



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA

## **Ecotécnicas en México, del Fracaso en los 80's... ¿Al Éxito en el S.XXI?**

---

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRA EN ARQUITECTURA

PRESENTA:

**CAROLINA EDITH INÉS MUÑOZ VIBRANS**

DIRECTOR DE TESIS: DR. EN ARQ. JOSÉ DIEGO MORALES RAMÍREZ  
Facultad de Arquitectura

MÉXICO D.F., NOVIEMBRE 2015



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.

**SINODALES:**

*Mtro. Enrique Díaz Mora  
Dr. Jose Luis Fernández Zayas  
Mtro. Francisco Reyna  
Dr. Víctor Coreno*

**TUTOR EXTERNO**

*Phd. Leonardo Belladelli*

*Con todo mi amor, para mi padre, Manuel, gran amante de esta Universidad...desde niña,  
me traía a pasear entre sus árboles y era sólo un sueño, el algún día formar parte de ella.  
Pá, estás siempre presente...en cada paso, en cada decisión.*

## **Gracias...**

A mi madre, Heike, mi mayor ejemplo de integridad en toda la extensión de la palabra, como profesional y como ser humano. Definitivamente la mejor mamá, la más sabia. Quien curiosa y paradójicamente, ha sido una de las principales causantes de que yo ame tanto mi país.

A Jan, mi mejor amigo, mi cómplice y por suerte, mi hermano. Un gran hombre, valiente, bondadoso, con un corazón de oro. De quien estoy sumamente orgullosa.

A Omar, mi compañero de vida y futuro esposo. A quien amo profundamente y agradezco el apoyo incondicional en todos los sentidos. En las desveladas, en las dudas, en los momentos más difíciles. El gran causante, de los momentos más felices. Mi principal impulsor para empezar y ahora, terminar esta maestría. Quien me reta y al mismo tiempo, cree en mí, más que nadie. Mi pequeña-gran familia.

A mis amigas, con quienes no comparto la sangre, pero si la vida, los recuerdos. Liliana, Mariana y Ana, son parte fundamental de mi existencia. Les agradezco su presencia, las risas, los consejos...a pesar de las circunstancias, a pesar de la distancia.

A mi maestro de la Universidad, Germán Carteño, quien tuvo solo una participación fugaz en mi vida, pero la marcó profundamente, enseñándome a amar y respetar la arquitectura.

Por supuesto a mi tutor, el Dr. Diego Morales, cuya guía durante este trabajo ha sido esencial, gracias por su dedicación, tiempo y esfuerzo puesto en esta investigación.

A mis Sinodales: el Dr. José Luis Fernández Zayas, el Mtro. Francisco Reyna, el Dr. Víctor Coreno y el Mtro. Enrique Díaz Mora, quienes con sus valiosos consejos han ayudado a mejorar y enriquecer esta tesis.

Y finalmente, pero no menos importante, a mi co-tutor Leonardo Belladelli, quien supervisó mi trabajo durante mi estancia de investigación en el Politecnico di Milano, gran arquitecto y gran Maestro.

A todos ellos, muchas gracias...

*“Mi padre y yo comentábamos no sé qué de cada calle, pero era como levantar un  
lienzo y admirar el cuadro conforme avanzábamos o dábamos vuelta...”  
J. Manuel Muñoz Aguilar*



# ÍNDICE

**RESUMEN**

**PALABRAS CLAVE**

**INTRODUCCIÓN**

**OBJETIVOS**

**HIPÓTESIS**

**INTRODUCCIÓN**

## **CAPÍTULO I Las Ecotécnicas, Conceptos Generales y su Implementación en la Década de los 80's en México**

1.1. Ecotécnica, su Definición.....	11
1.2. Ecotécnicas Individuales.....	14
1.2.1. Panel Solar para Calentamiento de Agua.....	14
1.2.2. Paneles Solares Fotovoltaicos.....	16
1.2.3. Fresqueras.....	19
1.2.4. Ahorradores de Agua en Muebles sanitarios.....	21
1.2.5. Cisternas Individuales Captadoras de Agua Pluvial.....	21
1.2.6. Lámparas Compactas Fluorescentes y Sistema Led.....	22

1.3. Ecotécnicas Colectivas.....	25
1.3.1. Huerto de Cultivo Orgánico, Huertos Familiares e Invernaderos.....	25
1.3.2. Composta.....	25
1.3.3. Separación de Basura.....	26
1.3.4. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Pluviales.....	27
1.3.5. Jardines Verticales.....	29
1.3.6. Celdas Fotovoltaicas para Alumbrado Público.....	30
1.4. Evolución de las Ecotécnicas en México a través de los Años. 1980-2010.....	31

## **CAPÍTULO II Normativa, Programas, Recomendaciones e Incentivos aplicables actualmente a las Ecotécnicas en México.**

2.1. Hipoteca Verde.....	47
2.1.1 Catálogo de Ecotecnologías Autorizadas Y Simulador de HV.....	51
2.2. NOM-020-ENER.....	57
2.3. ASI-FIPATERM.....	60
2.4. Guías de CONAVI.....	61
2.5. FIDE.....	69
2.6. CONUEE.....	70

### **CAPÍTULO III Estado Actual de la Vivienda y Nuevos Estudios e Indicadores de Calidad de Vida aplicados a los Conjuntos Habitacionales de México**

3.1. Panorama del Sector Vivienda en la Ciudad de México.....	71
3.2. Nuevos Indicadores para Medir el Impacto Social y la Percepción del Usuario hacia la Vivienda.....	82
3.3. La Evaluación Cualitativa de la Vivienda y su Entorno (ECUVE).....	90
3.4. El Índice de Calidad de Vida Vinculado a la Vivienda (ICVV).....	97
3.5. Los Nuevos Retos del Sector Vivienda de acuerdo a los Resultados de la Aplicación del Método Delphi.....	101
3.5.1. Vivienda y Reserva Territorial.....	103
3.5.2. Producto Vivienda.....	106
3.5.3. Cultura Ambiental.....	107

### **CAPÍTULO IV Las Ecotécnicas en el Mundo: Edificación Sustentable y Normativa. La Unión Europea y el Caso Italiano**

4.1. Panorama Europeo en Camino a la Sostenibilidad.....	109
4.2. Normativa Aplicable a la Unión Europea e Italia.....	114
4.2.1. Sexto Programa de Acciones para el Ambiente UE.....	114
4.2.2 Green Public Procurement (GPP o Contratación Sostenible).....	115
4.2.3. Energy Performance of Buildings Directive (EPBD o Directiva del Comportamiento Energético de los Edificios).....	116

4.3. Las Regiones Italianas.....	121
4.3.1 La Normativa en Sustentabilidad en las Regiones Italianas.....	125

**CAPÍTULO V La Apropiación y la Relevancia del Factor Social en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos de Italia y Estados Unidos**

5.1 Estructura del Sistema de Social Housing en Italia.....	134
5.2 La Vivienda Sustentable y la Importancia del Factor Social en Italia.....	138
5.3 Milán: Sociedad y Vivienda.....	146
5.4 El Diseño Sustentable y la Adopción de Ecotécnicas en Viviendas Populares en el Sur de Estados Unidos y la Zona Fronteriza.....	153

**CAPÍTULO VI Caso de Estudio: Conjunto Habitacional Ecológico Municipio Libre 171**

6.1 Generalidades del Caso de Estudio: Municipio Libre 171.....	163
6.2 Descripción Conjunto Habitacional Ecológico Municipio Libre 171.....	165
6.3 Revisión Bioclimática del Caso de Estudio.....	166
6.3.1 Estrategias de Diseño Propuestas para Mejorar el Desempeño Bioclimático del C. H. Municipio Libre 171.....	177
6.4 Diseño del Experimento.....	180
6.4.1 Variables que Intervienen en la Apropiación de las Ecotécnicas.....	182
6.5 Trabajo de Campo.....	183
6.5.1 Establecimiento de la Muestra.....	183
6.5.2 Perfil del Usuario.....	184

6.5.3 Conocimiento General de las Ecotécnicas.....	187
6.5.4 Conocimiento Particular de las Ecotécnicas.....	188
6.5.5 Organización y Mantenimiento.....	200
6.5.6 Capacitación e Información.....	210
6.6 Evaluación General y Calificación por Variable.....	218
6.7 Observaciones adicionales realizadas durante el recorrido al Conjunto Habitacional Ecológico Municipio Libre 171.....	224

## **Capítulo VII Prospectiva y Recomendaciones**

7.1 Proyecto de Gestión Integrado para los nuevos Conjuntos Habitacionales Ecológicos en la Ciudad de México.....	226
7.2 Recomendaciones Generales y Particulares para conformar los Nuevos C. H. Ecológicos en la Ciudad de México.....	229
7.3 ¿Por qué a veces las cosas no funcionan? .....	233

## **CONCLUSIONES GENERALES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## RESUMEN

La investigación aquí presentada, abarca el tema de las ecotécnicas dentro de los llamados “Conjuntos habitacionales ecológicos” en la Ciudad de México y su relación con los habitantes. Es una perspectiva de cómo han evolucionado en los últimos años estas ecotécnicas, así como todas las variables que intervienen y han beneficiado o perjudicado la correcta implementación de las mismas.

A partir de las investigaciones que diversos especialistas han realizado a cuatro importantes Conjuntos Habitacionales Ecológicos construidos en la Ciudad de México en los años 80's, se ha llegado a la conclusión de que la introducción de las ecotécnicas en estos conjuntos, no ha arrojado los resultados esperados.

Es así que esta tesis busca establecer que tanto se han apropiado los usuarios de las tecnologías verdes integradas en los conjuntos habitacionales construidos en la última década y comparar estos resultados con los obtenidos en los estudios hechos en los años 80's.

La intención no es desalentar el uso de las ecotécnicas. Al contrario, la intención es establecer un panorama claro de los aciertos y desaciertos que se cometieron en el pasado, de los costos y beneficios desde el punto de vista de los diferentes involucrados y saber qué es lo que se está haciendo diferente ahora, si es que es así.

El estudio pretende aportar una perspectiva de la situación actual para que, en un futuro, cuando las constructoras, el gobierno, los arquitectos, la iniciativa privada o los proyectistas, busquen proponer la construcción y diseño de un conjunto habitacional que integre ecotécnicas, tengan mejores herramientas para que la inversión extra que se realiza y las consecuentes expectativas en ahorro económico, energético y bajo impacto ambiental, realmente tengan un fundamento aplicable a la Ciudad de México y saber también, cuales son los factores externos, sociales y de consciencia que pueden influir en la apropiación de estas ecotécnicas.

## PALABRAS CLAVE

*Ecotécnica, Ecotecnología, Conjunto Habitacional Ecológico, INFONAVIT, Hipoteca Verde, ECUVE, ICVV, Calidad de Vida, Sustentabilidad, Vivienda, CONAVI, Apropiación, Sustentabilidad, Vivienda, Habitante, Confort*

## INTRODUCCIÓN

Contrario a lo que podemos pensar, el tema de la Sustentabilidad en la Arquitectura, no es un tema nuevo en México. Desde principios de los años 80's comenzaron a surgir inquietudes de diversos especialistas y se llevaron a cabo numerosos seminarios, cursos y exposiciones relacionados con la arquitectura y la aplicación de estrategias ecológicas o sustentables.

Este interés se vio volcado también, en casos prácticos. Se construyeron conjuntos habitacionales con criterios ecológicos y aplicación de ecotécnicas, lo que sin duda es un precedente importante y una buena iniciativa pero que, lamentablemente, no generó los resultados esperados, al grado de que actualmente son considerados un fracaso. Y lo que es más desafortunado aún, estos casos han sido poco documentados y en general, son poco conocidos, incluso entre los mismos estudiosos del tema.

Los Conjuntos Habitacionales Ecológicos más representativos de esta época son: el Conjunto Pedregal Imán V Etapa (40 viviendas) y el Conjunto San Pablo Xalpa (120 viviendas). Ambos ubicados en la Ciudad de México y construidos en 1983 por el INFONAVIT, en donde, entre otras, se aplicaron las siguientes ecotécnicas;

- Paneles solares foto-térmicos
- Paneles solares fotovoltaicos
- Planta de tratamiento de aguas residuales y pluviales
- Dispositivos ahorradores de agua
- Fresqueras
- Técnicas de hidroponía e invernaderos

El estado actual de estas ecotécnicas ya no se parece en nada, a lo que fue concebido inicialmente. La mayoría se encuentran abandonadas, sustituidas por tecnologías convencionales y en el mejor de los casos subutilizadas. La totalidad de las ecotécnicas de uso colectivo (las que dan servicio a dos o más viviendas) han sido inutilizadas y solo el 10% de las ecotécnicas individuales (las que dan servicio a una sola vivienda) han sobrevivido.

Sin embargo, esta experiencia es poco conocida entre los especialistas del ramo.

Desafortunadamente, como suele suceder, los casos fallidos no se encuentran tan bien documentados como los casos de éxito. Pero es un hecho que los errores, no deben dejarse en el olvido, al contrario, son experiencias valiosísimas, de las cuales se puede aprender incluso más, que si el resultado hubiera sido positivo.

De acuerdo a algunos estudios realizados en la UNAM, los motivos por los cuales no funcionaron estas estrategias son diversos. Sin embargo, los tres más importantes son factores que incluso hoy, se encuentran muy vigentes: la NO apropiación de las ecotécnicas por parte del usuario, la consecuente falta de mantenimiento y la desorganización entre vecinos.

El concepto de apropiar se refiere como su nombre lo indica a “hacer propio algo”, a entender el funcionamiento, obtener un beneficio de ello, utilizarlo y por consiguiente cuidar el objeto (o en su caso, el espacio). Si no está presente este vínculo, cuando esta apropiación no se da, la nueva tecnología está condenada al fracaso.

Eso fue lo que ocurrió en el pasado y es lo que debemos evitar que vuelva a suceder en los nuevos conjuntos habitacionales ecológicos, que hoy, están tan de moda. Es cierto que sí existe una intención de cambio de comportamiento en la gente hacia un uso más responsable de los recursos, pero ¿Será suficiente?

En los últimos 10 años se ha avanzado muchísimo en cuanto a la normalización de la vivienda y en las recomendaciones para lograr una mejor interacción con el entorno, además de la utilización reglamentada de las ecotécnicas. Normas vigentes como la NOM-008-ENER, la NOM-020-ENER, las Guías de CONAVI, el programa de Hipoteca Verde, así como las iniciativas de instituciones como FIDE o CONUEE han ido creando una plataforma sólida para fomentar la aplicación de la sustentabilidad en la construcción de viviendas.

Esto sin duda representa un gran avance para la correcta aplicación de las ecotécnicas en los nuevos conjuntos habitacionales. Sin embargo, es importantísimo aprender del pasado, donde la mayor enseñanza ha sido que la aceptación social juega un papel vital cuando se pretende introducir una nueva tecnología, la cual va implicar *necesariamente un cambio de conducta*. Debemos estar conscientes de que al usuario se le debe capacitar, educar, enseñar y dar soporte para que a largo plazo se puedan obtener los resultados deseados.

Y es así y solo así que *no* se volverá a repetir la experiencia pasada. El ser humano es un animal de costumbres y es cierto que el entorno condiciona nuestra actuación pero es solo en la medida que vayamos descubriendo las virtudes de estas nuevas tecnologías, a partir de una guía correcta, con capacitación, información y entendimiento de los beneficios a largo plazo, que estas ecotécnicas se volverán elementos aceptados e integrados a nuestra vida diaria y a la sociedad en general.



## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la aceptación y apropiación que han tenido las ecotécnicas en un Conjunto Habitacional Ecológico construido en el periodo 2000-2010 y entender, qué ha mejorado con respecto a los Conjuntos Habitacionales Ecológicos construidos en los 80's. A partir de este análisis, hacer una serie de recomendaciones para su mejor implementación en el futuro y entender las variables que intervienen en su apropiación.

## **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

Determinar si la actual preocupación ecológica, adopción de políticas públicas incentivadoras del uso de tecnologías verdes y aplicación de indicadores de Calidad de Vida han contribuido a un cambio de consciencia y de comportamiento ambiental en los habitantes y desarrolladoras y por consiguiente en una mayor apropiación y posible éxito de las ecotécnicas

Proponer una serie de recomendaciones para la instalación de las ecotécnicas en la ZMVM tomando en cuenta los errores cometidos en el pasado, el manejo que se le está dando en la actualidad, estudios a casos similares que se han hecho en el extranjero y así saber cuál es la mejor manera de implementarlas en el futuro.

## HIPÓTESIS

“El futuro de los nuevos Conjuntos Habitacionales Ecológicos de la Ciudad de México, está destinado a un posible fracaso, de no tomar en cuenta la experiencia tenida en el pasado en: la implementación, el diseño y la selección de las ecotécnicas aplicadas, la capacitación de los habitantes en el mantenimiento de las mismas, el seguimiento, la asesoría a largo plazo y los resultados arrojados por los indicadores de Calidad de Vida ICSV y ECUVE”

## INTRODUCCIÓN

La naturaleza es muy sabia. Vivimos en un planeta sumamente generoso, que nos provee de todo lo necesario para garantizarnos una existencia plena. Muchas veces lo olvidamos, pero vivimos rodeados de sus bondades: energía solar, aire, árboles, flores, fauna, agua, campos fértiles y un sinfín de recursos a nuestro favor.

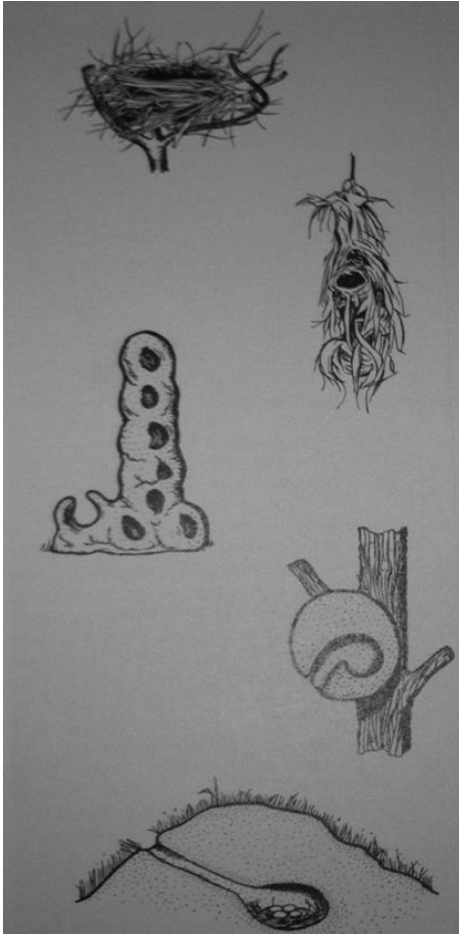


Imagen 1 Tipos de Nido. Fuente: Santos Eurico (1940)

Es muy claro que los animales (exceptuando al ser humano por supuesto) no tienen ningún problema con tener una convivencia equilibrada y sinérgica con la naturaleza. Empezando por que los animales poseen defensas naturales contra un amplio espectro de climas desfavorables. “Así, por ejemplo, para combatir el peligro de la sequía, los animales disponen de diferentes armas, y para mitigar el impacto de un calor excesivo desarrollan una alta transpiración. El oso, en climas fríos reduce su metabolismo con el sueño. El murciélago puede sobrevivir a un cambio de temperatura en su cuerpo de 60 grados. El elefante puede enfriar su sangre moviendo sus orejas con estructura de panal. En cuanto llega el frío, el visón desarrolla un nuevo abrigo de piel. En los territorios hostiles del desierto muchos animales alteran su ritmo de vida, viven durante la noche y se cobijan, enterrándose, durante el día. Algunas especies roedoras emplazan sus madrigueras muy prudentemente en relación con el agua y el viento“. (OLGYAY 2008)

La variedad de formas y delicados patrones, proporcionan ejemplos ilustrativos de una reconciliación intuitiva con las fuerzas de la naturaleza. Los nidos abiertos aseguran una buena calidad de aislamiento; los nidos colgantes, en forma de péndulo, aprovechan la capacidad de soportar tensiones de las fibras o hierbas para adaptarse a los embates del viento.

El nido macizo, fabricado con arcilla y paja y con una pequeña abertura de entrada, previene de la intrusión directa del sol y de la lluvia. El nido vertical de barro y paja es similar a un edificio de apartamentos, cada abertura es un nido individual con dos habitáculos. El primero hace las veces de recibidor y en el segundo, se encuentran los huevos y el área de incubación.

Esta configuración tan especial evita los rayos directos del sol y minimiza los efectos de las precipitaciones.

La masa de tierra mitiga las diferencias de temperaturas extremas, proporcionando unas condiciones térmicas más estables. Cada solución representa una manera, en diferentes versiones, de enfrentarse a los elementos climáticos del entorno.<sup>1</sup>

Y por otro lado, está el hombre. Apareció hace más de 4 millones de años, y siempre ha estado en relativa desventaja física con respecto al resto de los animales, pero posee considerables ventajas intelectuales reflejadas principalmente en su capacidad de aprovechar y transmitir la información cultural a sus descendientes por medio de la palabra hablada, y posteriormente escrita. (LOPERA 2004)

Desde su aparición, el ser humano comenzó a utilizar ésta capacidad intelectual a su favor, transformando y modificando todos los elementos que tenía a su alcance, desde el fuego para calentarse, la agricultura que lo volvió sedentario, las bestias para cargar, las rocas y la madera para construir y todo un sinfín de instrumentos y herramientas, que le han ayudado a vivir mejor, a hacer más fácil la vida, en resumen a volver cada vez más cómoda su existencia en este planeta.<sup>2</sup>

En un principio, esto no representaba un problema mayor, pero a partir de la revolución industrial y la producción en masa, además del excesivo sobre-poblamiento mundial, la explotación de los recursos fue cada vez más feroz y descontrolado. Hemos llegado a un punto donde temas como: cambio climático, inversión térmica, escasez de agua, consumo energético, agotamiento de recursos, extinción de especies, etc. son el pan nuestro de cada día.

---

<sup>1</sup> SANTOS Eurico (1940), "Passaros do Brasil", Rio de Janeiro, Brasil, F. Brigiet and Cia.

<sup>2</sup> LOPERA Francisco (2004), "Evolución y Cognición" Revista de Neuropsicología y Neurociencias, Vol. 6. Argentina



Fig. 1 El cambio climático es el problema por el que científicos encuestados (200 científicos de 50 países) se manifiestan más alarmados (53%) si bien, la preocupación por la calidad y cantidad del agua supera conjuntamente la cifra (57%). Fuente: PMAM 2000

Incluso hay autores que exponen: “¿De qué depende la fragilidad de un ecosistema? ¿Determina la red de interacciones entre especies su respuesta ante distinto tipo de perturbaciones?... La búsqueda de respuestas generales y fiables a estas preguntas cobra especial relevancia en nuestros días, ante la sexta gran extinción en la historia de la Tierra que estamos provocando y presenciando”.<sup>3</sup>

Ante este tipo de argumentos, que pueden sonar catastróficos, alarmistas e incluso exagerados, es a lo que nos ha orillado la insostenible situación actual. Es decir, estamos excediendo las posibilidades que tiene el planeta de regeneración, se están sobrepasando los niveles de elasticidad que

<sup>3</sup> J.M. Montoya, R.V. Solé, M.A. Rodríguez. La arquitectura de la naturaleza: complejidad y fragilidad en redes ecológicas. España 2001. <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=369>

la biósfera puede soportar. Hasta hace menos de 50 años, la llamada huella ecológica<sup>4</sup> generada por el ser humano existía, pero estaba dentro de un intervalo tolerable para el planeta.

Actualmente, hemos llegado a niveles irracionales de explotación que se pueden ver en la Fig. 2. La única manera que tenemos de remediarlo, es creando consciencia de los límites ecológicos y tomarlos en cuenta en nuestra toma de decisiones en todos los sentidos, así como innovar para encontrar nuevas tecnologías que nos permitan llevar estilos de vida dentro de los límites que la biósfera soporta.

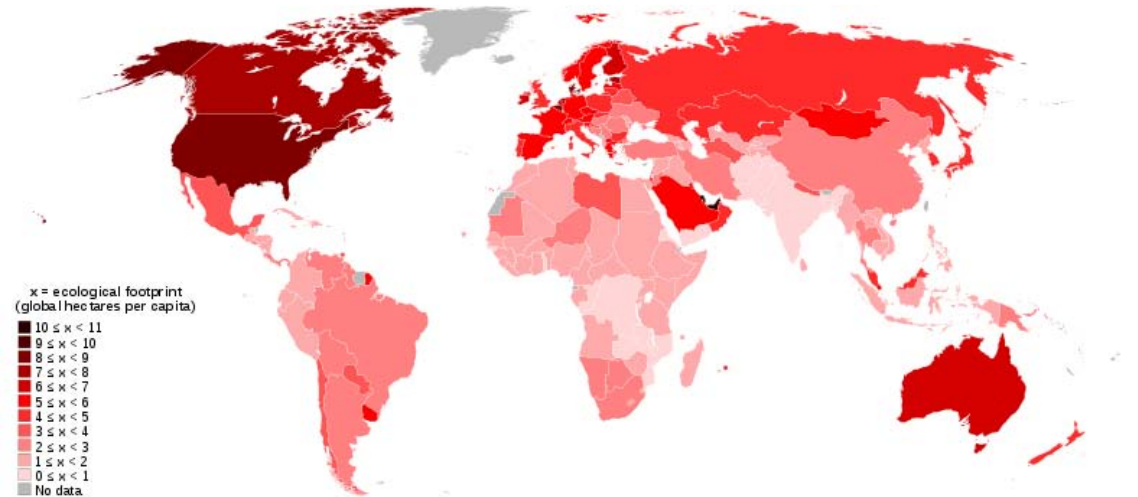


Fig. 2 En este mapa se muestra la cantidad de hectáreas per cápita que requieren en promedio los habitantes a nivel global. Fuente: Ecological Footprint Atlas 2009

<sup>4</sup> De acuerdo a Wackernagel y William Rees 2001 “La huella ecológica representa el área de aire o agua ecológicamente productivos (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) necesarios para generar los recursos necesarios y además para asimilar los residuos producidos por cada población determinada de acuerdo a su modo de vida en específico, de forma indefinida. Es decir, se trata de evaluar qué tanto impacto tiene sobre el planeta un determinado modo o forma de vida y, compararlo con la biocapacidad del planeta.”

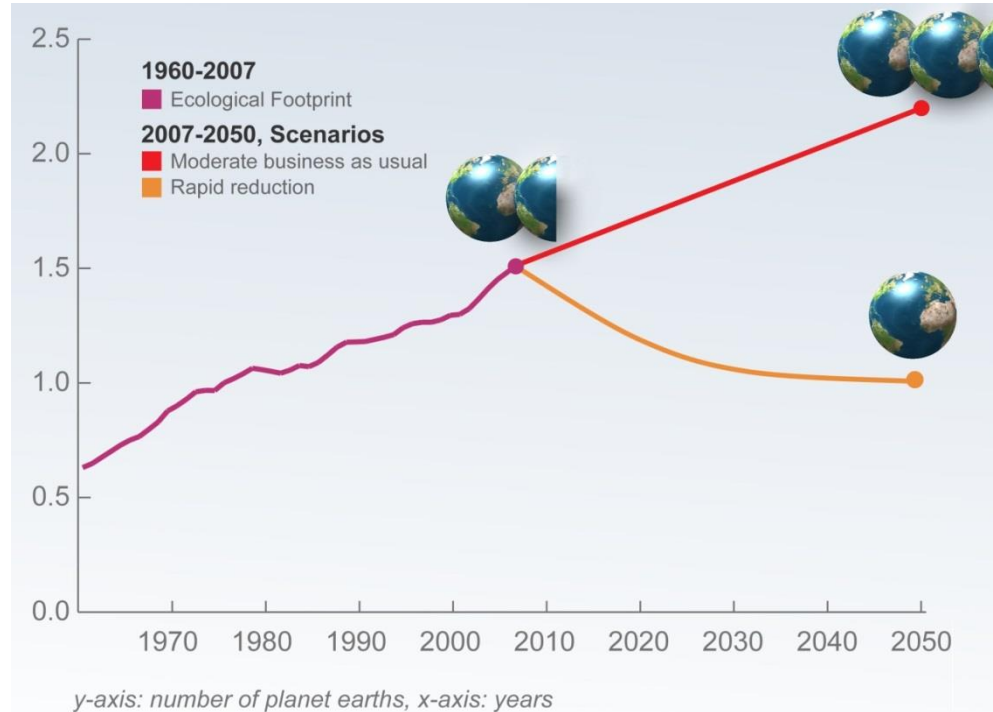


Fig. 3 En la gráfica se ilustra la cantidad de planetas que estaremos consumiendo en 40 años, de seguir con él nivel de consumo actual. Fuente: Ecological Footprint Atlas 2009

Cualquier esfuerzo enfocado a mejorar la situación actual es valioso, sin embargo, hay que procurar que estos sean encausados correctamente. Es necesario llevar un historial de como se ha comportado “x” o “y” tecnología nueva, revisar su aceptación y sus beneficios reales. Nada sería mejor que masificar el uso de tecnologías amigables con el medio ambiente, sin embargo esto se debe hacer entendiendo que no todos estamos tan conscientes de la grave situación ecológica y que al final, los usuarios, los habitantes, ya están acostumbrados a cierto grado de confort y será difícil que acepten menos.





## CAPÍTULO I

Las Ecotécnicas, Conceptos Generales y su  
Implementación en la Década de los 80's en México



## 1.1. Ecotécnica, su definición.

Ecotécnica es una palabra que ha ido evolucionando a través de los años. Eugenia Olguín (1984) dice que *“las tecnologías apropiadas se comenzaron a promover durante la década de los sesenta por diversas escuelas de pensamiento europeo, las cuales fueron consecuencia de los efectos nocivos de la tecnología sofisticada dentro de los países industrializados que lo habían generado y más aún al ser transferida a los países en vías de desarrollo. Con este término surgen las “tecnologías intermedias” el cual es sinónimo de “tecnologías apropiadas”.*

Es así como Olguín decide englobar estos conceptos en el término “tecnología apropiada”<sup>5</sup>, la cual refiere que es aquella que se integra en el medio ambiente con los recursos de la comunidad tratando de satisfacer las necesidades básicas. La ecotécnica o ecotecnología es la tecnología que toma en cuenta el medio ambiente natural, cultural y además los recursos regionales, lo que constituye su adecuación.

Son tecnologías con las cuales sus beneficiarios (familia o comunidad) participan en su planeación, instrumentación, operación y mantenimiento. Finalmente son tecnologías que se sincronizan a los procesos naturales (integración ecológica) y se auxilian en procesos integrales (holísticos) entre varias de ellas.<sup>6</sup>

Por otro lado, de acuerdo a Roberto Vélez González (1992) las ecotecnologías tienen diversos sinónimos, uno de ellos es ecotécnicas, que son sistemas que garantizan una operación que no daña al medio ambiente, brindan una alternativa al hombre para resolver necesidades de subsistencia, mediante la utilización de recursos naturales sin llegar a su explotación total.

---

<sup>5</sup> Tecnologías apropiadas, puede representar toda la gama de niveles tecnológicos, desde sencillas tradicionales en el medio rural, el nivel intermedio, hasta la sofisticación que se requiere en las ciudades, siempre y cuando sean tecnologías que satisfagan las necesidades tales como; estar dirigidas a satisfacer necesidades básicas, que respeten el equilibrio ecológico, con la aplicación de las tecnologías generar fuentes de trabajo, además que no desplacen a las tecnologías autóctonas, sino que las fortalezcan, con la utilización de materiales locales, contribuyendo a la descentralización, favorecer el uso racional de la energía convencional o utilizar fuentes renovables.

<sup>6</sup> PALACIOS BLANCO José Luis, “La Casa Ecológica”, Trillas, México (2011)

En México el término ecotécnicas, fue trabajado principalmente por el INFONAVIT (1989) así como investigadores del IPN y de la UNAM. El INFONAVIT menciona que son *“la aplicación de elementos arquitectónicos en los cuales, se encuentran sumadas las aplicaciones técnicas del clima, el medio ambiente y los estudios que se refieren al aprovechamiento de la energía y los recursos naturales.”*

Además, con las ecotécnicas se puede aprovechar la energía solar, la energía eólica, la biomasa, la energía geotérmica y la energía nuclear mediante dispositivos ecológicos.

Actualmente, los términos más utilizados para referirse a estas tecnologías son las palabras ecotécnica y ecotecnología (de hecho, es esta última la que utiliza el INFONAVIT y otras instituciones para referirse a ellas en programas como Hipoteca Verde y otros). Sin embargo, hay una pequeña diferencia en el concepto de estas dos palabras. Veamos:

*“Ecotecnología es una ciencia aplicada que integra los campos de estudio de la ecología y la tecnología, usando los principios de la permacultura<sup>7</sup>. Su objetivo es satisfacer las necesidades humanas minimizando el impacto ambiental a través del conocimiento de las estructuras y procesos de los ecosistemas y la sociedad. Se considera ecotecnología a todas las formas de ingeniería ecológica que reducen el daño a los ecosistemas, adopta fundamentos permaculturales, holísticos y de desarrollo sostenible, además de contar con una orientación precautoria de minimización de impacto en sus procesos y operación, reduciendo la huella ambiental.”*

*“La aplicación práctica de la ecotecnología son las ecotécnicas. Éstas son herramientas tecnológicas que ofrecen ventajas ambientales sobre sus contrapartes tradicionales. Dentro de las ecotécnicas se encuentran: la bioconstrucción, captación pluvial, el aprovechamiento directo de la energía solar, los biofiltros (viveros flotantes, biofiltro jardinera, etc.), elementos ahorradores de agua, biodigestores, naturación urbana, estufas ahorradores, productos naturales, etc.”<sup>8</sup>*

---

<sup>7</sup> La permacultura constituye un sistema proyectado sostenible que integra armónicamente la vivienda y el paisaje, ahorrando materiales y produciendo menos desechos, a la vez que se conservan los recursos naturales (Bill Mollison); es el diseño de hábitats humanos sostenibles y sistemas agrícolas, que imita las relaciones encontradas en los patrones de la naturaleza.

<sup>8</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Ecotecnolog%C3%ADa>

Es así, como a lo largo de esta investigación, utilizaremos principalmente la palabra ecotécnica, debido a que, estrictamente hablando, su significado es más preciso, sin embargo, ya que el término más generalizado y manejado por las instituciones y empresas es el de ecotecnología, también se utilizará y fungirá como sinónimo.

La ecotécnicas, al hacer uso de las energías renovables, nos proveen de diversas ventajas. De hecho, y a diferencia de lo que muchos piensan, las ventajas que nos proporcionan, no son solo de tipo medioambiental, sino también de tipo “estratégica” y socioeconómica, como se puede observar en la siguiente tabla:

	<b>E. Renovables</b>	<b>E. Convencionales</b>
<b>Ventajas medioambientales</b>	Las energías renovables no producen emisiones de CO <sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera.	Las energías producidas a partir de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) sí los producen.
	Las energías renovables no generan residuos de difícil tratamiento.	La energía nuclear y los combustibles fósiles generan residuos que suponen durante generaciones una amenaza para el medioambiente.
	Las energías renovables son inagotables.	Los combustibles fósiles son finitos.
<b>Ventajas estratégicas</b>	Las energías renovables son autóctonas	Los combustibles fósiles existen sólo en un número limitado de países
	Las energías renovables disminuyen la dependencia exterior	Los combustibles fósiles son importados en un alto porcentaje
<b>Ventajas socioeconómicas</b>	Las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales.	Las energías tradicionales crean muy pocos puestos de trabajo respecto a su volumen de negocio
	Las energías renovables han permitido a España desarrollar tecnologías propias	Las energías tradicionales utilizan en su gran mayoría tecnología importada.

Tabla 1 Ventajas de las Energías Renovables. Fuente “Guía de Energía Solar”. Madrid, España. (2006)

A continuación, se hará una descripción de las tecnologías más comunes, que han sido incluidas dentro de la clasificación de ecotécnica y que a su vez, han sido implementadas en la mayoría de los conjuntos habitacionales ecológicos. Es importante mencionarlos ya que a lo largo de este documento haremos mención de ellos.

## 1.2. Ecotécnicas Individuales

Para este fin, se agruparan las ecotécnicas dentro de dos grandes categorías, de acuerdo a su uso. Por un lado hablaremos de la ecotécnicas de uso Individual, que como su nombre lo indica, son aquellas que dan servicio a una sola familia y por el otro, de las de uso Colectivo, que se refiere a las que sirven a dos o más familias (por ejemplo, en un edificio de departamentos).

### 1.2.1. Panel Solar para Calentamiento de Agua

Existe un gran número de ejemplos de calentadores solares, pero los más comunes son los llamados de serpentín o los de tubos paralelos, estos consisten en varios tubos de cobre orientados en forma vertical con respecto al colector y en contacto con una placa de color oscuro, generalmente metálica. En el caso de los colectores de tubos paralelos, se colocan tubos de mayor sección en la parte inferior y superior para asistir la extracción de agua caliente y al ingreso de agua fría para su calefacción.

Cabe mencionar, que el agua caliente sanitaria se usa a una temperatura de 45 °C en promedio, temperatura a la que se puede llegar fácilmente con captadores solares planos que pueden alcanzar hasta 80 °C. La energía aportada por los captadores debe ser tal que en los meses más favorables aporte el 100 % (Fig. 4). El resto de las necesidades que no aportan los captadores se obtiene de un sistema auxiliar, que habitualmente suele ser de gas.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> HURTADO M, Alejandro. "Colectores Solares de Placa Plana". Bogotá, Colombia: Universidad Autónoma de Colombia.

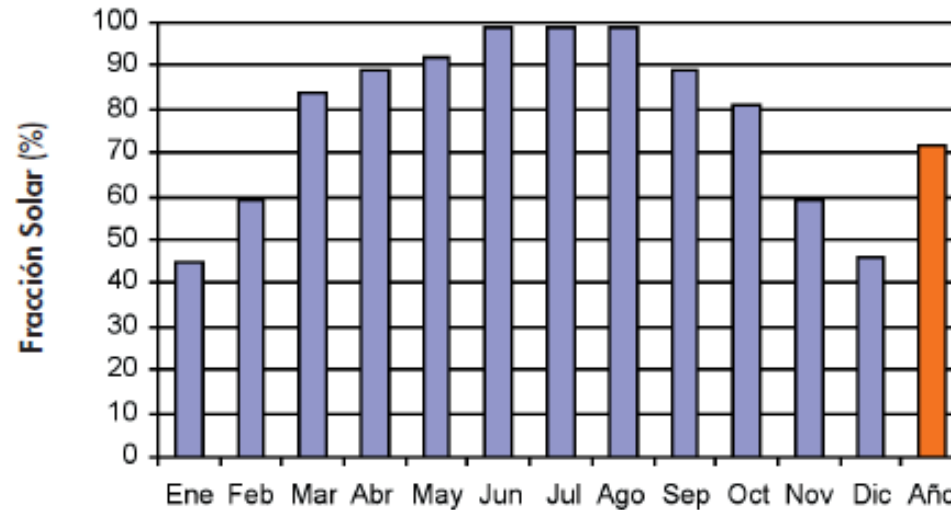


Fig. 4 Porcentaje recomendado de cubrimiento con energía solar, para España. Fuente: HURTADO M. "Colectores Solares de Placa Plana".

El calentamiento solar de agua para consumo doméstico, como alternativa para sustituir los calentadores tradicionales (eléctricos, gas, etc.), es una opción atractiva, si se toma en cuenta las bajas temperaturas necesitadas (40°C a 60°C), además, desde el punto de vista de ahorro energético es la opción más favorable, ya que en estos sistemas, la fuente de calor es la radiación solar, la cual sustituye los combustibles fósiles o la electricidad.

Los sistemas solares para calentamiento de agua están constituidos por dos elementos principales:

- Colector: encargado de recibir y transformar la energía incidente durante el día.
- Tanque de almacenamiento: aislado para contener el agua que ha sido calentada. (Fig. 5)

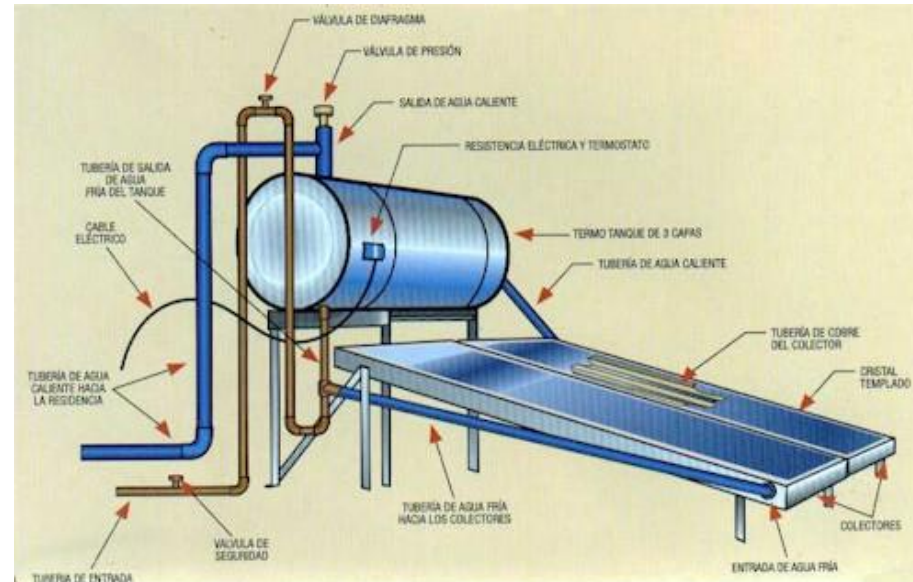


Fig. 5 Esquema de los componentes de un calentador solar. Fuente: <http://morada.mx/blog/>

## 1.2.2. Paneles Solares Fotovoltaicos

La conversión directa de la energía solar en energía eléctrica se debe al fenómeno físico de la interacción de la radiación luminosa con los electrones en los materiales semiconductores, fenómeno conocido como efecto fotovoltaico.

El material base para su fabricación suele ser el silicio. Cuando la luz del sol (fotones) incide en una de las caras de la célula genera una corriente eléctrica que se suele utilizar como fuente de energía. La fabricación de estas células resulta un proceso relativamente costoso, tanto económicamente como en tiempo.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Meléndez García J. (2011), Arquitectura Sustentable: fachadas bioclimáticas, tecnología fotovoltaica, funcionalidad y estética. Trillas, México D.F

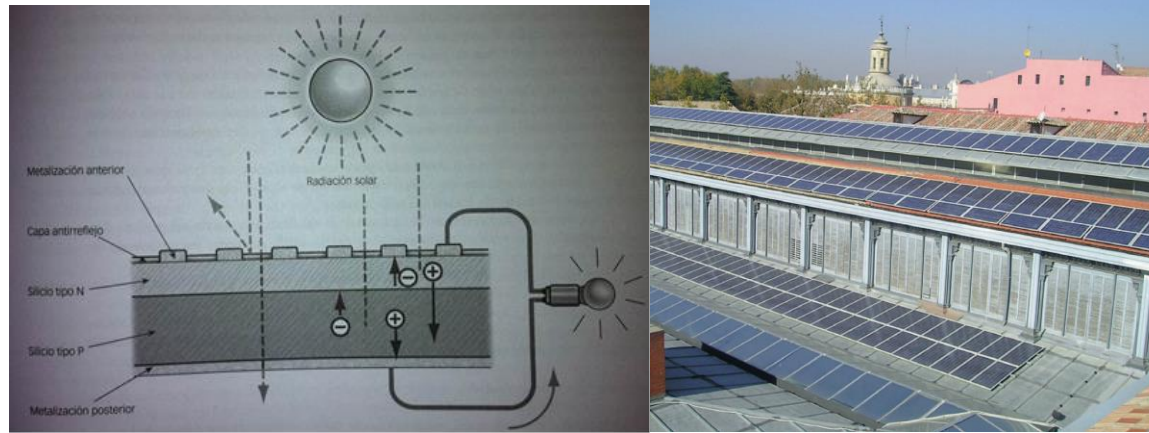


Fig. 6 El efecto Fotovoltaico. Fuente: [www.leiger.com](http://www.leiger.com)

Celdas Fotovoltaicas. Fuente: "Guía de Energía Solar" (2006)

Aunque el material con el que están fabricadas (silicio) es muy abundante en la Tierra, su procesamiento es laborioso y complicado: se requieren procesos especiales para elaborar los lingotes de silicio, de los cuales se cortarán posteriormente las células, motivo por el cual resulta todavía un producto de costo elevado. El silicio reciclado a partir de la industria electrónica también sirve como materia prima para producir el silicio de grado solar. En la actualidad se están preparando otros materiales de mayor rendimiento.<sup>11</sup>

La energía solar fotovoltaica tiene multitud de aplicaciones, desde la aeroespacial hasta juguetes pasando por las calculadoras y la producción de energía a gran escala para el consumo en general o a pequeña escala para consumo en pequeñas viviendas.

Principalmente se diferencian dos tipos de instalaciones: las de conexión a red, donde la energía que se produce se utiliza íntegramente para la venta a la red eléctrica de distribución (Fig. 7) y las aisladas de red, que se utilizan para autoconsumo (Fig. 8), ya sea una vivienda asilada, una estación repetidora de telecomunicación, bombeo de agua para riego, etc.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Ibidem

<sup>12</sup> Guía de Energía Solar. Obra Social Caja Madrid. Madrid, España 2006

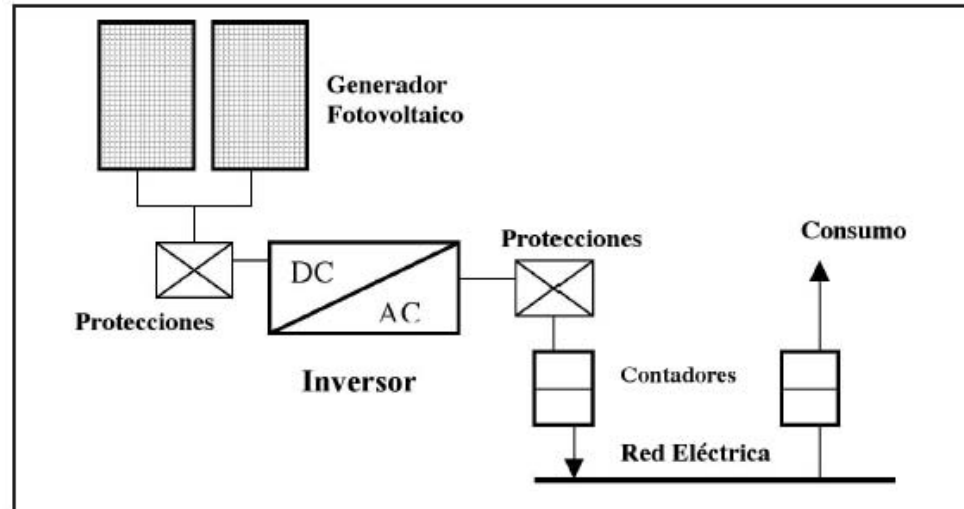


Fig. 7 Esquema de Instalación Fotovoltaica, conectada a la red. Fuente: *Guía de Energía Solar, España 2006*

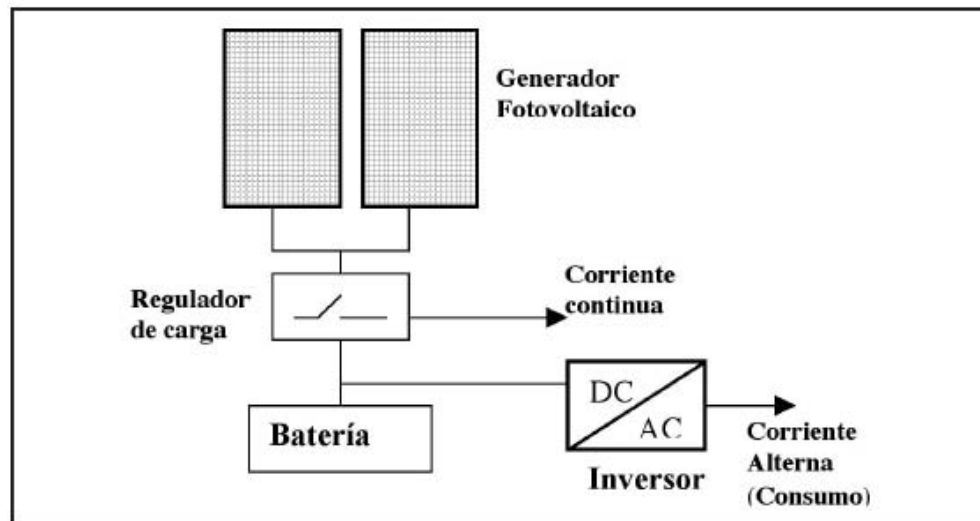


Fig. 8 Esquema de Instalación Fotovoltaica aislada (autoconsumo). Fuente: *Guía de Energía Solar, España 2006*



### 1.2.3. Fresqueras

Antes, se denominaba fresquera o cámara a la pequeña área del hogar destinada a mantener frescos los alimentos. Antes de la popularización de la energía eléctrica y la masificación del frigorífico, era el sistema más común para ello junto con la despensa. Incluso posteriormente, en algunos países, se ha denominado cámara o fresquera familiarmente al refrigerador por analogía.

Aunque existieron multitud de tipos, formas y tamaños en las cámaras, siempre dependientes de la arquitectura de los edificios, algunas de las características más extendidas y comunes son las siguientes: el acceso a la fresquera era con las manos, de modo que, para acceder a ellas se usa una pequeña ventana, ventanuco, trampilla o puerta generalmente de dos hojas para mayor comodidad de manipulación que se construía lo más cerca posible del suelo pero sin tocarlo.<sup>13</sup>



Fig. 9 Imagen de fresquera antigua. Fuente: <http://www.arqhys.com/articulos/fresquera.html>

<sup>13</sup> <http://www.arqhys.com/articulos/fresquera.html>

Esta pequeña ventana solía tener forma apaisada. Por el exterior estaba resguardada del ataque de los insectos por una tela metálica suficientemente densa y por el interior de los animales domésticos así como de la polución.

Las fresqueras debían estar en un sitio especialmente diseñado, resguardadas del calor del sol y a tal efecto habían de hallarse orientadas al Norte y de no ser esto posible, al Este. En cualquier caso en comunicación con el exterior; para servirse de ellas también debían estar cerca de la cocina para que su servicio fuera más cómodo.<sup>14</sup>

Esta ecotécnica, un poco más evolucionada, se utilizó en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos de los 80's y de acuerdo al INFONAVIT, se pensó como un cuarto frío para almacenar alimentos que no requieran alta refrigeración (huevo, verdura, fruta, etc.). El lugar se mantendrá fresco con ayuda de un sistema de confección que se logra a través de la orientación al norte y se apoya con muros de concreto o tabique, con aislante térmico, en los cuales se localizan aberturas en la parte inferior, buscando una ventilación cruzada y ascendencia con la colocación de aberturas en el extremo superior de los muros (INFONAVIT, 1988).

Hernández (1984) menciona que incorporar las fresqueras en las viviendas de los conjuntos habitacionales es una ecotécnica simple y fácil de implantar, pero debe intervenir un excelente diseño así como una adecuada orientación al norte, ya que trabaja mediante el aprovechamiento de aire frío. Es por esto que sería pertinente analizar (en el caso de los conjuntos donde se ha aplicado esta ecotécnica) que tan correctamente se diseñó, orientó e implementó la fresquera.

Por otra parte, las recomendaciones principales para su uso y mantenimiento preventivo son las siguientes: la fresquera por su nivel térmico de conservación puede mantener en condiciones óptimas los alimentos, pero no todos los alimentos pueden durar el mismo tiempo, para el caso del queso no más de 5 días, para los lácteos no más de 2 días y para las verduras y frutas no más de 5 días. Este punto se puede considerar una desventaja de las fresqueras ya que siempre resultará complicado y poco práctico para el usuario, recordar cuando se almacenó tal o cual alimento y cuanto es el tiempo máximo que puede permanecer dentro de la fresquera cada uno de ellos.

---

<sup>14</sup> Idem

Este tipo de ecotécnica, se colocó en 2 de los conjuntos ecológicos de la década de 1980: el conjunto de Pedregal Imán V Etapa y el Conjunto Ecológico San Pablo Xalpa.

#### 1.2.4. Ahorradores de Agua en Muebles Sanitarios.

Son conocidos como dispositivos o boquillas atomizadoras, las cuales son unidades simples y económicas que se pueden ensamblar a los muebles sanitarios convencionales como regadera, lavabo, fregadero, etc. En el fregadero el consumo disminuye, ya que el dispositivo se coloca en la boquilla de la llave de dicho mueble sanitario, y por lo tanto, el abanico que forma el radio de acción se prolonga. Para la regadera la comodidad aumenta al utilizar el sistema porque logra un flujo de aspersión amplio (Hernández, 1984).

#### 1.2.5. Cisternas Individuales Captadoras de Agua Pluvial

La recuperación de aguas pluviales consiste en utilizar las cubiertas de los edificios como captadores. De este modo, el agua se recoge mediante canalones en un techo, tejado o terraza, se conduce a través de las bajadas de agua, para almacenarse finalmente en un depósito.

Este depósito puede estar enterrado en el jardín o situado en superficie, en un espacio de la vivienda. A la entrada del depósito se coloca un filtro para evitar suciedades y elementos no deseados, como hojas. Este depósito se dimensiona en función de los usos, la superficie de la cubierta y la pluviometría de la zona; posteriormente el agua disponible se bombea y distribuye a través de una red hidráulica independiente de la red de agua potable.

Los consumos admisibles o autorizados con agua pluvial son usos donde no se requiere agua potable: lavadora, WC, lavado de pisos, riego, etc. Lo más práctico, fácil y barato es utilizarlo para riego; se necesita un mínimo de infraestructura y se consigue, un buen ahorro. Un ejemplo de la aplicación de este sistema, es el siguiente:

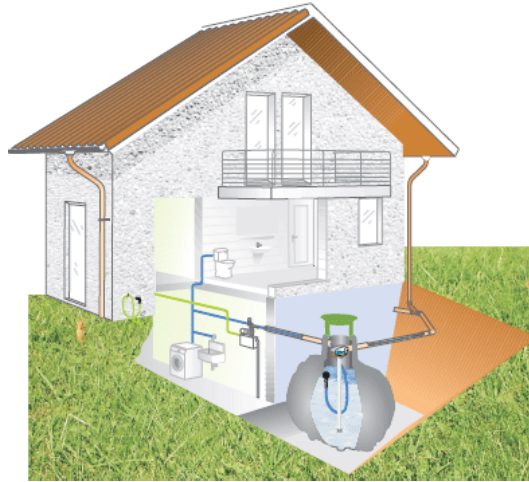


Fig. 10 Esquema de funcionamiento para un sistema de captación de agua pluvial. Fuente: <http://www.soliclima.es>

Cabe mencionar que, especialmente en la Ciudad de México, esta ecotécnica debería ser mucho más difundida, implementada e incluso introducirla por normatividad, considerando los altos índices de precipitación pluvial que existe en esta zona (aproximadamente llueve unos 100-110 días al año con un aproximado de 680mm anuales), causando frecuentes inundaciones lo cual contrasta drásticamente con los problemas de escasez de agua que registran diversas colonias del Distrito Federal.

### 1.2.6. Lámparas Compactas Fluorescentes y Sistema Led

Hay dos maneras de fabricar una lámpara led<sup>15</sup> (Light Emitting Diode, o diodos emisores de luz). Uno de ellos mezcla múltiples longitudes de onda de diferentes LEDs para producir luz blanca, permitiendo al fabricante ajustar la luz blanca a una temperatura específica de color, en el caso de las

<sup>15</sup> Hasta el año 2001, «led» se escribía en español como una sigla: con mayúsculas y sin plural (un LED, dos LED). Actualmente, ha sido aceptado por la Real Academia Española «led» en el *Diccionario de la lengua española*. Su plural es «ledes»

hogareñas, a una temperatura de entre 3800 y 5000° Kelvin, mientras más alta la temperatura K, más azulada será la luz, y mientras más baja sea dará luz más cálida o rojiza.

El segundo método usa ledes con un compuesto de Indio-Galio-Nitride (InGaN) con una capa de fósforo para crear luz blanca. Este es el método más usado para fabricar los LED blancos. *Los LED son dispositivos semiconductores de estado sólido lo cual los hace robustos, fiables, de larga duración y a prueba de vibraciones, que pueden convertir la energía eléctrica directamente en luz. El interior de un LED es un pequeño semiconductor encapsulado en un recinto de resina de epoxi.* (GALLARDO, 2010)

A diferencia de otros sistemas, los led no tienen filamentos u otras partes mecánicas sujetas a rotura ni a fallos por "fundido", no existe un punto en que dejen de funcionar, sino que su degradación es gradual a lo largo de su vida. Se considera que aproximadamente a las 50,000 horas, es cuando su flujo decae por debajo del 70% de la inicial, eso significa aproximadamente 6 años en una aplicación de 24 horas diarias 365 días/año.<sup>16</sup>



Fig.11 Lámpara LED. Fuente: <http://www.lailuminacionled.com/>

<sup>16</sup> Ventajas de la tecnología LED en estudios realizados, artículo en el sitio web Kokoh Investigación del 2 de febrero de 2010. <http://ssl.kokohinvestigacion.com/tecnologia.php>

Esto permite una reducción enorme de costos de mantenimiento ya que no se necesita reemplazarlas, por lo que el costo para iluminar es mucho menor. Asimismo, por su naturaleza el encendido se produce instantáneamente al 100% de su intensidad sin parpadeos ni periodos de arranque, e independientemente de la temperatura. A diferencia de otros sistemas no se degrada por el número de encendidos.

Por otra parte los dispositivos led no contienen mercurio, tienen una duración mayor, no generan calor y ahorran gran cantidad de energía, por lo que pueden ser considerados una alternativa ecológica. Un punto significativo a tener en cuenta en las instalaciones y especialmente en las de tipo público, es que casi no producen contaminación lumínica.<sup>17</sup> En cuanto a las lámparas fluorescentes compactas, podemos decir que su funcionamiento es el mismo que el de un tubo fluorescente común, excepto que es mucho más pequeña y manejable.

*Cuando ponemos uno de estos focos y accionamos el interruptor de encendido, la corriente eléctrica alterna pasa por el balastro electrónico, donde un rectificador diodo de onda completa la convierte en corriente continua. Después un circuito oscilador, compuesto fundamentalmente por un circuito transistorizado que funciona como amplificador de corriente, una bobina, condensador de flujo o transformador (reactancia inductiva) y un condensador (reactancia capacitiva), se encarga de originar una corriente alterna con una frecuencia de entre 20 y 60 kHz. El objetivo de esa alta frecuencia es disminuir el parpadeo que provoca el arco eléctrico que se crea dentro de las lámparas fluorescentes cuando se encuentran encendidas. De esa forma se anula el efecto estroboscópico que normalmente se crea en las antiguas lámparas fluorescentes de tubo recto que funcionan con balastos electromagnéticos (no electrónicos). En las lámparas fluorescentes antiguas el arco que se origina tiene una frecuencia de tan sólo 50 ó 60 Hz, que es la de la red eléctrica a la que están conectadas.*<sup>18</sup>

Es importante mencionar, que se ha analizado el problema del mercurio y el fósforo, contenido en las lámparas compactas fluorescentes. El polvo blanco que recubre su interior es óxido de mercurio y fósforo. Estos elementos son altamente contaminantes, tóxicos y pueden representar un riesgo a la salud si se llegan a romper. Es por esto que hay que mencionar que no solo es importante resaltar los ahorros económicos y en energía que sin duda representan estas lámparas, también es importante considerar como y a donde se canalizarán los desechos de estas tecnologías, una vez cumplido su ciclo de vida, para no generar más problemas que beneficios con la utilización de las mismas.

---

<sup>17</sup> <http://www.lailuminacionled.com/>

<sup>18</sup> Gallardo, José María, "Iluminación led: la tecnología del futuro que viene para quedarse"

### 1.3. Ecotécnicas Colectivas

Dentro de las ecotécnicas de tipo colectivo, que como mencionamos anteriormente, son aquellas que dan servicio a dos o más familias, tenemos:

#### 1.3.1. Huerto de Cultivo Orgánico, Huertos Familiares e Invernaderos

El objetivo de aplicar este tipo de ecotécnicas es para fomentar en un grupo específico, el autoconsumo y la producción de alimentos donde incluso, se pueden vender los excedentes. Los huertos familiares son áreas verdes de los Conjuntos Habitacionales Ecológicos destinadas a la producción de hortalizas de verduras y frutas para autoconsumo

Hernández (1984) menciona que la producción de huertos familiares es importante no solo porque ayudan a la economía familiar, sino a mejorar la calidad de dieta de los habitantes. El promover esta ecotécnica representa un potencial de confiabilidad y calidad de la producción obtenida, ya que se conoce la procedencia del agua de riego que en ocasiones es de dudosa calidad, además de tener un valor agregado al ser altamente educativo para las nuevas generaciones, en cuanto al cuidado y atención que se debe dar a las plantas así como a tener un contacto y un entendimiento más real de los procesos de la naturaleza.

#### 1.3.2. Composta

Del 20% al 40% de la basura<sup>19</sup> que producimos en la casa se compone de materia orgánica, que al poco tiempo de ser desechada se descompone provocando mal olor y atrayendo fauna nociva como moscas, cucarachas, ratones, etc.

---

<sup>19</sup> <http://consciencia-global.blogspot.mx/2010/11/basura-domestica-residuos-problemas.html>

El desecho orgánico se puede definir como todo aquello que alguna vez tuvo vida. Estos materiales se pueden aprovechar para la elaboración de la composta y así evitar los problemas mencionados además de que nos ayudan a tener un jardín más saludable y generar una menor cantidad de deshechos.

La composta es un "abono natural", producto de la biodegradación de la materia orgánica, a través de un proceso muy sencillo. La composta contiene nitrógeno, fósforo y potasio, que son los tres micronutrientes que refuerzan a las plantas. Contienen también muchos minerales como el zinc, cobre, magnesio y selenio, los cuales son indispensables (en pequeñas cantidades), para la fertilidad de la tierra e inclusive para la salud del hombre.

Pero lo más importante es que contiene humus (materia orgánica). La tierra rica en humus es sumamente suave y fácil de labrar. La tierra con alto contenido de humus se mantiene húmeda por más tiempo y necesita menos agua de riego la cual es escasa en nuestra ciudad. Entre los beneficios que obtenemos con la incorporación de la composta están: nutre y mejora el suelo, sirve para el mantenimiento y mejoramiento de las plantas, además evita la contaminación (olores y atracción de fauna nociva) al no depositar materia orgánica en la basura.

### 1.3.3. Separación de Basura

La basura son todos los residuos que tienen diferentes orígenes, como desperdicios del hogar, oficinas, calles, e industrias. También podemos considerar como basura a los objetos de los que nos deshacemos porque dejaron de ser útiles para nosotros.

Las sociedades humanas siempre han producido residuos, pero es ahora, en la sociedad de consumo, cuando el volumen de las basuras ha crecido de forma desorbitada. Además se ha incrementado su toxicidad hasta convertirse en un gran problema. Usar y tirar, parece ser la lógica actual. No es necesario ser un observador para encontrar ejemplos cotidianos de personas que se deshacen de la basura en el lugar que les resulta más cómodo y no en el lugar apropiado. En general las personas tienen comportamientos diferentes cuidando en la casa propia y tirando afuera todos los restos: "lo que caiga en la calle no es problema". Muchos consideran que cualquier lugar es apto para depositar basura: pozos, parques, la calle, etc.



Cada ciudadano genera aproximadamente 1kg de basura al día. Estos desperdicios domésticos (llamados residuos sólidos urbanos, RSU) van a parar a vertederos e incineradoras. Buena parte de estos RSU, el 60% del volumen y 33% del peso<sup>20</sup> de la bolsa de basura, lo constituyen envases, en su mayoría de un solo uso, normalmente fabricados a partir de materias primas no renovables, o que aun siendo renovables se están explotando a un ritmo superior al de su regeneración, y difícilmente reciclables una vez que se han utilizado.

Los elementos reutilizables o clasificables en los deshechos, se pueden dividir en los siguientes grupos<sup>21</sup>:

- Plásticos: representan el 14% del peso de la bolsa de basura.
- Las latas o aluminio: representa el 11.7% del peso de la bolsa de basura.
- El vidrio: puede ser reutilizable de 40 a 50 veces en promedio.
- Las pilas: presentan un elevado potencial contaminante, por lo que deben de desecharse en contenedores especiales.
- Papel y cartón: representan el 20% del peso de la bolsa de basura.
- Residuos peligrosos: significan poco peso y volumen dentro de la bolsa de basura promedio, sin embargo, representan una alta toxicidad, por lo que se deben de verter en contenedores especiales.<sup>22</sup>

A partir de estos datos, podemos observar que tomando ciertas medidas (que no implican una inversión muy alta ni un esfuerzo importante) podemos disminuir en casi el 50% nuestra emisión de deshechos, buscando reutilizarlos o reciclarlos. Además si conjuntamente disponemos de un sistema de composta, podemos reducir en otro 20% aproximadamente, nuestro volumen de desperdicios. Esto implicaría que únicamente se estaría generando el 30% de los deshechos que produciríamos, de no tomar estas medidas.

<sup>20</sup> <http://consciencia-global.blogspot.mx/2010/11/basura-domestica-residuos-problemas.html>

<sup>21</sup> [http://www.biodegradable.com.mx/que\\_es\\_reciclar.html](http://www.biodegradable.com.mx/que_es_reciclar.html)

<sup>22</sup> Idem

### 1.3.4. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Pluviales

Los objetivos del tratamiento de aguas residuales son básicamente dos:

- a) Proteger los cuerpos de agua evitando la descarga de aguas residuales contaminadas.
- b) Obtener un agua de calidad adecuada para su reutilización

El predominio de un fin u otro en el tratamiento de aguas residuales depende de las condiciones locales, especialmente de la abundancia o escasez de recursos hídricos: históricamente, la reutilización se ha establecido de manera pionera en las regiones con escasez de agua, mientras se ha evitado o pospuesto en las regiones ricas en agua. El tipo de tecnología utilizada en el tratamiento de aguas residuales depende no sólo del destino del agua residual, sino de la disponibilidad de recursos materiales y humanos para construir y operar las plantas de tratamiento.<sup>23</sup>

En una vivienda o conjunto de viviendas, la función de la planta de tratamiento es dar un tratamiento al agua jabonosa utilizada en lavabos y regaderas o bien, al agua pluvial; posteriormente, reutilizarla en el inodoro, lavadora o en el riego de jardines o lavado de autos y banquetas (INFONAVIT, 1988).

---

<sup>23</sup> Ramalho R.S., "Tratamiento de Aguas Residuales", traducción de "Introduction to Wastewater Treatment Processes" Editorial Reverté, Barcelona España 1996

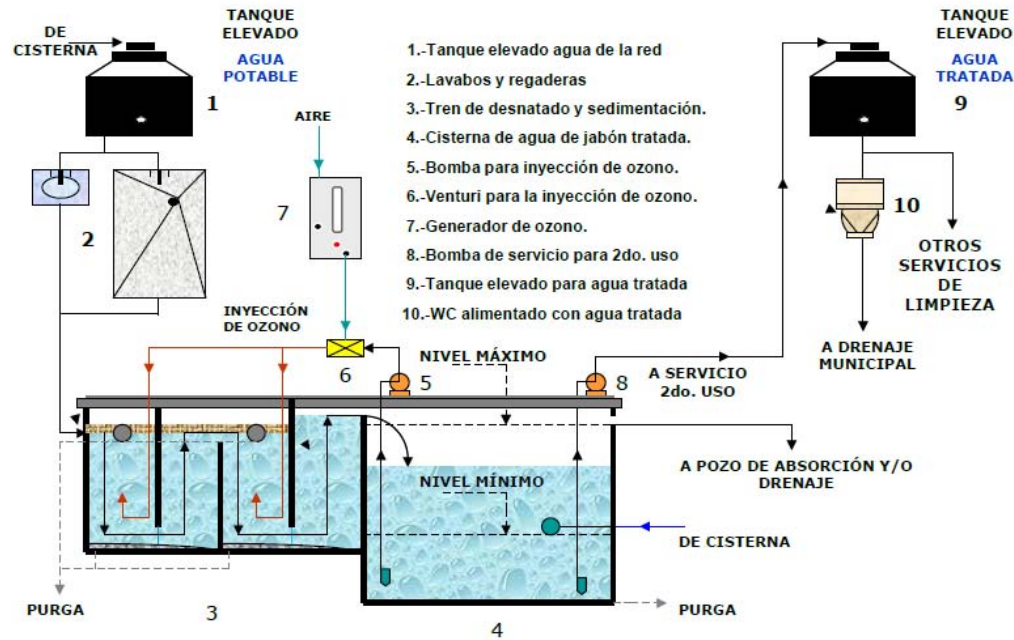


Fig. 12 Esquema de una Planta de Tratamiento Aplicada a un edificio de tipo habitacional.

### 1.3.5. Jardines Verticales y Azoteas Naturadas

Los jardines verticales surgen como un nuevo concepto que reverdece paredes y azoteas, maximizando el uso de dos bienes escasos dentro de los conjuntos habitacionales: el espacio y las áreas verdes. Algunos países como Alemania o Francia han valorado muy positivamente el diseño y creación de jardines verticales ya que, no sólo otorgan un valor estético, sino que añaden multitud de ventajas ambientales.

El jardín vertical consiste en tapizar muros y techos con plantas que crecen sin ningún tipo de suelo, como hacen las epifitas, musgos, líquenes, orquídeas, helechos y bromelias, también llamadas plantas epifitas que usan de soporte a otras especies en lugar de enraizar al suelo. Para ello empleamos fibras sintéticas específicas adosadas a bastidores en la construcción de un jardín vertical.

Una de las características más destacables de los jardines verticales es la ligereza de su peso, así como su óptima instalación en el exterior de edificios, incluso sometiéndose a diferentes climas.

De la mano de los jardines verticales, se confeccionan superficies vegetales que sirven de filtros de aire y reguladores térmicos, reduciendo hasta 8 grados la temperatura exterior y hasta 10 decibelios la contaminación acústica.

Los primeros ejemplos de jardines verticales aparecen en Alemania<sup>24</sup>, y actualmente más de cien ayuntamientos de ese país ofrecen incentivos para la construcción de cubiertas ecológicas. En estos espacios caben huertos urbanos o simplemente especies apropiadas de vegetación. Si el uso de los jardines verticales no se ha extendido más es debido al problema que a veces se genera cuando la planta enraíza en el muro o el tejado, socavándolos e incluso destruyéndolos. Esto se puede solucionar con una correcta impermeabilización imitando a la naturaleza, diseñando muros vegetales con plantas muy ligeras, irrigadas automáticamente con agua y nutrientes como vía para que la planta no busque su alimento profundizando con las raíces. Usando una base metálica, una capa de PVC y otra de filtros especiales como soporte se consigue que aproximadamente 30 plantas por metro cuadrado crezcan sin sobrepasar los 30 kg de peso en un jardín vertical.<sup>25</sup>

### 1.3.6. Celdas Fotovoltaicas para Alumbrado Público

Esta tecnología se refiere al uso y aplicación de celdas solares fotovoltaicas para la iluminación de espacios públicos. Esto se logra con la colocación de los módulos solares sobre un poste metálico, el cual también sostiene un gabinete contenedor de baterías y controlador, apto para soportar las condiciones de intemperie. Las celdas almacenan la energía en las baterías durante el transcurso del día y por la noche encienden la lámpara que generalmente es con gabinete hermético, fluorescente o de inducción.

---

<sup>24</sup> En el artículo "Mobiliario Ecológico y Paisaje Urbano, un Diálogo Necesario", se considera que los antecedentes de los muros vegetales o jardines verticales se encuentran en una de las siete maravillas del mundo antiguo, como fueron los Jardines Colgantes de Babilonia. El continuador actual es el botánico, Patrick Blanc.

<sup>25</sup> <http://www.paisajismourbano.com/>

Entre las ventajas que ofrece, además de las ambientales y de ahorro energético, es que este tipo de luminarias ya no requieren de la infraestructura de tubería y cableado necesarios para las luminarias públicas convencionales, por lo que lo vuelve una tecnología muy viable tanto por practicidad como por economía. Los componentes de una luminaria solar para alumbrado público, se puede observar en la Fig. 13

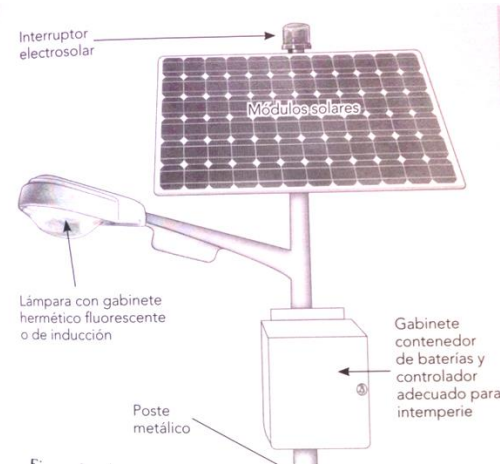


Fig. 13 Esquema de los Componentes para una Luminaria con Celdas Fotovoltaicas. Fuente PALACIOS BLANCO José Luis, "La Casa Ecológica"

#### 1.4. Evolución de las Ecotécnicas en México a través de los Años. 1980-2010

A continuación revisaremos la situación ambiental en México durante las últimas décadas para luego enfocarnos específicamente a la zona de estudio: la Zona Metropolitana del Valle de México y finalmente, se hace una semblanza de las aplicaciones que han tenido las ecotécnicas durante los últimos años.

La situación ambiental en nuestro país no ha sido muy diferente al resto del mundo, sin embargo a diferencia de otros gobiernos, en México las acciones que se han tomado en materia ambiental, han ido a un paso más lento y sobretodo inconsistente.<sup>26</sup> Como muestra, basta observar la Tabla 2, donde se hace evidente que la inversión ambiental por parte del gobierno mexicano, ha sido voluble e inconsistente.

Evolución del presupuesto ambiental autorizado por el Gobierno Federal					
Año	Secretaría del Ramo	Presupuesto programable del Gobierno Federal	Presupuesto total del sector	Presupuesto destinado al medio ambiente	Porcentaje del presupuesto para medio ambiente respecto del presupuesto federal
1990	SEDUE	214,975	827	45	0.035
1994	SEDESOL	250,663	1,475	365	0.146
1996	SEMARNAP	223,582	3,598	3,598	0.887
2000	SEMARNAP	366,685	4,484	4,484	0.378
2001	SEMARNAT	420,550	4,447	4,447	0.327

Tabla 2. Muestra las secretarías de estado históricamente encargadas de velar por el desarrollo sustentable en nuestro país, así como los presupuestos que han ejercido en el periodo 1990-2001. Fuente: *Plan Nacional del Medio Ambiente 2001-2006*

Esto ha tenido como consecuencia, que los esfuerzos que se han realizado en el tema ecológico, en México, no han tenido un seguimiento adecuado. En el caso preciso de las nuevas tecnologías, sabemos que para que éstas se puedan desarrollar correctamente, se optimice su eficiencia y se hagan estudios que comprueben la efectividad o no de las propuestas, es preciso el apoyo económico *constante* para no obtener resultados trancos y dinero tirado en saco roto.

<sup>26</sup> De acuerdo a Carabias Lillo y Provencio 1999. "La actuación de la autoridad ambiental en relación con los conflictos como este libro nos permite ver — ha sido cambiante: unas veces ha sido el fiel de la balanza, otras ha representado a una de las partes, y algunas más ha tratado de conciliar intereses encontrados con base en la premisa fundamental del Desarrollo Sustentable."

Es ineludible plantear objetivos a largo plazo. Dar un seguimiento a la innovación, el desarrollo, el prototipo y la comercialización. Sin olvidarnos nunca, de los estudios posteriores para evaluar la efectividad ambiental y económica, contra la hipótesis inicial, acerca de los beneficios que conllevan estas nuevas tecnologías. Para tal caso, se puede tomar como ejemplo lo hecho en la Unión Europea, en este caso, España para lo cual mostramos la Tabla 3.

Área tecnológica	Unidad	Objetivos 1999-2006	Objetivos 1999-2010	Realizado 1999-2004						Acumulado 1999-2004
				1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Minihidráulica (<10 MW)	MW	439	720	36	43	42	36	37	45	239
Hidráulica (10-50 MW)	MW	210	350	0	0	20	0	0	19	39
Eólica (1)	MW	4.779	8.140	642	815	984	1.615	1.344	1.920	7.321
Biomasa (2)	ktep	2.886	6.000	34	28	73	218	140	45	538
	MW	803	1.708	6	3	23	115	44	13	202
Biocarburantes	ktep	250	500	0	51	0	70	63	44	228
Biogás	ktep	66	150	25	11	9	36	87	19	186
	MW	35	78	12	5	5	18	52	16	108
Solar fotovoltaica	kWp	61.196	135.000	759	2.380	3.860	4.965	6.617	10.000	28.580
Solar Termoelectrica	MW	98	200	0	0	0	0	0	0	0
Solar térmica B.T.	m <sup>2</sup>	1.504.350	4.500.000	22.716	41.565	56.510	65.101	83.272	90.000	359.164
Residuos Sólidos (3)	MW	101	168	0	0	50	6	0	26	821
Instalaciones mixtas	kW			42	57	290	482	256	0	1.127

Tabla 3. Cuadro de seguimiento según datos de potencia/energía instalados en España (período 1999-2004) Fuente: *La energía en España 2004*

En la tabla anterior, podemos apreciar cómo se está afrontando el uso de tecnología verde en otros países, en donde, a partir de una propuesta estudiada, se fijan objetivos a mediano y largo plazo a los cuales se les da un seguimiento de cerca, descubriendo los puntos débiles durante el proceso, registrando el avance e incluso identificando resultados que superan las expectativas iniciales. En México, al ser un país en vías de desarrollo, el escenario es mucho más incierto.

Aquí un panorama general de la evolución del llamado, desarrollo sustentable<sup>27</sup>, en nuestro país:

<sup>27</sup> Víctor L. Urquidí 2002, acerca del desarrollo sustentable, comenta que este fue el término al fin adoptado por los traductores de las Naciones Unidas al finalizar la Cumbre de Río, por analogía con la palabra inglesa *sustainable*, aunque en español tendrá que considerarse como un anglicismo, ya que no tiene el mismo



*“...ante el creciente reclamo de la sociedad civil por crisis ambientales en zonas metropolitanas, en 1983 se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). No obstante, este avance institucional expresa la respuesta tardía del Estado ante la gravedad de la contaminación ambiental urbana y de la degradación ecológica acumulada en el país...diremos que el concepto de desarrollo sustentable se implementó en México como resultado de acuerdos internacionales, muchos de los cuales tienen que ver con las políticas liberalizadoras que se impusieron en todo el mundo a partir de la década de los 80. Podría decirse que durante su primera etapa este concepto se quedó en un ámbito discursivo e institucional, aunque si se formaron nuevas dependencias encargadas de implementar dicho concepto... A comienzos de la década de los 90, con una lenta y muy concentrada recuperación económica, parecía que podríamos estar en el camino de consolidar el desarrollo sustentable, sin embargo, los acontecimientos que se originaron en el país como el levantamiento armado en Chiapas en la misma fecha en que se ponía en vigor el TLCAN, así como la crisis institucional del país entero, nos alejaron en todo de la sustentabilidad...es a partir de 1996, cuando podemos observar un crecimiento sustancial en el gasto de gobierno con propósitos ambientales.” (Escobar Delgadillo, 2008)*

Ante esta preocupación ambiental que surgió al final de la década de los 70's y principios de los 80's, el ámbito de la construcción no se podía quedar atrás. Se empezaron a estudiar más profundamente, temas como el aprovechamiento de la energía solar, el reciclaje de agua, la energía eólica y a retomar conceptos bioclimáticos de la arquitectura vernácula.

Paralelo a la atención del gobierno, los arquitectos y académicos especializados, comenzaron a organizar seminarios, cursos y conferencias relativas al tema, como: “Seminario Internacional PLEA' 84” en el Instituto Nacional de la Vivienda para los Trabajadores en 1984, “Ecotécnicas para la Vivienda” curso organizado en el Colegio de Arquitectos en octubre de 1984, “Arquitectura Bioclimática y Energía Solar” curso de posgrado

---

significado. Sirvió, sin embargo, para llamar la atención. Se usa también a veces el término de *sostenible*, que tampoco es del todo satisfactorio ni tiene al mismo significado pero que, por ejemplo, emplean en sus publicaciones en español el PNUMA, la CEPAL y otros, y algunos medios de comunicación. En francés, se adoptó *durable*. En alemán, se dice *Nachhaltige Entwicklung*. Lo anterior se localiza en su libro denominado: *Los desafíos del desarrollo sustentable en la región latinoamericana*, México: El Colegio de México.



organizado por la UAM-Azcapotzalco en septiembre de 1988 y “Expo Energía Solar ‘89” conferencias y exposiciones organizadas por la Asociación Nacional de la Industria de la Transformación en abril de 1989.

Simultáneamente, se publicaron libros, normas y manuales<sup>28</sup>, revistas y artículos científicos que reflejaban la preocupación y la iniciativa por parte de académicos y arquitectos por buscar alternativas en el sector de la construcción que cumplieran con los parámetros de confort necesarios y al mismo tiempo fueran más amigables con el medio ambiente.

Incluso, en esta época, se construyó la casa solar en Mezontepec, Ajusco, que tuvo como particularidad una fuerte inversión inicial en la implementación de ecotécnicas por parte del propio dueño (que además diseñó la casa) el Ing. Roberto Martín. El ingeniero, hizo y ha hecho una importante labor de difusión en el uso de ecotécnicas, permitiendo la visita por parte de estudiantes e interesados en el tema.

La casa tiene gran importancia, principalmente porque fue de las primeras en su tipo en México que incluyó tecnología verde y sobre todo, porque durante décadas, el ingeniero ha llevado un registro puntual del funcionamiento y evolución de las ecotécnicas, las cuales, hasta la fecha siguen funcionando y reflejando importantes ahorros económicos en energía además de beneficios ambientales. (CONAE 2002)

Por otro lado, la primera institución gubernamental que habló sobre el desarrollo sustentable, que posteriormente se centraría en las ecotécnicas fue la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP).<sup>29</sup> Para ayudar a la implementación de estos sistemas ecológicos, la SAHOP elaboró la “Cartilla de ecotécnicas para la vivienda autosuficiente”, la cual proporcionaba avances informativos sobre las posibilidades que ofrecen dichas ecotécnicas; además ayudaban a solucionar problemas referentes a los asentamientos humanos dentro de un marco de desarrollo ecológico. (Arias, 1979).

---

<sup>28</sup> En materia de normatización de la vivienda ecológica, algunos de los documentos publicados fueron: “Criterios de la Adecuación Bioclimática de la Arquitectura” publicado por el IMSS en 1989, “Normas de Diseño Bioclimático de Vivienda Infonavit” y “Manual para el Diseño Bioclimático y Ecotécnicas en Conjuntos Habitacionales” publicados por el INFONAVIT en el año 1985 y 1989 respectivamente. (León Cacho 2005)

<sup>29</sup> La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), se creó en 1977 sustituyendo a la Secretaría de Obras Públicas (SOP). En el año de 1982 la SAHOP se transforma en Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y en 1992 se reemplaza por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

<http://www.sagangea.org/hojared%20aire/pagina/reunionesinternacionales>

Es en este contexto donde el gobierno, sus instituciones y el en aquel entonces recién creado programa de vivienda INFONAVIT, apoyándose en estudios realizados por la UNAM, comienzan a volcar esta preocupación y estos conocimientos a una escala mayor: a los conjuntos habitacionales masivos del Distrito Federal.

En 1983 se concretó la construcción del primer conjunto habitacional ecológico en México, llamado “Conjunto Ecológico Pedregal Imán V Etapa” donde se implementaron aproximadamente 40 viviendas con ecotécnicas (aunque inicialmente el plan era más ambicioso). Posterior a este, en el mismo año, se desarrolló el Conjunto Habitacional San Pablo Xalpa, el Conjunto Ecológico Fuentes Brotantes y el Conjunto Unión Popular Nueva Tenochtitlán. Todos ellos en la región centro del país. (León Cacho 2005).

Entre las ecotécnicas que fueron implementadas en estos conjuntos habitacionales ecológicos, se planteó: utilizar energía solar como un sistema alternativo para la calefacción de agua (calentador solar de agua), un programa para reducir el consumo y aprovechar el agua potable, mediante la separación y la recolección de aguas grises y pluviales, así como dispositivos para el ahorro de agua e iluminación de áreas comunes a través de un sistema de celdas fotovoltaicas. Además se propuso la fresquera, que como ya hemos mencionado antes, es un espacio dentro de la vivienda en el patio de servicio, que tiene como objetivo el almacenamiento y conservación de alimentos a temperaturas adecuadas sustituyendo el uso del refrigerador. Adicionalmente, se incluyeron: huertos comunales, sistemas de re-infiltración de agua a los mantos freáticos y amplias zonas verdes. (INFONAVIT C, 1988).

En pocas palabras, prácticamente lo mismo que se está implementando actualmente. Hasta este momento, parecería que los primeros pasos que se dieron en el tema de la vivienda sustentable iban por buen camino. Sin embargo, contrario a las expectativas, en todos estos conjuntos los resultados fueron decepcionantes.

Las ecotécnicas solo funcionaron parcialmente los primeros 2 o 3 años. Posterior a lo cual, los habitantes las fueron inutilizando y sustituyendo paulatinamente con tecnologías convencionales, quedando las anteriores, en calidad de estorbo y deteriorándose cada vez más con el paso de los años, hasta convertirse simplemente en armatostes inservibles. (León Cacho 2005)



Fig. 14 Estado actual de la mayoría de las ecotécnicas en los conjuntos habitacionales ecológicos de los 80's. Fuente: Figueroa Jiménez 2009



Fig. 15 Fotoceldas desconectadas en el edificio Helios del Conjunto Ecológico Pedregal Imán V. Fuente: Figueroa Jiménez 2009



4. Interruptor

3. Controlador de estado de carga

¿El motivo del fracaso de las ecotécnicas en los años 80's? Diversos factores, y aunque se podría pensar que las principales causas tendrían que ver con el aspecto técnico, esto no es así. La principal causa es social. De acuerdo a Figueroa Jiménez (2009) y a León Cacho (2005), entre los motivos fundamentales que ocasionaron los frustrantes resultados obtenidos en los llamados Conjuntos Ecológicos están:

- Falta de conocimiento por parte de los habitantes del uso, el funcionamiento e inclusive, la *existencia* de las ecotécnicas.
- Falta de organización por parte de los habitantes, para proporcionar el mantenimiento preventivo a las ecotécnicas colectivas.<sup>30</sup>
- La información técnica se quedó en manos de los arquitectos e ingenieros que proyectaron los conjuntos y solo en algunos casos, se compartió con los habitantes encargados de la administración de los conjuntos. El resto de los usuarios (70%) no recibió ninguna capacitación.
- No se incentivaron las relaciones vecinales, necesarias para el funcionamiento de las ecotécnicas, por lo que la falta de comunicación y organización fomentó el desinterés por un bienestar común con el uso de las ecotécnicas. El 66.6 % de los habitantes no convive con sus vecinos, lo cual repercute en que solo hay un interés por cuidar el bienestar meramente personal.
- Dentro de las ecotécnicas que han "sobrevivido" (entre 10% y 15%) todas son de carácter individual (calentadores solares, fresqueras y ahorradores de agua) en cuanto a las ecotécnicas de uso colectivo, no se utiliza ninguna. Nuevamente, la causa principal son las deficientes relaciones interpersonales.

Finalmente, los estudios realizados, concluyen que los habitantes no estaban preparados para las ecotécnicas. No se tomó en cuenta que estos sistemas requieren drásticos cambios en los hábitos de consumo. No se observaron los beneficios a largo plazo y el habitante solo buscó satisfacer las necesidades de forma inmediata y barata, lo cual llevó a la sustitución de las ecotécnicas. No se consideró que los habitantes no pueden hacerse cargo del mantenimiento de las ecotécnicas en su totalidad, se requiere apoyo de especialistas.

---

<sup>30</sup> Las ecotécnicas, de acuerdo a Figueroa Jiménez (2009) se pueden dividir en:

- Ecotécnicas individuales; las cuales brindan un servicio a un departamento, es decir, a una familia entre ellas están: calentadores solares, ahorradores de agua y fresquera.
- Ecotécnicas colectivas; las cuales brindan de manera conjunta un uso a todos los habitantes del lugar, entre ellas están: las celdas fotovoltaicas, la planta de tratamiento, el invernadero y los huertos familiares.

Hubo ausencia de organización, disciplina y educación especial, lo cual es indispensable si se quieren introducir nuevas tecnologías. (Shumacher 2001)

León Cacho (2005) dice en las conclusiones de su Tesis “...en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos la situación se agrava...debe tomarse en cuenta el funcionamiento especializado de las tecnologías ecológicas que poseen (sus viviendas)...La situación económica deficiente generalizada en estos conjuntos, el elevado número de inquilinos (hacinamiento), la casi nula publicidad a reglamentos y desde luego el desconocimiento total del mantenimiento preventivo y correctivo de sus sistemas ecológicos, así como de quién o qué compañías lo llevan a cabo, ha terminado por cansarlos (a los usuarios) y los obligó a optar por sistemas tradicionales donde no requieren ese mantenimiento especializado y tampoco de ponerse de acuerdo con los vecinos del edificio, por ejemplo, calentar agua de manera tradicional implica solo decisiones internas de la familia, en cambio revisar, mantener o sustituir paneles solares requiere de juntas vecinales, la mayoría de las veces infructuosas.”

A partir de esto, planteo la primera reflexión. Actualmente existe un interés importante hacia fomentar un estilo de vida respetuoso del medio ambiente, donde los recursos deben ser utilizados razonablemente, tratando de adaptarnos lo más posible a los ciclos naturales que tiene la tierra. Pero, esto no es un tema nuevo.

Esto, en la arquitectura, ya se discutió y se aplicó en los casos ejemplificados. Así, ¿Qué nos asegura que no se cometerán los mismos errores en los nuevos “conjuntos habitacionales ecológicos”?

Esto es un tema muy preocupante. Principalmente, porque a lo largo de la carrera profesional como arquitecto, temas como: el desarrollo sustentable, la tecnología verde, las ecotécnicas, la vivienda autosuficiente, la arquitectura bioclimática, la energía solar, la bioarquitectura, etc. se han tratado siempre como temas “novedosos”.

La mayoría de nosotros no sabemos que es un tema que ya lleva un largo camino recorrido (casi 30 años).

Y está bien que se hable de esto, es claro que el planeta lo pide a gritos. Pero, no hay nada peor que cometer errores y no aprender de ellos. Y es muy claro que actualmente, cuando se presume que se construye el “Primer Conjunto Habitacional Ecológico en México”, no se están tomando en cuenta y ni siquiera se tiene conocimiento, de los antecedentes.

Estos conjuntos, surgieron con la finalidad de ser parteaguas y precursores para incentivar el uso de las tecnologías verdes en los subsecuentes conjuntos habitacionales. El resultado fue totalmente lo contrario.

Lo único que se logró, es que, por muchos años se dejaran de hacer este tipo de proyectos. Además, no solo se dejó de construir, sino también se redujo notablemente el interés por parte de los arquitectos y los académicos, surgiendo una especie de boquete en el tema de la ecología y la vivienda en los años 90's. (Martínez Wong, Morales Ramírez 2008)

Esto se debió en gran parte al fracaso en los conjuntos ecológicos de los 80's, pero también por la complicada situación social y económica que atravesaba nuestro país en la década de los 90's.

Es hasta hace unos pocos años que resurge el interés en este sentido y fue otra vez debido principalmente, a la presión internacional. Así, en la segunda mitad de la década 2000-2010, el gobierno empieza a impulsar programas como “Unidades Habitacionales Sustentables”, “Plan Verde de la Ciudad de México”, la “Hipoteca Verde”, “Programa de Vivienda Sustentable”, “Proyecto Integral de Mejoramiento Ambiental y Desarrollo Social en Unidades Habitacionales”, el programa de “Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIS)”, ECUVE, ICVV etc., además de diversos documentos normativos que toman en cuenta el uso de las ecotécnicas.

Otro error que se cometió en nuestro país, es que posterior a la implementación de las tecnologías verdes en los 80's y su escasa aceptación se le dio muy poco seguimiento al problema y prácticamente se dejó en el olvido el tema. Hubiera sido más prudente, revisar por que no habían funcionado, tomar en cuenta el importantísimo factor social y continuar investigando y mejorando la tecnología para hacerla más eficiente y de bajo mantenimiento (que fue uno de los principales motivos de su abandono).



Porque lo que ahora sucede, es que nuestras ecotécnicas siguen en pañales, las aportaciones e innovaciones que se han introducido son de procedencia extranjera y sobretodo, se está olvidando la valiosa y educativa experiencia que se tuvo en el pasado. Basta observar la siguiente tabla:

No	NOMBRE DEL CONJUNTO HABITACIONAL	UBICACIÓN	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	EMPRESA CONSTRUCTORA	CAPACIDAD	ECOTECNIAS UTILIZADAS
1	La Valenciana	Iztapalapa, México DF	2009			Calentadores solares, muros ecológicos, huertos comunitarios.
2	Conjunto Habitacional Ecológico URBI	Cd. Chihuahua	2009	URBI	300 viviendas	Estrategias bioclimáticas relacionadas con la orientación, ventilación aislamiento térmico y acústico. Tecnologías para minimizar el uso de energía y agua.
3	Valles	TIJUANA kilómetro 25 del corredor 2000 Tijuana Playas de Rosarito	2000-2006	Ke Casas con INFONAVIT	800 familias	Calentador solar para agua, calentador de gas de paso, lámparas compactas fluorescentes, llaves ahorradoras de agua, regadera con obturador y sistema dual de sanitario.
4	Conjunto Habitacional Ecológico SUTEYM	Municipio de Almoloya de Juárez (en el Estado de México).	—	—	3127 habitantes	—
5	"Vida digna y sustentable: Ecotecnias en unidades familiares"	Guanajuato: Mpio de Ocampo, Mpio de Victoria y Mpio de Xichú	2000 - 2002	—	—	Sistema de cosecha de lluvias (sistema de ferrocemento), sanitario ecológico seco, sistema de reciclaje de aguas grises, hortaliza biointensiva y estufa ahorradora de leña.
6	Pedregal Imán V Etapa	Tlalpan, México DF	1983	INFONAVIT	40 viviendas	Paneles solares fototérmicos y fotovoltaicos, planta de tratamiento de aguas residuales y pluviales, sistemas pasivos de climatización, fresqueras, técnicas de hidroponía e invernaderos.
7	Conjunto Ecológico Fuentes Brotantes	Tlalpan, México DF	1983	FOVISSSTE	2,479 viviendas	Reinfiltración pluvial al subsuelo, reutilización de aguas jabonosas, ahorradores de agua en muebles sanitarios, recuperación y tratamiento de la basura, planta de composta, invernaderos, producción alimentaria y sistemas pasivos de climatización.
8	Conjunto Ecológico San Pablo Xalpa	Azcapotzalco	1983	INFONAVIT	120 viviendas	Paneles solares fototérmicos y fotovoltaicos, planta de tratamiento de aguas residuales, fresqueras, sistemas pasivos de climatización.
9	Conjunto Unión Popular Nueva Tenochtitlán	Colonia Santa Cruz Acapixca. Xochimilco	1994	FONAPO	100 casas	Aditamentos para el ahorro de agua, reutilización del agua gris, calentamiento solar del agua, trampas de calor, uso eficiente de la energía, planta de bombeo de aguas grises y negras.

Tabla 4. Conjuntos Habitacionales en México. Fuente: Martínez Wong, Morales Ramirez 2008

En ella observamos que las ecotécnicas que se están utilizando actualmente, no difieren mucho de las que se implementaron en el pasado, por lo que podemos asumir que prácticamente se están retomando las mismas ideas que hace 30 años. Es verdad, en general las tecnologías verdes han mejorado su diseño y desempeño (esto debido a la investigación extranjera) y hemos observado que han sido implementadas con éxito en diversos edificios públicos y esto ha motivado a las empresas a interesarse en mejorar sus productos.

Esto es positivo ya que como sabemos, las ecotécnicas requieren de una importante inversión inicial, por lo que es necesario que cumplan el ciclo de vida completo para poder disfrutar de los beneficios económicos. Al optimizar el funcionamiento técnico de las mismas, es más probable obtener mejores resultados. Pero, no es lo mismo implementar ecotécnicas en un edificio de oficinas que en uno de viviendas. Como se demostró en la experiencia de los 80's (particularmente en los edificios habitacionales) aún hay una variable importante a considerar: la social.

Actualmente es común escuchar declaraciones como la de Iñigo Orvañanos, uno de los directores de Casas GEO que, en el marco de la COP 16, menciona “La percepción de que la sustentabilidad y la calidad de vida en los desarrollos inmobiliarios, están peleados con la posibilidad de hacer negocio y obtener ganancias, es retrógrada y del siglo anterior...”.

*A lo cual hago la siguiente reflexión, si las empresas creen que resolverán el problema colocando calentadores solares y ahorradores de agua en las casas, sin considerar el aspecto social, entonces definitivamente, su pensamiento es retrógrada y del siglo anterior.*

Así, a casi 30 años del fracaso de las ecotécnicas en México, será importante hacernos 2 preguntas abordando el aspecto social: ¿Qué tanto se ve reflejada la alta conciencia ambiental expresada los últimos años,<sup>31</sup> en un comportamiento más responsable hacia las ecotécnicas?, ¿En qué grado se ha modificado la cultura del mantenimiento en los habitantes de los nuevos Conjuntos Habitacionales Ecológicos?

---

<sup>31</sup> De acuerdo al informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2000: “...algunos resultados positivos (en los últimos años) clave en la esfera del medio ambiente son: que hay un interés mucho mayor por parte del público en las cuestiones ambientales. En muchos países los movimientos populares están obligando a las autoridades a efectuar cambios. Las iniciativas a nivel local, han contribuido en la práctica a elaborar y ejecutar políticas de desarrollo sostenible en las que participan tanto las comunidades como los organismos políticos”.



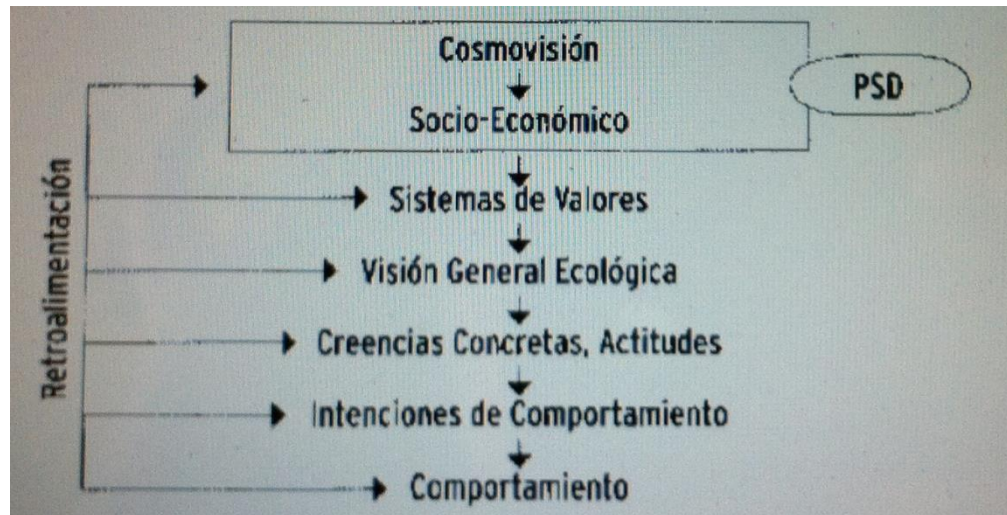


Fig 16. Modelo Causal de Interés Medioambiental. Fuente: Stern, Dietz y Guagnano (1995)

En este recuadro, observamos que para llegar a un cambio real en el comportamiento medioambiental, es necesaria una secuencia causal para llegar a él. De esta manera, uno de los objetivos de esta investigación, será evaluar en qué nivel se encuentran los usuarios de las ecotécnicas de los conjuntos habitacionales ecológicos de México en el periodo 2000-2010 para revisar que las iniciativas ecológicas promovidas no se queden sólo en eso, en buenas intenciones.

Edward Berry y Valerio Ortolani, crearon un concepto sobre el talante, la personalidad y el estilo de vida del ser humano con vista a su calidad de vida en el siglo XXI. En su libro, reflexionan sobre lo que llaman un “ser ecológico”, el cual debe modificar sus hábitos de consumo y de vida, en función de una manera distinta de entender el universo. Este talante, sin embargo, es cada vez más difícil en una sociedad dominada por el consumo en donde los valores de corto plazo, dificultan muchas veces la visión del largo plazo.

En el caso de la vivienda, el alto valor inicial de inversión, limita ver los ahorros que se tienen en el largo plazo, es decir, si una persona compara una vivienda ecológica con una tradicional, se decide muy probablemente por la tradicional porque el valor inicial es menor.

De acuerdo a algunas estimaciones, en la actualidad, el metro cuadrado de construcción ecológica está entre 30 y 40% de sobre costo y aunque esto se recupera en un periodo de 5 a 10 años, el inversionista no toma la decisión por considerar que le resultará más caro el concepto ecológico.<sup>32</sup>(Cabe aclarar que este sobre costo es muy relativo y depende totalmente del tipo y cantidad de ecotécnicas implementadas, se puede recurrir desde las más sencillas hasta las más sofisticadas, lo cual nos da un rango de costo que puede empezar incluso en solo un 5% de sobre costo)

En la tabla que mostramos a continuación, se realiza una actualización de la información presentada por Martínez Wong en el 2008, agregando todos los conjuntos habitacionales que por su tipo de diseño y tecnologías alternativas utilizadas, pueden considerarse como “ecológicos”, y que han sido construidos desde 1980 y hasta el 2012.

Esta información servirá de base para realizar los estudios que se harán más adelante en relación al estado actual y la apropiación en los nuevos conjuntos habitacionales ecológicos, definiendo un caso de estudio equiparable con los analizados anteriormente.

---

<sup>32</sup> PALACIOS BLANCO José Luis, “La Casa Ecológica”, México, Trillas

	No.	NOMBRE DEL CONJUNTO HABITACIONAL	UBICACIÓN	AÑO	EMPRESA CONSTRUCTORA	CAPACIDAD Y SEGMENTO DE MERCADO ATENDIDO	ECOTÉCNICAS Y ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS IMPLEMENTADAS INICIALMENTE
80'S	1	La Comunidad de Los Horcones	Hermosillo, Sonora	1980 aprox.	Propiedad Privada (Organización No Gubernamental)	50 viviendas Nivel Medio	Reciclaje de aguas grises Paneles solares para calentamiento de agua Huerto de cultivo orgánico <i>Fuente: La Casa Ecológica, J. L. Palacios</i>
	2	Fraccionamiento Residencial Ecológico Los Guayabos	Zapópan, Jalisco, México	1981	Propiedad Privada (Organización No Gubernamental)	50 viviendas Nivel Medio Alto	Utilización de materiales naturales para la construcción (adobe, madera, piedra) Integración al medio natural Hortalizas familiares, invernaderos Paneles solares para calentamiento de agua Clasificación de desechos Composta <i>Fuente: www.losguayabos.org</i>
	3	Pedregal Imán V Etapa	Tlalpan, México, DF	1983	INFONAVIT	40 Viviendas Interés Social	Paneles solares fototérmicos Paneles solares fotovoltaicos Planta de Tratamiento de aguas residuales y Pluviales Sistemas pasivos de climatización Fresqueras Técnicas de hidroponías e invernaderos
	4	Conjunto Ecológico Fuentes Brotantes	Tlalpan, México, DF	1983	FOVISSSTE	2,479 Viviendas Interés Social y Medio	Reinfiltración pluvial al subsuelo Reutilización de aguas jabonosas Ahorrradores de agua en muebles sanitarios Recuperación y tratamiento de la basura Planta de composta Invernaderos, producción alimentaria Sistemas pasivos de climatización
	5	Conjunto Ecológico San Pablo Xalpa	Azcapotzalco, México DF	1983	INFONAVIT	120 Viviendas Interés Social	Paneles solares fototérmicos Paneles solares fotovoltaicos Planta de tratamiento de aguas residuales Fresqueras Sistemas pasivos de climatización
90'S	6	Fraccionamiento H. de las Torres	Ciudad Juárez, Chihuahua	1990	-----	-----	-----
	7	Conjunto Unión Popular Nueva Tenochtitlan	Colonia Santa Cruz Acapixa, Xochimilco, México DF	1994	FONAPO	100 Viviendas Interés Social	Aditamentos para el ahorro de agua Reutilización de aguas grises Calentamiento solar de agua Trampas de calor Planta de bombeo de aguas grises y negras
	9	Conjunto Autogestionario El Capulín	Naucalpan de Juárez, Edo. de México	1994	Asociación Civil Unión de Colonos, Inquilinos y Solicitantes de Viviendas Libertad (UCISV-Libertad)	163 Viviendas Interés Social	Planta de tratamiento de aguas negras y grises Reutilización de aguas tratadas para riego Invernadero Cisternas individuales en las viviendas captadoras de agua pluvial Proceso social participativo <i>Fuente: Aceves y Audefroy, 2007:187</i>
	10	Colonia CEMEX	Hermosillo, Sonora	1999	CEMEX	-----	-----
00'S	11	Vida Digna y Sustentable: Ecotecnias en Unidades Familiares	Guanajuato, México (Municipios de Ocampo, Victoria y Xichú)	2000-2002	Tierraamor.org (Organización No Gubernamental)	No se tiene el registro exacto Interés Social	Sistema de cosecha de lluvias (cisterna de ferrocemento) Sanitario ecológico seco Sistema de reciclaje de aguas grises Hortaliza Biointensiva Estufa ahorradora de leña <i>Fuente: www.tierraamor.org</i>

12	Valles	Tijuana, Playas de Rosarito, BCN	2000-2006	INFONAVIT	800 Viviendas Interés Social	Calentador solar de agua Calentador de gas de paso Lámparas compactas fluorescentes Llaves ahorradoras de agua Regadera con obturador Sistema dual de sanitario
14	Conjunto Habitacional La Valenciana	Iztapalapa, Distrito Federal	2008	Implementado por el Gobierno del Distrito Federal	-----	Jardines verticales Huertos comunitarios Calentadores solares Sistema de captación de agua pluvial y reciclaje de agua.
15	Conjunto Habitacional Ecológico URBI	Cd. Chihuahua, Chihuahua	2009	URBI	300 Viviendas	Estrategias bioclimáticas relacionadas con la orientación y la ventilación Aislamiento térmico y acústico Tecnologías para minimizar el uso de energía y agua
16	Aldana 11	Delegación Azcapotzalco, Col. Ampliación Cosmopolita, México DF	2009	GEO + INVI	546 Viviendas Interés Social	Calentadores solares de agua Celdas fotovoltaicos para alumbrado público Focos ahorradores Planta de tratamiento de aguas grises Captación de agua pluvial Instalación de muebles sanitarios de bajo consumo y dispositivos ahorradores Materiales permeables en andadores Separación de residuos sólidos Integración de vegetación al conjunto y manejo de orientaciones para aprovechamiento de luz solar
17	Municipio Libre 171	Col. Portales, Municipio Libre, No. 171, México DF	2010	INVI	59 Viviendas de Interés Social	Calentadores solares de agua Focos ahorradores Focos LED en pasillos con sensor de movimiento Captación, almacenamiento y tratamiento de agua pluvial Instalación de muebles sanitarios de bajo consumo y dispositivos ahorradores de agua Separación de basura Reutilización de agua pluvial en muebles sanitarios

Tabla 5 Actualización "Conjuntos Habitacionales Ecológicos de México". Fuente: *Elaboración propia y Martínez Wong (2008)*



## CAPÍTULO II

Normativa, Programas, Recomendaciones e Incentivos aplicables actualmente a las Ecotécnicas en México

A lo largo de este capítulo, se revisaran los programas, incentivos, recomendaciones y normativa más relevante enfocada a la implementación de las ecotécnicas en México, así como aquellas propuestas que busquen incentivar su uso. Esto con el fin de establecer, que tanto trabajo se ha hecho por parte de las instituciones y del gobierno para fortalecer el tema de la sustentabilidad enfocada a la construcción, así como para revisar que tan profundos han sido los estudios para crear los mismos. De esta forma, pretendemos esclarecer que aspectos se han considerado en la implementación de estos programas, es decir, que tantas variables se han considerado, si están enfocados a una en particular o bien, integra dos o más de ellas (las variables a considerar son: la técnica, la económica, la política, la ambiental y la social).

Los programas revisados y que ya se encuentran vigentes desde hace unos años son: Hipoteca Verde, NOM-020-ENER, ASI-FIPATERM, Las guías de CONAVI, el FIDE y las estrategias aplicadas por la CONUEE.

## 2.1. Hipoteca Verde

Es un programa de financiamiento que surge en el año 2008, con el fin de otorgar un monto adicional al crédito que solicita el derechohabiente para comprar una vivienda con ecotecnologías que disminuyan el consumo de energéticos, y por lo tanto, representen un ahorro en el gasto familiar (el crédito estará ligado al nivel de ingreso del trabajador).<sup>33</sup>

Entre las ecotécnicas contempladas dentro de este programa tenemos:

1. Celdas Fotovoltaicas para alumbrado público y privado
2. Instalaciones para Gas Natural
3. Contenedores para separación de basura
4. Focos ahorradores
5. Aire acondicionado de alta eficiencia
6. Electrodomésticos de alta eficiencia
7. Aislamiento térmico en techo y muro y recubrimiento reflectivo en muro y techo

---

<sup>33</sup> La mayoría de la información se encuentra disponible en [www.infonavit.org.mx](http://www.infonavit.org.mx)

8. Calentador solar de agua plano o de tubos evacuados
9. Calentador de paso
10. Inodoros ahorradores (5 o 6 lt)
11. Regaderas y llaves con dispositivos ahorradores integrados
12. Filtros de agua



Fig. 17 Fuente: [www.infonavit.org.mx](http://www.infonavit.org.mx)

De acuerdo al INFONAVIT, La incorporación de ecotécnicas en las viviendas será obligatoria cuando se financien con créditos otorgados por el Instituto en los siguientes productos; en línea II (comprar tu vivienda nueva o usada), línea III (construye tu vivienda individual) y línea V (ampliar, reparar o mejorar tu vivienda) con garantía hipotecaria, conforme a las consideraciones siguientes:

A) La vivienda deberá 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.



B) Las ecotécnicas que se incorporen a la vivienda podrán ser elegidas, de entre aquellas que hayan sido validadas y de acuerdo con los ahorros medidos por una entidad independiente reconocida.

C) Las ecotécnicas que se incorporen en la vivienda, deberán garantizar un ahorro mínimo progresivo ligado al nivel de ingreso del trabajador, conforme a la siguiente tabla:

Segmento de vsm	Ahorro mínimo mensual \$	Monto de HV en vsm
1-6.99	215.00	Hasta 10
7-10.99	290.00	Hasta 15
De 11 en adelante	400.00	Hasta 20

Tabla 6. Ahorro de acuerdo al ingreso del trabajador (en agua se deberá cumplir un ahorro mínimo de \$23.00 en todos los segmentos). Fuente:www.infonavit.org.mx

A partir del año 2011, esto aplicó a todas aquellas viviendas que se financien con créditos otorgados en las líneas antes mencionadas. Las ecotecnologías incorporadas a la vivienda deberán ser instaladas conforme lo indique el manual de instalación y especificaciones del fabricante para asegurar el ejercicio de la garantía y cumplir con las normas o especificaciones técnicas establecidas en el Manual Explicativo Vivienda Ecológica del INFONAVIT.

Los responsables de asegurar su cumplimiento son: el verificador mediante el DTUK, el valuador mediante el avalúo o la documentación del proyecto según sea el caso del tipo de vivienda en cuestión.

Como protección al usuario de la vivienda y con el objeto de que las ecotecnologías cumplan con los ahorros esperados y la calidad, durabilidad y eficiencia indicadas por los fabricantes y/o proveedores, el usuario final de la vivienda deberá recibir los manuales de operación y mantenimiento así como las garantías correspondientes, las cuales podrá hacer efectivas en caso de ser requeridas.



Además el usuario deberá verificar (ya sea en vivienda nueva registrada o vivienda nueva NO registrada en el RUV) J que las ecotecnologías estén debidamente instaladas y funcionando correctamente otorgando la firma de conformidad al proveedor de las ecotecnologías elegidas. Las ecotecnologías serán aplicadas de acuerdo a la clasificación de climas del Instituto Nacional de Ecología, ya que la zona geográfica donde se ubiquen, impacta en los ahorros generados por el uso de las mismas.<sup>34</sup>

El Manual Explicativo Vivienda Ecológica hace un desglose acerca de los elementos referentes a:

- Desarrollos Habitacionales y Viviendas Individuales que cuenten con la infraestructura y equipamiento correspondiente al entorno urbano.
- Requisitos que consideran la incorporación de elementos eficientes para cada vivienda. Vivienda Unifamiliar.
- Desarrollos Habitacionales con Vivienda Vertical no Unifamiliar.

El INFONAVIT, también ha creado un Catálogo de ecotécnicas en donde se pueden ver los ahorros que generan cada una de ellas en las diferentes zonas bioclimáticas y por los distintos segmentos de ingreso de los trabajadores. En este catálogo también existen algunas ecotecnologías a las cuales no se les ha asignado un valor en cuanto al ahorro que impacta directamente al usuario, sin embargo, son considerados dentro de este manual.

Por ejemplo: la instalación de celdas fotovoltaicas en postes para alumbrado público, la instalación de una red de tubería para gas natural, la instalación de contenedores para separación de basura (dentro y fuera de la vivienda) y los sistemas de captación de energía solar fotovoltaica para su utilización en sistemas eléctricos.

---

<sup>34</sup> La mayoría de la información se encuentra disponible en [www.infonavit.org.mx](http://www.infonavit.org.mx)

## 2.1.1. Catálogo de Ecotecnologías Autorizadas y Simulador de Hipoteca Verde

Dentro del programa de Hipoteca Verde, se realizó un catálogo de ecotecnologías autorizadas, donde se indica, cuales son aquellas que aplican dentro del programa, haciendo una breve descripción acerca de su funcionamiento así como de los ahorros previstos dependiendo la zona climática donde se encuentre. A continuación, se muestra la presentación de este catálogo.

Nomenclatura	Definición o descripción del producto	Descripción breve de instalación	Fotos	NOM o NMX o DIT	En el conjunto										
					1 a 6.99 vsm.			7 a 10.99 vsm.			más de 11 vsm.				
					ahorros										
CÁLIDA	TEMPERADA	SEMI FRÍA	CÁLIDA	TEMPERADA	SEMI FRÍA	CÁLIDA	TEMPERADA	SEMI FRÍA							
<b>En el conjunto</b>															
1	Celdas Fotovoltaicas para Alumbrado Público	Sistema de paneles fotovoltaicos para el aprovechamiento de la aportación de energía solar convirtiéndola en energía eléctrica con el fin de abastecer necesidades de alumbrado público.	Instalación de celda fotovoltaica al postes de alumbrado		pendiente	aplica su colocación en el conjunto sin generar ahorros									
2	Gas Natural (Instalaciones)	Sistema de distribución de gas natural por medio de una red de abastecimiento	Instalación de tuber para formar una red de abastecimiento		NOM-007-SECRE-1999	aplica su colocación en el conjunto sin generar ahorros									
3	Separación de basura, Contenedores	Sistema de separación de basura con el fin de favorecer el reciclaje y reducir la generación de basura en la ciudad	Instalación de contenedores para separación de basura			aplica su colocación en el conjunto sin generar ahorros									
<b>En la vivienda</b>															
<b>Electricidad</b>															
1	Focos ahorradores (lámparas fluorescentes compactas)	Focos fluorescentes compactos que generan iluminación mediante gas	Colocación de focos		NOM-017-ENER-SCFI-2008 y NOM-028-ENER-2010	8 Focos	72	72	72	81	81	81	98	98	98
						10 Focos	72	72	72	81	81	81	98	98	98
						12 Focos	72	72	72	81	81	81	98	98	98
3	Paneles solares, Fotovoltaicos	Sistema de captación de energía solar fotovoltaica para su utilización en diferentes sistemas eléctricos	Instalación del sistema		pendiente	los ahorros corresponden al cálculo de generación de energía									
4	Aire Acondicionado	Equipo de aire acondicionado de alta eficiencia	Instalación de sistema de aire acondicionado		NOM 003SCFI-2000 y NOM-028-ENER-2010	1 Equipo de 1 Ton.	35	0	0	100	50	0	280	100	0
						1 Equipo de 1.5 Ton.	30	0	0	80	40	0	224	80	0
						2 Equipos de 1 Ton.	0	0	0	0	0	0	380	120	0
						2 Equipos de 1.5 Ton.	0	0	0	0	0	0	304	145	0






5	Refrigerador	Refrigerador de alta eficiencia (sello FIDE)		NOM-015-ENER-2002	Refrigerador de alta eficiencia o de bajo consumo. El refrigerador deberá tener una capacidad igual o mayor a 10 pies	54	54	54	60	60	60	70	70	70	
6	Aislamiento térmico en techo (con NOM MX 460)	Aislamiento térmico que disminuye la carga térmica (calor-frio) en el techo	Instalación del aislamiento en la parte exterior del techo (azotea)		NMX-C-460-ONNCE-2009	Aislamiento térmico en el techo (con NMX 460) hasta 45 m <sup>2</sup>	156	0	0	200	70	52	360	134	100
						Aislamiento térmico en el techo (con NMX 460) de 46 a 55 m <sup>2</sup>	156	0	0	200	70	52	360	134	100
						Aislamiento térmico en el techo (con NMX 460) de 56 a 65 m <sup>2</sup>	156	0	0	200	70	52	360	134	100
						Aislamiento térmico en el techo (con NMX 460) de más de 65 m <sup>2</sup>	156	0	0	200	70	52	360	134	100
7	Aislamiento térmico en muro	Aislamiento térmico que disminuye la carga térmica (calor-frio) en el muro	Instalación del aislamiento en la parte exterior del muro		NMX-C-460-ONNCE-2009	Aislamiento térmico en muro (NMX 460) hasta 20 m <sup>2</sup>	40	0	0	57	18	13	112	65	54
						Aislamiento térmico en muro (NMX 460) de 21 a 30 m <sup>2</sup>	40	0	0	57	18	13	112	65	54
						Aislamiento térmico en muro (NMX 460) de más de 30 m <sup>2</sup>	40	0	0	57	18	13	112	65	54
8	Recubrimiento reflectivo como acabado final en techo	Recubrimiento reflectivo como acabado final que atenúan la carga térmica en el techo	Aplicación de recubrimiento reflectivo como acabado final en la azotea		DIT publicado por ONNCE	Recubrimiento reflectivo como acabado final en el techo hasta 45 m <sup>2</sup>	55	0	0	70	10	0	100	18	0
						Recubrimiento reflectivo como acabado final en el techo de 46 a 55 m <sup>2</sup>	55	0	0	70	10	0	100	18	0
						Recubrimiento reflectivo como acabado final en el techo de 56 a 65 m <sup>2</sup>	55	0	0	70	10	0	100	18	0
						Recubrimiento reflectivo como acabado final en el techo de más de 65 m <sup>2</sup>	55	0	0	70	10	0	100	18	0
9	Recubrimiento reflectivo como acabado final en muro	Recubrimiento reflectivo como acabado final que atenúan la carga térmica en muro	Aplicación del recubrimiento reflectivo como acabado final en el muro		DIT publicado por ONNCE	Recubrimiento reflectivo como acabado final en muro hasta 20 m <sup>2</sup>	14	0	0	20	6	0	37	14	0
						Recubrimiento reflectivo como acabado final en muro de 21 a 30 m <sup>2</sup>	14	0	0	20	6	0	37	14	0
						Recubrimiento reflectivo como acabado final en muro de más de 30 m <sup>2</sup>	14	0	0	20	6	0	37	14	0

Fig. 18. Catálogo de Ecotecnologías consideradas en el Manual Explicativo. Fuente: [www.infonavit.com](http://www.infonavit.com)

Para complementar este manual, el INFONAVIT también ha creado la Calculadora de Ecotécnicas o Simulador de Hipoteca Verde, con el cual se pueden hacer ejercicios sobre los distintos ahorros que generan las ecotecnologías, por segmento de ingresos de los trabajadores y zonas bioclimáticas, con el fin de que tanto el usuario o en su caso la desarrolladora, las puedan consultar y formar su paquete de acuerdo a sus

necesidades. Este simulador ayuda a dar una perspectiva del monto a invertir y de los ahorros mensuales aproximados que se pueden obtener con la instalación de los mismos.<sup>35</sup>

### Simulador de Hipoteca Verde 2011

Esta herramienta te permitirá conocer el ahorro mínimo mensual a cumplir de acuerdo a la capacidad de pago del solicitante de crédito, y elegir las ecotecnologías. Para ello debes proporcionar los siguientes datos:

<b>Tipo de oferta:</b>	<input checked="" type="radio"/> Desarrollador de vivienda <input type="radio"/> Derechohabiente del Infonavit	<b>Salario mensual:</b>	13000
<b>Prototipo vivienda:</b>	DEPARTAMENTO EN EDIFICIO ▾	<b>Edad:</b>	DE 18 A 45 AÑOS ▾
<b>Estado:</b>	DURANGO ▾	Por favor escribe la siguiente palabra tal como se muestra.	<input type="text" value="cwp3g"/> <input type="text" value="cwp3g"/>
<b>Municipio:</b>	OCAMPO ▾	Si no puedes visualizar los caracteres prueba con otra palabra	<input type="button" value="Enviar"/>
<b>Zona bioclimática:</b>	CALIDO SECO	<b>Ahorro mínimo mensual a cumplir:</b>	<b>\$ 290.00</b>
		<b>Monto aproximado para ecotecnologías:</b>	<b>\$ 27,277.92</b>

Fig. 19 Simulador de Hipoteca Verde 2011. Fuente: [www.infonavit.com](http://www.infonavit.com)

El programa de Hipoteca Verde, que comenzó a publicar los estudios hechos a las pruebas piloto en enero de 2008, otorga los créditos en base a diversos criterios preestablecidos. Además, también se da oportunidad a que los conjuntos ya existentes puedan incorporar ecotécnicas a sus planteamientos originales, obteniendo los consecuentes beneficios que otorga esta iniciativa a los usuarios.

<sup>35</sup> La mayoría de la información se encuentra disponible en [www.infonavit.org.mx](http://www.infonavit.org.mx)

El sistema que utiliza la Hipoteca Verde para determinar el monto de crédito a otorgar tiene la siguiente secuencia. Primero el desarrollador registra su oferta en el Registro Universal de Vivienda (RUV)<sup>36</sup>, identificando las tecnologías ecológicas a incorporar o bien, en el caso de que su oferta ya esté registrada, se envía a revisión la modificación del sembrado. Posteriormente, por sistema, se analiza la zona bioclimática donde se ubica el conjunto y en base a esto, calcula los ahorros y los costos previstos para ese conjunto en particular. Los datos de ahorros económicos y en emisiones, son conservados en el archivo de la Hipoteca Verde. Finalmente, si con base en estos cálculos, los ahorros suponen una cifra de \$250.00 o más, el conjunto se puede registrar como ecológico y por lo tanto ser considerado dentro del programa de Hipoteca Verde. De lo contrario, la inscripción es convencional.

---

<sup>36</sup> De acuerdo a el INFONAVIT “el 28 de abril de 2004, durante la clausura del XVIII Encuentro Internacional de Vivienda, el Presidente de la República anunció la creación del Registro Único de Vivienda (RUV), en el que participarán todos los Organismos Nacionales de Vivienda, junto con CONAVI como institución rectora del sector, con el fin de unificar los criterios de registro de oferta de vivienda para sus procesos de originación de crédito, desde el registro de oferentes hasta el ejercicio del crédito.”

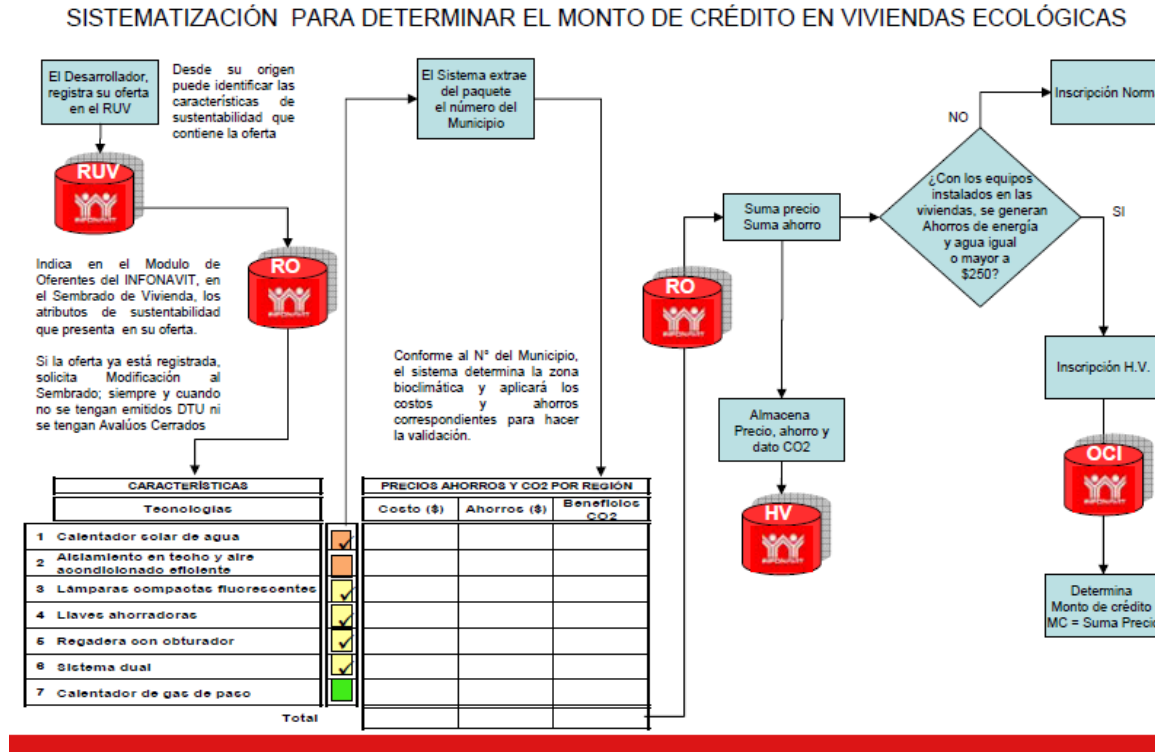


Fig. 20 Sistematización para determinar el monto de crédito en viviendas ecológicas. Fuente: [www.infonavit.com](http://www.infonavit.com)

El flujo operativo se da de la siguiente forma. Primero los proveedores, fabricantes e instaladores serán certificados por las instituciones correspondientes, alimentando con esta información el catálogo de la Hipoteca Verde y al mismo tiempo, las desarrolladoras (que aplicarán estas ecotecnologías) también ayudarán a retroalimentar este catálogo.

Posteriormente, un verificador certificará que las tecnologías cumplan con los requerimientos necesarios (emitirá un DTU)<sup>37</sup>, después un valuador cuantificará y dará un valor a las ecotecnologías aplicadas en la o las viviendas, para finalmente poder inscribir la vivienda en la solicitud de crédito bajo el esquema de Hipoteca Verde.

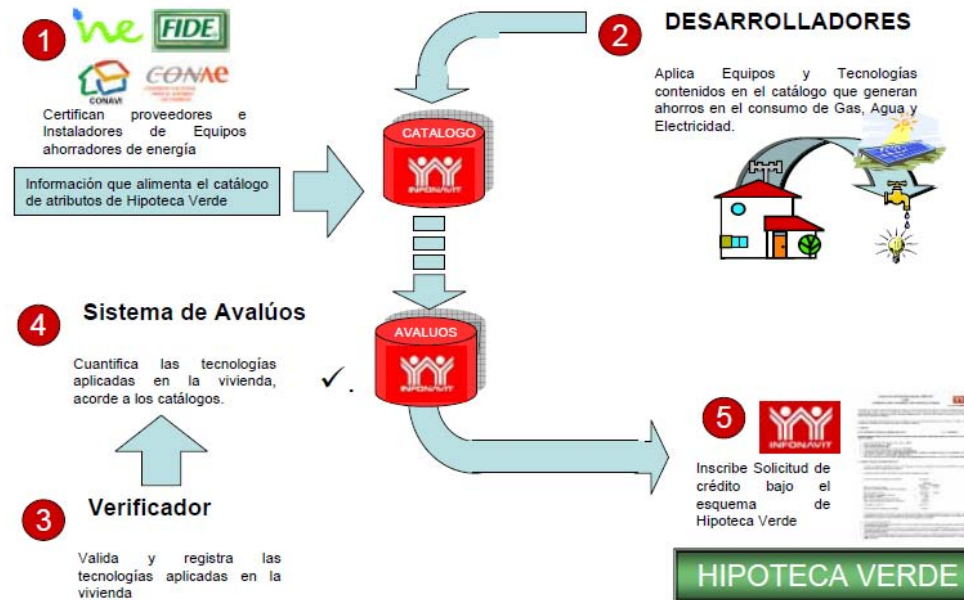


Fig. 21 Flujo de operación del sistema Hipoteca Verde. Fuente: [www.infonavit.com](http://www.infonavit.com)

Durante la Segunda Reunión sobre Cambio Climático, realizada en Julio de 2011, el INFONAVIT rindió un informe acerca de los logros obtenidos hasta el momento con la implantación del programa de Hipoteca Verde.

Entre otras cosas, se establece que hasta ese momento, se habían entregado un total de 482,992 viviendas con esta modalidad de crédito. Indican que el promedio de ahorro mensual real, haciende a \$229.00 (lo cual es inferior al mínimo establecido por el simulador de Hipoteca Verde:

<sup>37</sup> DTU: Dictamen Técnico Único. Es el documento impreso, con firma autógrafa del representante técnico o legal de la empresa verificadora que valida la terminación de la(s) vivienda(s), el cumplimiento de las especificaciones y características arquitectónicas, urbanas y de infraestructura señaladas en la presentación y registro de la oferta (proyecto ejecutivo aprobado y autorizado), y constata que se cuenta con la documentación de las autorizaciones oficiales así como el asegurar la dotación y uso de los servicios municipales necesarios para que los acreditados las habiten. Fuente: <http://portal.infonavit.org.mx>

\$250.00). El promedio de mitigación de emisiones por vivienda es de 0.78 T de CO<sub>2</sub> y el promedio del retorno de la inversión del costo de las ecotécnicas es de 4.1 años.<sup>38</sup>

Respecto a la participación internacional en el proyecto, cabe señalar que el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente (BMU)<sup>39</sup>, firmó un convenio de colaboración con el Infonavit, en mayo de 2010, mediante el cual la Agencia GTZ otorga un subsidio total por 2.5 millones de euros, que deberá ejercerse de 2010 a 2012 para la Hipoteca Verde, a través del programa “25 mil techos solares”, creado a partir de la firma del instrumento citado.

Este convenio incentivara el uso de calentadores solares a través de un subsidio de hasta \$2 mil 100 pesos, aproximadamente, por cada acreditado que adquiriera una vivienda con calentador solar, lo que beneficiara a 25 mil acreditados del Instituto al reducirles el costo a pagar por esta ecotecnología.

Una vez revisado el programa a profundidad, podemos inferir que Hipoteca Verde hace énfasis principalmente en el aspecto técnico, político, económico y ambiental, dejando un poco de lado el aspecto Social, al considerar al usuario solo al momento de definir qué monto de Hipoteca Verde extra será otorgado en base a las veces de salario mínimo que recibe mensualmente.

## 2.2. NOM-020-ENER

Es una Norma Oficial Mexicana que establece los criterios a considerar, para limitar la ganancia de calor en edificios para uso habitacional, a través de su envolvente y así ahorrar energía y optimizar el funcionamiento de los equipos de Aire Acondicionado. Esto lo logra, estableciendo un “edificio

---

<sup>38</sup> Información disponible en [www.infonavit.org.mx](http://www.infonavit.org.mx)

<sup>39</sup> La BMU es una instancia que cuenta con fondos para la *Iniciativa internacional de protección del clima*, que tiene por objeto fomentar acciones que promuevan la reducción de emisiones en gases efecto invernadero en países emergentes y en desarrollo y que a su vez son ejercidos por la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ).



habitacional de referencia” con el cual se comparará el edificio proyectado, buscando que este tenga una ganancia de calor menor o igual al primero. Se complementa con las Normas: NOM-018-ENER-1997 y NOM-008-SCFI-2002.<sup>40</sup>

Se publicó en el Diario Oficial de la Nación el 9 de agosto de 2011 y de acuerdo a lo estipulado por la ley, entra en vigor 120 días después de su publicación.

Las ecotecnologías que incorpora, son principalmente aquellas que tienen que ver con la envolvente del edificio:

1. Muros con aislante térmico
2. Techos con aislante térmico

La normalización para la eficiencia energética en edificios para uso habitacional representa un esfuerzo encaminado a mejorar el diseño térmico de edificios, y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía. En México el acondicionamiento térmico de estas edificaciones repercute en gran medida en la demanda pico del sistema eléctrico, siendo mayor su impacto en las zonas norte y costeras del país, en donde es más común el uso de equipos de enfriamiento que el de calefacción.

Como mencionamos antes, esta norma optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento.

Para este fin, se establece un edificio de referencia y, en base a este, se hace una comparación con el edificio estudiado bajo ciertos cálculos que permiten conocer el “presupuesto energético”, para lo cual establece una relación y se realizan una serie de cálculos. Para conocer las particularidades de este procedimiento, revisar el apartado No. 2 en Anexos.

Esta norma aplica desde agosto de 2011 a todos los edificios para uso habitacional nuevos o ampliaciones de edificios para uso habitacional existentes, incluidos en el campo de aplicación de esta NOM. El desarrollador tendrá que contratar los servicios de un perito que revisará el

---

<sup>40</sup> La información se encuentra disponible en [www.dof.gob.mx](http://www.dof.gob.mx) o bien en la página web de las normas oficiales mexicanas <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do>

proyecto arquitectónico (en conjunto con información adicional como orientación, materiales, tipo de vidrio, etc.) y evaluará si el constructor cumple con el anteproyecto de norma o no.<sup>41</sup>

De cumplir con esta norma, la etiqueta que será otorgada al edificio en cuestión contendrá la siguiente información:

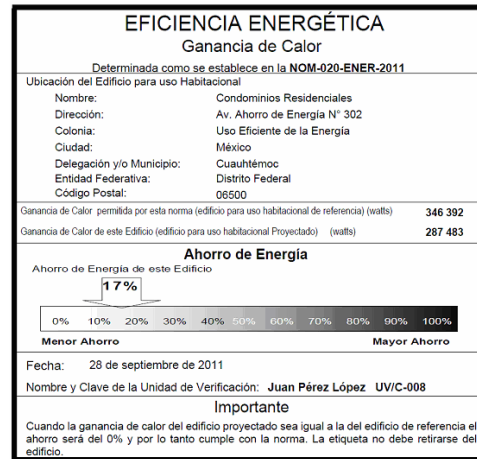


Fig. 22 Etiqueta otorgada por Eficiencia Energética. Fuente: [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

Sin duda, la investigación que lleva por detrás esta norma y el hecho de la aplicación de la misma es un gran paso para comenzar a normalizar y limitar los derroches de energía y la poca consideración que se tiene al respecto, al momento de diseñar una envolvente. Sin embargo, nuevamente se está concentrando el enfoque en el aspecto técnico, político y ambiental, dejando un poco de lado la variable económica y sobretodo la social.

<sup>41</sup> La información se encuentra disponible en [www.dof.gob.mx](http://www.dof.gob.mx) o bien en la página web de las normas oficiales mexicanas <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do>

## 2.3. ASI-FIPATERM

En octubre de 1990 se suscribió el contrato de Fideicomiso para la constitución de un Fondo Revolvente de Financiamiento para el Programa de Aislamiento Térmico de Vivienda en el Valle de Mexicali, B.C. (FIPATERM), donde la Comisión para el Ahorro de Energía del Municipio de Mexicali era el Fideicomitente y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (Banobras) era el Fiduciario. Posteriormente, con el fin de ampliar las metas y programas del FIPATERM, desde noviembre de 1996, la CFE ha fungido como Fideicomitente del Programa.

Cabe mencionar que desde su creación, el contrato de este Fideicomiso ha tenido diversas modificaciones en cuanto a la integración de su patrimonio, facultades y alcances, siendo las más importantes:

- En junio de 1992 se aprobó la extensión de este Fideicomiso para aislar viviendas en San Luis Río Colorado, Sonora
- En enero de 1997 se adicionan nuevos programas de ahorro de energía (aire acondicionado, lámparas fluorescentes compactas y sellado de puertas)
- En marzo de 2002 los programas de aislamiento térmico y sustitución de aire acondicionado se extienden a los estados de Sonora, Sinaloa, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Baja California
- En septiembre de 2002 se establecen Subcomités Técnicos Regionales en: Baja California (Sede Mexicali), Noroeste (Sede en Hermosillo), Norte (Sede en Cd. Juárez), Golfo Norte (Sede en Monterrey), Sureste (Sede en Villahermosa) y en abril de 2003 se incorpora Baja California Sur en el ámbito de la Región de Baja California y se adiciona el Subprograma de Refrigeradores

No obstante, desde su creación el FIPATERM, hoy llamado Programa de Ahorro Sistemático Integral (ASI)- ha tenido como objetivo principal el diseñar acciones tendientes al ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica en beneficio de los usuarios del servicio eléctrico de CFE en tarifas domésticas. En este sentido, las acciones que actualmente se realizan dentro de este programa se pueden agrupar en los siguientes subprogramas:

- Aislamiento Térmico de Viviendas
- Sustitución de Equipos de Aire Acondicionado de Baja Eficiencia por Equipos de Alta Eficiencia Energética
- Sustitución de Focos Incandescentes por Lámparas Fluorescentes Compactas
- Sellado de Puertas

- Diagnósticos Energéticos
- Sustitución de Refrigeradores de Baja Eficiencia por Equipos de Alta Eficiencia Energética <sup>42</sup>

El programa se da a conocer al usuario a través de campañas publicitarias, folletos, publicaciones, ferias etc. Los resultados que se tienen, solo son los aplicados a Mexicali, Baja California, los cuales arrojan que, a 2007 se habían ejercido 877,433 acciones con una inversión superior a los 3 millones de pesos. Sin embargo, no se encontraron datos específicos sobre los ahorros energéticos reales, ni sobre estudios posteriores de seguimiento para saber la aceptación del usuario y en general, el éxito del programa.

## 2.4. Guías de CONAVI

Se trata de una serie de Guías que han salido publicadas, con el fin de establecer una estrategia a seguir para el desarrollo de una política de vivienda sustentable integral que incluya:

1. Regulación y Normalización
2. Certificación de desarrollos habitacionales sustentables
3. Esquemas financieros e incentivos para los desarrollos habitacionales sustentables
4. Impulso al desarrollo tecnológico e investigación
5. Difusión y capacitación
6. Densificación del suelo para uso habitacional y desarrollo de infraestructura y servicios

Estos documentos se difunden a través de los principales organismos involucrados en el desarrollo de la vivienda, como: INFONAVIT, CANADEVI, FOVISSSTE, SEDESOL, y las empresas que integran La Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación.

---

<sup>42</sup> La información se obtuvo de la página oficial de la CONAE [www.conae.gob.mx](http://www.conae.gob.mx) y del Manual Operativo ASI-FIPATERM, Mexicali, B.C., junio de 2003

En las guías se plantean diversas recomendaciones referentes a la aplicación de criterios bioclimáticos y de ecotecnologías así como de uso de suelo, orientaciones etc. Se toma en cuenta la zona en la que se encontrará el conjunto o vivienda, dando una guía al constructor para que sepa manejar las variables de clima y ubicación optimizando el desarrollo del proyecto.

También se plantean una serie de indicadores que permitirán medir los gastos energéticos y traducirlos en valores de watts, litros, pesos, etc. y así tener un panorama claro acerca de los gastos y ahorros que se pueden generar.<sup>43</sup> Las ecotécnicas que integran son:

1. Calentadores Solares planos o de tubos evacuados
2. Lámparas fluorescentes
3. Materiales aislantes en muro y techo
4. Aire Acondicionado eficiente
5. Paneles de energía fotovoltaica
6. Sistemas de ahorro de agua

Las Guías y documentos publicados por la CONAVI que hacen referencia al manejo e integración de las ecotécnicas son:

- *Soluciones Habitacionales para el Sector Vivienda COP16*

Este documento, nos da un panorama general acerca de los logros que se han alcanzado en las medidas implementadas por el gobierno para reducir el impacto que tiene el sector de la vivienda, sobre el cambio climático. La sesión número 16 de la COP (United Nations Climate Change Conference) se realizó en México, en el estado de Quintana Roo.

---

<sup>43</sup> Fuente: [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)

En relación con los nuevos conjuntos habitacionales, la intención de la CONAVI fue publicar los lineamientos de diseño urbano, la integración con el entorno y su localización adecuada, así como elaborar un modelo para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero en las ciudades del sistema urbano nacional al igual que la huella de carbono.

En este documento, también se informa que hacia 2007, INFONAVIT arrancó el programa Hipoteca Verde que (como ya hemos mencionado anteriormente) consiste en otorgar un monto adicional de crédito para financiar la instalación de ecotecnología en las viviendas. Hacia 2010 la Hipoteca Verde ha financiado cerca de 240 mil viviendas. Por su parte, desde 2009, para la asignación de los subsidios federales del programa “Ésta es tu Casa” de la CONAVI, es obligatorio que la vivienda nueva que se adquiera con el subsidio cuente con ecotecnología.

También se menciona que otro instrumento generado por el gobierno federal para impulsar la sustentabilidad en el sector es el de Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIS), este proyecto se desarrolló para fomentar desde lo urbano medidas de sustentabilidad. Es un proyecto transversal en el que todas las instancias relevantes del gobierno federal se suman coordinadamente con autoridades locales (gobiernos estatales y municipales) y el sector privado para fomentar los desarrollos habitacionales sustentables.

Dentro de los avances para acceder al mercado de bonos de carbono se impulsó el esquema Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) para la vivienda sustentable. Una vez que este programa coordinado por la CONAVI sea aprobado por la ONU, permitirá que las viviendas integradas a este esquema se registren y monitoreen para obtener Certificados de Reducción de Emisiones (CER's) que se traducirán en bonos de carbono comercializables a nivel internacional.<sup>44</sup>

Este mismo año, en el marco de la Alianza México-Canadá se inició el proyecto piloto de Viviendas Cero Energía, que impulsan el uso eficiente de recursos a partir de una mayor eficiencia térmica en su diseño y construcción hasta la implementación de avanzados sistemas de telemetría, sistemas fotovoltaicos de alta generación de energía a través de celdas solares en las viviendas. Durante la COP16 se presentaron las primeras viviendas piloto en el país con estos avances.

---

<sup>44</sup> Fuente: [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)

### - Uso Eficiente de la Energía en la Vivienda

Una más de las guías publicadas por la CONAVI cuyo propósito es contribuir a que los desarrolladores aprovechen al máximo los beneficios que les brinda la tecnología aplicable al uso eficiente de energía eléctrica, para ser utilizada en la vivienda y en los conjuntos habitacionales. Aun cuando mucha de la información que este documento contiene va dirigida principalmente a los constructores de vivienda, sus habitantes y usuarios también podrán encontrar recomendaciones e información general relevante para mejorar el uso de la energía en sus hogares en todo el país.



Fig. 23 Uso eficiente de la energía en la vivienda. Fuente [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)

La guía está dirigida, principalmente, a diseñadores y constructores de vivienda, y tiene como fin establecer una serie de criterios y lineamientos generales para mejorar el uso de la energía en la vivienda en todo el país.

Las recomendaciones bioclimáticas de la Guía tienen como fin central que el ahorro de energía sea planteado desde el diseño mismo, con base en la arquitectura bioclimática, la cual se fundamenta en el análisis de los climas de México para determinar las condiciones y requerimientos de

climatización. Esto permite emitir tácticas, recomendaciones y criterios de diseño para el ahorro de energía en la operación de las viviendas (sobre todo, para su mejoramiento térmico), así como consejos para usar equipos de tecnología eficiente.

#### - *Uso Eficiente del Agua en Desarrollos Habitacionales*

Esta Guía consta de cuatro capítulos. El primer capítulo (Diagnóstico), ofrece al usuario información sobre la disponibilidad de agua por habitante en países del mundo y en las regiones de México. Asimismo, destaca la importancia del deterioro de la calidad del agua en acuíferos sobreexplotados, de los altos consumos y la generación de aguas residuales en la vivienda haciendo énfasis sobre la importancia de incidir y revertir la tendencia actual a través de acciones concretas encaminadas a fomentar una cultura del uso racional, reutilización y pago justo del agua.



Fig. 24 Uso eficiente del agua en desarrollos habitacionales. Fuente [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)

El segundo capítulo (Áreas de Oportunidad), contiene un análisis sobre la ley de la oferta y la demanda, destacando la necesidad de concertar esfuerzos sobre el manejo del consumo y no perseguir la satisfacción de la demanda que no parece tener límite; la conciencia del valor económico del agua y la importancia del cobro justo por el servicio, así como ejemplos de costos de inversión, operación y mantenimiento de la infraestructura



de agua potable, alcantarillado y saneamiento.<sup>45</sup> De igual manera son abordados, el tema de aguas grises y el re-uso de agua pluvial, los cuales se identifican también como áreas de oportunidad para permitir revertir la tendencia actual de consumo.

Infraestructura es el capítulo 3, que aborda los sistemas de abastecimiento de agua, desde acueductos, redes de distribución y tanques de regulación, en sus diversas escalas: ciudad, desarrollo habitacional y vivienda.

#### *- Criterios e Indicadores para Desarrollos Habitacionales Sustentables*

El desarrollo de los criterios para evaluar los Desarrollos Habitacionales Sustentables presentados en esta Guía es el resultado de un esfuerzo conjunto de especialistas en los diferentes temas, representantes de las instituciones y organismos del Gobierno, quienes colaborando en grupos de trabajo temáticos, aportaron el marco técnico de la SEMARNAT, SENER, CONAGUA, ANEAS, CEMCAS, IMTA, el Instituto de Ingeniería de la UNAM, INE, CONAE, FIDE, CFE, LyFC, IIE, AEAEE, SEDESOL y SMA-GDF. Aplicable a la vivienda: los criterios atienden los rubros relacionados con:

---

<sup>45</sup> Fuente: [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)



Fig. 25 Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. Fuente [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)

- El uso del suelo, su ubicación y sus características
- La energía
- El agua
- Los residuos sólidos

Además delinean los principios y acciones a seguir en la construcción y operación de los desarrollos habitacionales y, aunque el estudio del impacto de la vivienda en el medio ambiente es nuevo relativamente y muchas teorías todavía tienen que establecerse o probarse, se incluyen en este documento ideas innovadoras con la expectativa de que sean adoptadas y contribuyan a superar los retos que enfrenta el ambiente.

- Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático

Este documento busca definir y aplicar lineamientos, normas, criterios y elementos tecnológicos para desarrollos de vivienda que logren reducciones significativas de emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a las prácticas convencionales en desarrollos habitacionales, tomando como base los siguientes objetivos generales:

- Establecer nuevas orientaciones de sustentabilidad energética y ambiental en las políticas y acciones de vivienda promovidas, financiadas, o instrumentadas por organismos gubernamentales y entidades privadas.
- Fomentar el desarrollo y utilización de nuevas tecnologías de eficiencia energética y de minimización de impactos ambientales.
- Plantear lineamientos que favorezcan la sustentabilidad del desarrollo habitacional.
- Participar en el contexto internacional de lucha para la mitigación del calentamiento global, en los compromisos derivados del Protocolo de Kyoto.
- Dar una dimensión de interés global a las políticas nacionales de vivienda y desarrollo urbano.
- Generar un financiamiento adicional a la vivienda a través de los Certificados de Reducción de Emisiones de Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto.

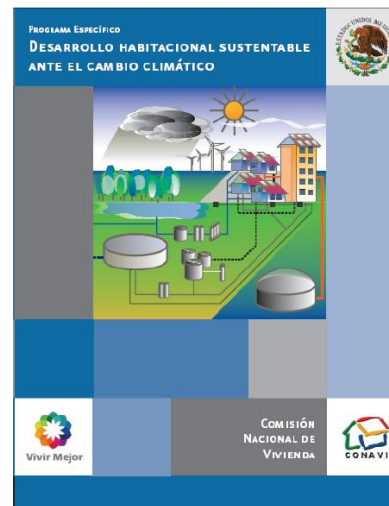


Fig. 26 Desarrollo habitacional sustentable ante el cambio climático. Fuente [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)

## 2.5. FIDE

El Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) surge en 1990 como un fideicomiso que, en conjunto con empresas, sociedad y gobierno, pretende promover el uso eficiente y ahorro de energía eléctrica.

La estrategia consiste en “promover el uso eficiente y ahorro de energía mediante proyectos que permitan la vinculación entre la innovación tecnológica y la demanda, para lograr un mercado natural para las tecnologías eficientes, y también por medio de la difusión, concientización y educación en todos los niveles...”<sup>46</sup>

Para lograr cumplir con los objetivos que se plantea, el FIDE, tiene en marcha varios proyectos que se dividen en tres sectores: “Hogar”, “Comercio, industria, servicios y gobierno” y “Programas de apoyos diversos”

Para el caso de esta investigación, solo mencionaremos los referentes al “Hogar”, que son:

- Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos o “Cambia tu viejo por uno nuevo”
- Programa Luz Sustentable
- Diagnósticos energéticos

Las tecnologías eficientes que promueve este fideicomiso son aquellas que tienen que ver con el ahorro en el consumo eléctrico:

1. Sustitución de focos convencionales por lámparas ahorradoras
2. Apoyos directos y financiamiento para la compra de equipos de Aire Acondicionado y refrigeradores de alta eficiencia, en sustitución de aquellos obsoletos.
3. El FIDE realiza estudios energéticos y otorga asesoría profesional para identificar las posibilidades de ahorro que puede tener determinado proyecto. Además cuenta con una lista de proveedores calificados para dicho fin.

---

<sup>46</sup> La información se encuentra disponible en [www.fide.org.mx](http://www.fide.org.mx)

## 2.6. CONUEE

La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía que cuenta con autonomía técnica y operativa. Busca promover la eficiencia energética y constituirse como órgano de carácter técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

Para los fines de esta investigación, se mencionará lo relativo al Sector Social, específicamente la colaboración que tiene la CONUEE en programas de vivienda en conjunto con INFONAVIT y CONAVI

El ámbito de acción se enfoca a los tres niveles de gobierno, la oferta energética y a los sectores consumidores de energía.

Las facultades y estrategias a implementar son:

1. Diseño de Programas, impulso a proyectos de normalización y certificación e integración y procesamiento de la información estadística.
2. Asistencia técnica, capacitación, fortalecimiento institucional y apoyo en la creación de capacidades locales en la materia, en los tres niveles de gobierno
3. Promoción y difusión del aprovechamiento sustentable de la energía, así como de la inversión y de esquemas innovadores de financiamiento en proyectos de Eficiencia Energética y Energías Renovables.<sup>47</sup>

Dentro de los diferentes programas que maneja la CONUEE en relación al uso eficiente de energía, se han considerado las siguientes ecotécnicas:

1. Calentadores Solares de Agua (Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua)
2. Lámparas fluorescentes compactas
3. Eficiencia energética en electrodomésticos
4. Energía Eólica

---

<sup>47</sup> La información se encuentra disponible en [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)



## CAPÍTULO III

Estado Actual de la Vivienda y Nuevos Estudios e Indicadores de Calidad de Vida aplicados a los Conjuntos Habitacionales en México



### 3.1 PANORAMA DEL SECTOR VIVIENDA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Actualmente, la tendencia en todo el mundo es que la población migre hacia las ciudades. Según estudios, la estadística de que para el 2030 casi el 70% de la población se concentrará en zonas urbanas. Imaginar que la cantidad llegará a unos 5,000 millones<sup>48</sup> de personas, de por sí ya es alarmante, pero si pensamos en dónde y sobretodo, cómo vivirá toda esa gente podremos dimensionar el gran reto que tenemos delante.

Será muy difícil revertir esta tendencia y creo que es mucho más realista asumir este hecho y buscar opciones viables que atenúen las afectaciones ambientales y de calidad de vida que puedan tener los habitantes del futuro. Además hay que tomar en cuenta que muchas de estas personas son pobres lo que naturalmente hace que el problema sea aún más complejo.

Actualmente se comienzan a tomar medidas para regular este crecimiento y el futuro que nos espera depende en gran medida de las decisiones que se tomen hoy. Es por esto que es de suma importancia que estas decisiones se encuentren bien sustentadas, estudiadas y que posteriormente se le dé seguimiento y se reporten los resultados.

Sin embargo, en este proceso de urbanización, no todo está perdido.

*“Las ciudades generan efectos nocivos para el medio ambiente, como resultado de la civilización moderna; no obstante, los expertos y los encargados de formular políticas reconocen cada vez más el valor potencial de las ciudades para la sostenibilidad a largo plazo. Si las ciudades generan problemas para el medio ambiente, también contienen soluciones. Los posibles beneficios de la urbanización compensan en gran medida las desventajas. El desafío consiste en aprender de qué manera explotar sus posibilidades”. (Naciones Unidas, 2007).*

---

<sup>48</sup> Fuente: Naciones Unidas 2007

Como hemos mencionado antes, desde la década de los 80's se han realizado esfuerzos por investigar, difundir y aplicar algunas estrategias en pro de la sustentabilidad en la planeación urbana y arquitectónica de las viviendas, pero realmente este impulso se ha dado mucho más fuerte en la última década.

Esto fue originado principalmente por la preocupación a nivel global que ha generado la creación de distintos acuerdos y recomendaciones internacionales como: el Protocolo de Kyoto, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, el Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, entre otros.<sup>49</sup> Es así como nuestro país, al igual que muchos otros, se ha visto presionado por los acuerdos internacionales y poco a poco ha implementado acciones en el tema de la sustentabilidad.

Esto ha permeado en las políticas de vivienda ya que la emisión de gases invernadero generados por este sector es considerable y los acuerdos internacionales coinciden en la importancia de implementar medidas para volver más eficientes los conjuntos habitacionales e incorporar elementos arquitectónicos y tecnológicos para tener un impacto ambiental menos dañino.<sup>50</sup> Es decir, los conjuntos habitacionales en zonas urbanas, ofrecen ciertos beneficios cuando son planeados adecuadamente y contribuyen a satisfacer la creciente demanda de vivienda que hay en la Ciudad de México. Sin embargo, la mayoría de las desarrolladoras han optado por expandirse principalmente en la zona periférica de la ciudad, lo que favorece un desarrollo urbano poco sustentable, el cual no es frenado por el gobierno, debido a las importantes ventajas económicas que traen consigo estas inversiones a las administraciones públicas locales y nacionales.

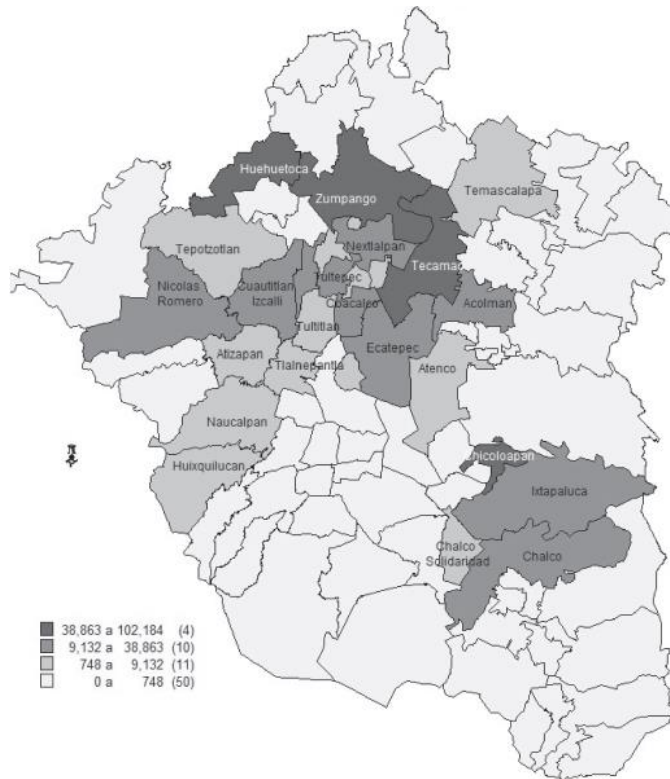
Esta tendencia de expansión de la Zona Metropolitana del Valle de México hacia la periferia (sobre todo en el Estado de México) es muy clara si revisamos donde se ha presentado el desarrollo más importante de conjuntos habitacionales. De acuerdo al censo de INEGI en el 2000, el Distrito Federal ha registrado un crecimiento de casi 0% y en cambio el Estado de México registró un crecimiento de 1.4%.

---

<sup>49</sup> Fuente: Efectos urbano-ambientales de la política de vivienda de la Cd. de México. Georgina Isunza Vizuet

<sup>50</sup> CONAVI, 2008





Mapa 1. ZMVM Vivienda en conjuntos habitacionales del Estado de México.

1999-2008. Fuente: Izunza 2008 con datos de la Secretaría de Desarrollo Urbano,

Gobierno del Estado de México. INEGI 2005

La movilidad tiende claramente a la periferia.<sup>51</sup> Revisando los municipios que registraron las pérdidas más abruptas, tenemos que: la delegación Gustavo A. Madero registró 79 mil personas que migraron principalmente a Ecatepec, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla e Ixtapaluca. Le sigue la delegación Venustiano Carranza (pierde más de 45 mil personas), cuyos destinos principales son: Iztapalapa, Ecatepec, Gustavo A. Madero, Nezahualcóyotl e Ixtapaluca.

En situación similar está Naucalpan, cuyos destinos principales se localizan en la periferia adyacente (Tultitlán, Atizapán de Zaragoza, Huixquilucan, N. Romero, Ecatepec y Tlalnepantla). En conjunto, la ciudad central perdió más de 167 mil personas y el primer contorno más de 354 mil, dirigiéndose principalmente a los municipios adyacentes del Estado de México, y de ahí, a la periferia del segundo, tercer y cuarto anillo de conurbación (Isunza, 2008).

<sup>51</sup> De acuerdo a Hiernaux y Landón (2004) *“La palabra “periferia”, en el lenguaje urbano (tanto coloquial como científico), está necesariamente asociada con las de “arrabal” y “suburbio”. No se trata de una asociación etimológica, la relación deriva del objeto denotado. Las voces de “arrabal”, “suburbio” y “periferia” tienen puntos de acercamiento, pero también tienen diferencias que no son ajenas a la historicidad de los fenómenos que denotan. Entre las semejanzas se puede señalar que las tres voces han referido a la zona de expansión de la ciudad a expensas de tierras de vocación rural, aunque no exclusivamente, toda vez que en muchas ciudades latinoamericanas la expansión urbana se ha constituido por anexión al continuo urbano de antiguos poblados. Los rasgos más frecuentes han sido la juventud relativa de las construcciones y de las formas de ocupación del suelo, así como la discontinuidad de la ocupación del espacio.”*

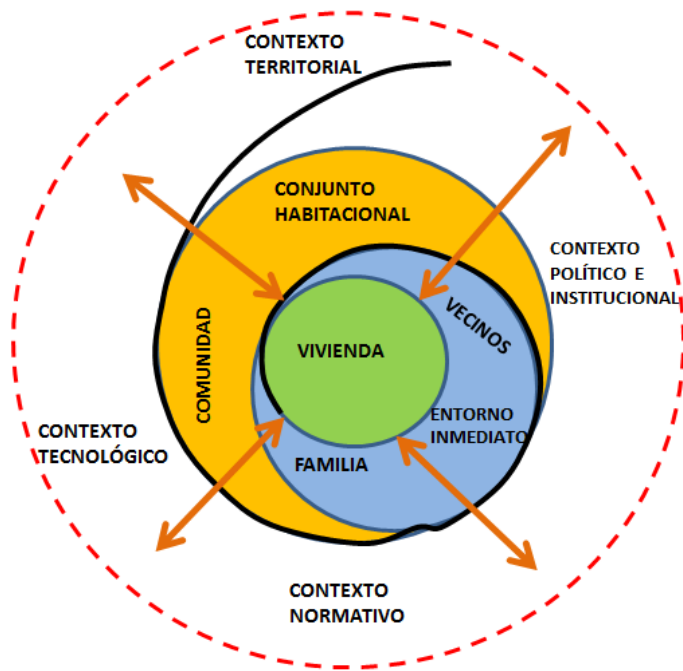


Fig. 27 Relación de contexto físico en los conjuntos habitacionales.

Fuente: Guía de Diseño para un Hábitat Residencial Sustentable.

Resulta evidente como se ha comportado a nivel urbano la construcción de conjuntos habitacionales. Claramente el gobierno y las desarrolladoras han optado por recurrir a los terrenos grandes y a bajo costo que todavía prevalecen a orillas de la ciudad, lo cual trae conflictos de movilidad y transporte importantes, además de que favorece el fenómeno de las ciudades dormitorio<sup>52</sup> lo cual no favorece a la integración social y por consiguiente a la apropiación de los conjuntos habitacionales, a la convivencia y a la calidad de vida en general.

La dinámica que se vive en un conjunto habitacional en un proceso de interacción continua. Las fases que integran la vida de un conjunto habitacional desde su concepción abarcan: la prospección, la planificación, la programación, el diseño, la construcción, la asignación y transferencia, el alojamiento, la transformación, el mantenimiento, el seguimiento y la evaluación. Es un proceso que no siempre es lineal y que no se acaba con la adjudicación de la vivienda si no que se transforma en medida que los habitantes interactúan con ella. (Rangel 2008)

De tal forma que el proceso de habitar depende de la percepción que tiene el usuario de su vivienda y del conjunto habitacional del que forma parte. Cuando esta percepción es positiva, el habitante comienza a transformar su espacio, a mejorarlo, a cuidarlo, es decir, se apropia de él. Pero en esta

<sup>52</sup> Hiernaux y Landón (2004) *“En los últimos años, la idea que ha regido los análisis urbanos es que la periferia se caracteriza por la función residencial. De ahí surge el término Ciudad Dormitorio, llegando a ser casi un sinónimo de periferia en el lenguaje de los estudios urbanos. La expresión Ciudad Dormitorio (periferia dormitorio, área dormitorio) borra de golpe toda la complejidad y la riqueza de la vida social periférica.(...) Las inercias correlativas al concepto de periferia fomentaron que los estudios urbanos desarrollaran otra vertiente para la cual este territorio es un mercado de suelo y un mercado inmobiliario. En este camino se produjo otra reducción: se redujo la periferia a un territorio caracterizado por formas irregulares de uso de suelo. También ha sido frecuente que los nuevos ocupantes de la periferia “irregular”, fueran cistos como actores pasivos, indefensos, que solo quedaban a expensas de las estrategias especulativas de los otros agentes inmobiliarios.”*

percepción intervienen muchos factores, no solo los inmediatos, los cuales juegan un papel importante en la apropiación y en esa relación necesaria que debe formarse entre habitante y hábitat. (Fig. 27)

Como hemos mencionado antes, el gobierno sí ha hecho algunos esfuerzos por procurar una vivienda a la población que así lo requiere, sin embargo su esfuerzo ha ido más enfocado a cuestiones financieras y a satisfacer la demanda habitacional sin mirar más allá. De esta forma se han creado diversos programas que podemos resumir en el siguiente panorama:

- Un incremento sin precedentes del número de créditos hipotecarios ejercido y de la inversión, respaldados en el mecanismo del cofinanciamiento. Según las estadísticas de vivienda disponibles<sup>53</sup> durante el periodo 1993-1999 el promedio anual de créditos otorgados en el país fue poco más de 526 mil; mientras en el periodo 2000-2006, esta cifra ascendió a cerca de 745 mil créditos y la meta planteada para el año 2009 se estimó por encima de 1 millón 348 mil créditos.
- El fortalecimiento de un sistema de intermediación financiera para captar recursos adicionales, provenientes del sector privado, al mercado hipotecario a través de las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (Sofoles) y de la banca comercial.
- El gran dinamismo del mercado hipotecario descansa en un impulso de la participación de la banca comercial en el financiamiento de la vivienda de interés social, segmento de mercado que antes no atendía; además incursiona en el mercado de capitales y la emisión de valores respaldados por hipotecas, promoviendo la bursatilización de las carteras hipotecarias.
- Se ha favorecido el dinamismo de los grandes desarrolladores inmobiliarios en la construcción de vivienda, lo que fortalece la fragmentación urbana, la movilidad residencial se intensifica, al igual que la movilidad cotidiana<sup>54</sup> o pendular.<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> CONAVI, 1993-2006

<sup>54</sup> Kaufmann (2005) afirma que los movimientos cotidianos son recursivos no sólo porque se repiten sino porque la repetición es fuente de construcción de hábitos espaciales.

<sup>55</sup> De acuerdo a Carlos Llano: Por movilidad pendular o *commuting* se entiende los desplazamientos de los habitantes de un área metropolitana desde su lugar de residencia hasta el de trabajo u ocio. La intensidad, dirección y estabilidad de los desplazamientos laborales aportan una valiosa información acerca de las fuerzas que impulsan el crecimiento de una ciudad, de la forma en la que las empresas y los hogares resuelven sus decisiones de localización, o de la predisposición de los individuos a migrar o soportar largos trayectos hasta el lugar de trabajo u ocio. En muchos modelos teóricos de economía urbana, la distancia y el tiempo de *commuting* son factores clave para determinar la localización óptima de las empresas y los hogares. También abundan los trabajos empíricos que analizan la intensidad y dirección de los flujos de *commuting* en función de factores tales como el tamaño de los hogares, su renta, raza o nacionalidad.

Uno de los estudios más completos en relación a la vivienda de nuestro país es el informe “Estado Actual de la Vivienda en México”. En él participan gran parte de los actores involucrados con el sector vivienda desde empresas privadas, instituciones públicas, desarrolladoras, instituciones crediticias y académicos.<sup>56</sup>

Referente a como se ha desarrollado los últimos años el mercado de la vivienda y el desarrollo urbano establecen:

*“La atención a la demanda habitacional centró fundamentalmente sus esfuerzos sobre un producto: la adquisición de vivienda. Sin embargo, no se consideró la premisa de que hacer vivienda es hacer ciudad. El esquema de crecimiento horizontal anárquico de las principales ciudades del país, los cambios en la conformación de las familias y la existencia de un déficit en el abasto de los servicios urbanos básicos, amenazó el éxito del crecimiento del sector. La infraestructura financiera orientó prioritariamente sus recursos hacia soluciones que crearon distorsiones en el mercado habitacional. Al estimular una mayor oferta crediticia para la compra de vivienda unifamiliar (mayoritariamente nueva), propició una mayor demanda de suelo, servicios urbanos básicos, transporte y vías de comunicación, que requirieron de los gobiernos locales cada vez mayores inversiones en infraestructura y un crecimiento no deseado de las grandes metrópolis<sup>57</sup>. La falta de un contrapeso por parte del Estado –para orientar e inducir el crecimiento urbano ordenado– generó un rezago en la atención de servicios, frente a un mercado habitacional creciente, pero anárquico.”*

Por otro lado, dentro de este dinamismo financiero de los programas de vivienda, es hasta el 2007 que comienzan a darse las primeras acciones concretas en materia de vivienda sustentable a partir de algunos programas piloto que se habían estudiado previamente.

---

<sup>56</sup> En la versión 2011 participaron: SEDESOL, CONAVI, Cementos Apasco, Consorcio Ara, Cemex México, Corporación GEO, Desarrollos inmobiliarios SADASI, ICA Vivienda, Inmobiliaria Came, Sare Holding, Sociedad Hipotecaria Federal, Habitati International Coalition, INFONAVIT, FOVISSSTE, BBVA-Bancomer, Fundación CIDOC, Centro Impulso de la Construcción y la Habitación A.C. (CIHAC), Desarrolladora Homex, Urbanizadora del Bajío, Obras y Desarrollos Urbi, UAM.

<sup>57</sup> Existe un conflicto en la regulación de este mercado, debido a que está orientado hacia la ocupación de vivienda propia individual, que propicia el crecimiento horizontal de la mancha urbana.

Los programas más completos enfocados a la vivienda son el Programa Nacional de Vivienda 2008-2012: hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable, así como el Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático, en el que se inscribe el Programa Hipoteca Verde.

En todos estos programas (así como en las Normas y otras recomendaciones que ya mencionamos en el capítulo anterior) lo que se busca principalmente es que el desarrollador de vivienda construya la mayor cantidad de viviendas sustentables posible, la incorporación de materiales y ecotecnologías que reduzcan el consumo energético y, finalmente, involucrar a todos los agentes que intervienen en la producción de vivienda además de la aplicación de incentivos fiscales y financieros.

Es importante observar que un sector muy importante que se está dejando fuera de estos programas es al sector educativo y de investigación. Es decir, no se está fomentando la difusión académica ni la innovación para crear o generar nuevas tecnologías que nos permitan contar con productos mexicanos ecológicos, por lo cual no queda de otra más que importar la mayoría de la tecnología (generalmente de China que, además no siempre cuenta con los estándares de calidad adecuados).

*“La innovación está prevista para compensar las cargas y los costos inducidos por las regulaciones ambientales. Los beneficios secundarios de una innovación inducida por la política ambiental deberían traducirse en la reducción de costos, mayor competitividad, creación de nuevos mercados para los productos ecológicos y su correspondiente efecto en el empleo; se identifican tres atributos específicos para la eco-innovación respecto a las “innovaciones normales”: están sujetas a una doble externalidad (el sesgo de la innovación y los costos ambientales propiamente dichos), el impulso normativo y la importancia creciente de la innovación social e institucional”.(Rennings 2000)<sup>58</sup>*

---

<sup>58</sup> Rennings, Klaus (2000), “Redefining innovation. Eco-innovation research and the contribution from ecological economics”, en *Ecological Economics*, vol. 32, núm. 2, febrero.

Paralelamente a la deseable innovación tecnológica, también es crucial un cambio en el comportamiento, hábitos y estilos de vida de los usuarios.. Es decir, si se pretende cumplir con objetivos de sustentabilidad a largo plazo, es deseable que se conjunten los siguientes tres factores: innovación tecnológica, cambio de comportamiento del usuario y normativa.

Bajo el esquema que se maneja actualmente en México, es difícil que las desarrolladoras tengan un interés en generar su propia tecnología, ya que no obtienen ningún beneficio con ello. Lo que tiene como resultado que gran parte de las ecotécnicas disponibles en el mercado son de origen extranjero (principalmente China y Estados Unidos). Sería importante que dentro de los programas de desarrollo para vivienda sustentable, también se buscara fomentar la innovación e investigación para crear ecotécnicas mexicanas.

Con respecto del impacto que los programas de desarrollo han tenido, aún no se puede evaluar en su totalidad debido a su reciente creación y al poco tiempo que llevan implementándose, pero es menester de esta tesis indagar que tanto estas estrategias han o no funcionado y sobretodo, como han impactado al usuario. Sin embargo, será necesario el seguimiento y la visión a largo plazo en la aplicación estos programas y las nuevas tecnologías para evaluar los resultados reales. Fussler dice:

*“El paisaje tecnológico se caracteriza por cambios incrementales interrumpidos por cambios radicales. La continua competencia entre los enfoques “nuevos” y “viejos” moldea dicho paisaje, por lo que no puede ser entendido o gestionado eficazmente con políticas de corto plazo. **La visión de largo plazo es absolutamente necesaria, pues las tecnologías pueden tardar años, incluso décadas en pasar desde la idea inicial a productos comercialmente viables**”.*<sup>59</sup>

También es importante notar que dentro de los programas de desarrollo de vivienda sustentable existen algunas limitantes que hacen que una buena parte de la población no pueda hacer uso de los mismos. Por ejemplo, los programas están enfocados principalmente en la vivienda nueva, dejando en segundo término el mejoramiento de la vivienda existente, la cual muchas veces es tan antigua o se encuentra en tan malas condiciones que es casi imposible, por motivos técnicos, incorporar las ecotécnicas.

---

<sup>59</sup> Fussler, C. y J. James (1998), *Innovación. Integrando el medio ambiente en la empresa del futuro*, Barcelona

Por otro lado, el individuo perteneciente a un conjunto habitacional y que tiene la intención de incorporar alguna ecotécnica, puede encontrar conflictos ya que las instalaciones son preexistentes, de uso común y se encuentra bajo un régimen de propiedad en condominio por lo cual escapa a la decisión individual cualquier cambio en las instalaciones, fuera de su propio departamento. Otro caso muy frecuente se presenta cuando el habitante no cuenta con las escrituras de su casa o estas tienen alguna irregularidad. De acuerdo a una encuesta realizada por el Colegio de Notarios del Distrito Federal, se reporta que en 2005 40% y en el 2007 36% de los entrevistados, aceptaron no contar con escrituras de su predio por diversas causas.<sup>60</sup>

Además de estos problemas que puede presentar los condóminos, la adquisición de ecotécnicas en México, está muy vinculada con la obtención de un crédito que, dada la estructura de distribución del ingreso dominante, excluye una proporción importante de los hogares. Sin embargo, pocos esfuerzos se han hecho para promover una difusión menos focalizada o menos vinculada con los esquemas de financiamiento institucionales.

Esto se debe principalmente a la insuficiente información y promoción de las ecotécnicas, a la falta de incentivos que tienen las familias, así como la escasa vinculación entre la política de vivienda, la gestión ambiental y la gestión tecnológica, que no permite atender la demanda potencial de las familias con los productores de los dispositivos ecológicos.<sup>61</sup>

En el Distrito Federal, de acuerdo al Informe de Avances de 2010 se han logrado disminuir las Emisiones de Gas Invernadero en una cantidad de 4,279 toneladas CO<sub>2</sub> a partir de los programas que se han implementado en el sector vivienda. Uno de ellos es el programa de Vivienda Sustentable (llevado a cabo por el Instituto De Vivienda del Distrito Federal) el cual tiene como objetivo incorporar ecotécnicas en las nuevas viviendas construidas por el Instituto de Vivienda. Entre las tecnologías incorporadas están: calentadores solares de agua, lámparas ahorradoras de energía, accesorios ahorradores de agua (regadera, lavamanos, fregadero), celdas fotovoltaicas para alumbrado exterior, tratamiento de agua para su reutilización y captación de agua de lluvia.

---

<sup>60</sup> Entre las causas citadas por los habitantes se mencionó: Es caro escriturar, es difícil, no sabe cómo hacerlo, existe algún conflicto o no puede solventar los gastos. El mismo estudio aduce que se ha incrementado levemente la contratación de servicios notariales para escrituración de predios debido principalmente a la intención de adquirir un crédito, para lo que requieren la regularización (GEA-ISA, 2008).

<sup>61</sup> Fuente: Efectos urbano-ambientales de la política de vivienda de la Ciudad de México. Georgina Isunza Vizuet

Hasta el año 2009 en el DF, se habían construido 3,760 viviendas en las cuales se instalaron 3,178 colectores solares, 29,696 lámparas ahorradoras de energía, 3,712 sistemas ahorradores de agua y en 128 viviendas se instalaron sistemas para el tratamiento y reúso de aguas grises en inodoros. Para 2010, se construyeron 1,255 viviendas, todas ellas con colectores solares y el resto de las ecotécnicas mencionadas anteriormente, a excepción de los sistemas de tratamiento de aguas grises, los cuales solo se aplicaron en 35 viviendas.<sup>62</sup>

Por otro lado, la Procuraduría Social del DF creó el Proyecto Integral de Mejoramiento y Desarrollo Social en unidades habitacionales, el cual aunque no está enfocado a la incorporación de ecotécnicas, busca incorporar acciones para obtener beneficios ambientales y sociales a partir de la regeneración de espacios públicos y áreas verdes.

Para 2009 se instalaron 5 plantas de separación de residuos una de las cuales incorpora un sistema de tratamiento de PET. Estos sistemas tienen una capacidad de separación de residuos de 6 toneladas diarias. También se logró recuperar una superficie de 12,200 m<sup>2</sup> de áreas verdes, se instalaron 26 lámparas con celdas fotovoltaicas, tres colectores pluviales y 41 sistemas de calentamiento solar de agua en seis unidades habitacionales.<sup>63</sup>

La Secretaría del Medio Ambiente del DF, publicó en Noviembre de 2008 el Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables, el cual busca impulsar la construcción de edificios sustentables o reducir el impacto ambiental de los ya existentes. Al igual que en otros programas, opera a base de incentivos fiscales, que concede por ejemplo reducciones en el impuesto predial y otorga certificados de excelencia y eficiencia ambiental. Hasta el año 2010, se tenían registrados 16 edificios.

Por otro lado, cabe resaltar que uno de los sectores más rezagados en materia de vivienda es la población rural. La política pública aplicable al desarrollo de vivienda ha sido totalmente enfocada a la producción empresarial masiva de vivienda urbana y poco se ha avanzado en la autoproducción y otras modalidades de la producción social de vivienda que aún realiza más de la mitad de la población del país.<sup>64</sup> La vivienda

---

<sup>62</sup> Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Informe de Avance 2010. GDF

<sup>63</sup> Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Informe de Avance 2010. GDF

<sup>64</sup> Estado Actual de la Vivienda 2011. Primera Edición, octubre 2011. Fundación CIDOC y Sociedad Hipotecaria Federal



destinada a la población rural es la que con menos programas y apoyos institucionales cuenta (una razón más que incentiva a los campesinos a migrar a la ciudad).

En este sentido, si no se está cubriendo la necesidad básica de vivienda, obviamente no podemos hablar de algún interés o programa creado a fomentar el uso de ecotécnicas en poblaciones rurales, lo cual resulta una lástima, ya que es precisamente este sector, donde existe un área de oportunidad importante y donde las ventajas que ofrecen las tecnologías alternativas se podrían ver potencializadas. Ecotécnicas como los calentadores solares de agua, las celdas fotovoltaicas, los sistemas de ahorro y reutilización de agua pluvial, son mecanismos que no requieren gran infraestructura y que pueden llevar energía eléctrica o agua caliente a las casas más alejadas de la urbanización y donde es muy difícil (y caro) que se implementen los servicios convencionales.

Sin embargo, hay un punto relevante que hay que tomar en cuenta y que a lo largo de esta tesis nos hemos cansado de resaltar: la aceptación social. Los sectores más tradicionales, con usos y costumbres muy arraigados, es todavía más difícil introducir nuevas tecnologías y lograr que se apropien de ellas. Ha habido diversas iniciativas, como por ejemplo la introducción de estufas ecológicas y otros sistemas de cocción alternativos, donde a pesar de que se donaron los equipos, se capacitó a la gente y se les explicó los beneficios no solo ambientales y económicos, sino también de salud que implicaría el uso de las mismas (ya que se acostumbraba encender el fogón dentro de las casas, lo cual resulta altamente tóxico, causante de enfisema pulmonar y cáncer de pulmón) y aun así no se logró su aceptación y apropiación esperada.

El único programa integral enfocado a la vivienda rural es el llamado “Ciudades Rurales Sustentables” que se aplicó por primera vez en 2007 en Chiapas y que está orientado a concentrar a población rural dispersa en nuevos centros de población dotados de servicios y equipamientos para la educación, la salud y el desarrollo de actividades económicas. Sin embargo, en los estudios más recientes, se ha concluido que este programa no ha arrojado los resultados esperados e incluso se cuestiona si su implementación se debe o no continuar.

Un análisis realizado por la Universidad de Cornell acerca del programa de Ciudades Rurales Sustentables advierte que: *“Proyectos de reubicación que carezcan de participación y transparencia pueden, potencialmente, elevar el nivel de pobreza de las personas relocalizadas y conducir a la desintegración de las redes sociales y culturales y a tensiones psicológicas serias”*. Plantea también que: *“Tras la relocalización, adaptarse a un*

*nuevo ambiente puede ser especialmente difícil para poblaciones indígenas. Comunidades frecuentemente ubicadas en áreas aisladas con fuertes y sagrados vínculos con su lengua, territorios y cultura”*

Además, el programa de Ciudades Rurales Sustentables, tiende a cancelar las prácticas campesinas de subsistencia para lograr insertar a los pobladores reubicados en la economía de mercado. *“La transición a una economía urbana de mercado crea la necesidad de adquirir bienes básicos –como los alimentos– a través de la compra. Por lo tanto, la creación de empleos y la generación de ingresos juegan una parte vital en la sustentabilidad de la nueva ciudad”*

De acuerdo al último reporte del “Estado Actual de la Vivienda 2011” se afirma que ante estos impactos, que relativizan en mucho las ventajas de concentrar a las comunidades rurales para facilitar su acceso a los servicios, se hace necesario repensar la pertinencia de proseguir el programa de nuevas ciudades rurales.

Varias opciones quedan a la consideración de los promotores de este tipo de programas:

- **Utilizar ecotécnicas y tecnologías que permiten autonomizar los servicios sin conectarse a redes centralizadas;**
- Generar equipamientos que sirvan a las comunidades dispersas, ubicados estratégicamente para garantizar calidad y accesibilidad;
- Fortalecer o expandir los servicios de asentamientos o pequeñas ciudades existentes, evitando la reubicación de las familias;
- Utilizar los mismos montos de subsidio que implica la construcción de las nuevas ciudades y viviendas en infraestructura, tecnología, conservación de suelos, protección sanitaria, transporte, educación y salud.

### **3.2 Nuevos Indicadores para Medir el Impacto Social y la Apropiación del Usuario hacia la Vivienda**

El panorama de la vivienda en México que mencionamos en el tema anterior, aunque tiene grandes carencias, resulta hasta cierto punto prometedor, si tomamos en cuenta los programas enfocados a la sustentabilidad y al dinamismo financiero de la vivienda en México. Sin embargo, es hasta finales del 2009, que la política de vivienda buscó impulsar un cambio en sus objetivos donde ya no solo se consideren los indicadores cuantitativos (número de créditos y viviendas construidas) sino que comienzan a crearse los primeros indicadores cualitativos, para “medir” la apropiación de los usuarios hacia su vivienda.

Este esfuerzo es realizado por el INFONAVIT en conjunto con los institutos públicos de vivienda, donde el principal objetivo es determinar los efectos asociados a la adquisición de la vivienda en términos de calidad de vida.<sup>65</sup> Esta reciente preocupación por establecer nuevos indicadores que permitan “medir” la calidad de vida es sumamente importante ya que es una iniciativa sin precedentes en México. Por lo general, se buscaba solo establecer indicadores relacionados con las cuestiones financieras, de pobreza, densidad, etc., esto en base a datos estadísticos que solo nos permiten tener un panorama cuantitativo de las viviendas, más no cualitativo.

En estos indicadores, se toman en cuenta conceptos tan diversos como la percepción del usuario hacia el entorno urbano, la ubicación, el uso eficiente del agua, organización vecinal, mantenimiento de vivienda, uso eficiente de energía etc.

Las tres referencias que maneja el INFONAVIT son: la Evaluación Cualitativa de la Vivienda y su Entorno (ECUVE), el Índice de Calidad de Vida Vinculado a la Vivienda (ICVV), así como el Índice De Valor Patrimonial (IVP). A continuación ahondaremos en lo referente al ECUVE y el ICVV, dejando de lado el IVP, por tratarse de un indicador más enfocado a cuestiones financieras y de cambio de valor de la vivienda a través de los años.

Antes que nada, nos planteamos una pregunta interesante: ¿Por qué tendrían interés las instituciones financieras otorgantes de créditos para vivienda, en medir la calidad de vida de los habitantes de las mismas?, la respuesta es sencilla y obviamente tiene que ver con dinero.

---

<sup>65</sup> La calidad de vida es un concepto utilizado para evaluar el bienestar social general de individuos y sociedades por sí. El término se utiliza en una generalidad de contextos, tales como sociología, ciencia política, estudios médicos, estudios del desarrollo, etc. En los entornos de vivienda tiene una importancia crucial. Para avanzar y favorecer la calidad de vida, hay que plantear la función que debe cumplir la vivienda, que no es otra que servir como hogar. Un entorno como el hogar es una red con significado y sentido, tejida desde lo físico y desde las relaciones interpersonales y construida a lo largo del tiempo a través de la vida diaria. La calidad de estos entornos lo dará, por tanto, la construcción de un modelo de vida incluido en un entorno comunitario, donde se promueva la participación, la acción y se proporcionen los apoyos necesarios, siendo así fuente de bienestar en todos los sentidos. La vivienda es una parte del hogar, pero el hogar es algo más que la vivienda, es el compendio de nuestra historia personal (Tamarit 1999).

Veamos, en total, los institutos públicos y los intermediarios privados han otorgado más de 4.5 millones de créditos hipotecarios<sup>66</sup> entre 2001 y 2010 que, como ya hemos mencionado antes, representa un número sin precedentes que busca cubrir la demanda habitacional. Sin embargo, las instituciones relacionadas con la vivienda han notado que las casas no siempre cumplen con las expectativas de sus habitantes (conjuntos alejados de las zonas urbanas que implica grandes recorridos y tiempo perdido, falta de servicios, áreas verdes, etc.) lo cual repercute en un costo social que afecta a las instituciones financieras.

**Cuando la vivienda es abandonada por el usuario por cualquier razón, la consecuencia inevitable es una caída en el precio de la vivienda, se vuelve menos atractiva en el mercado (lo que reduce sus posibilidades de reventa) y en el peor de los casos, puede relacionarse con una situación de cartera vencida, lo que naturalmente afecta a la institución financiera por los largos litigios y procesos de adjudicación de los inmuebles.**

Estado	Censo 2010	Estado	Censo 2010	Estado	Censo 2010	Estado	Censo 2010
Chihuahua	19.2	Guerrero	16.4	Tlaxcala	12.9	Sinaloa	15.2
Baja California	19.0	Aguascalientes	15.7	Yucatán	12.3	Coahuila	14.8
Tamaulipas	18.7	Jalisco	15.6	México	12.1	Querétaro	14.7
Zacatecas	18.3	Sonora	15.6	Veracruz	12.0	Colima	14.6
Durango	18.0	Morelos	15.4	Tabasco	10.6	Nacional	14.2
Hidalgo	17.2	Baja California Sur	15.3	Chiapas	10.1	San Luis Potosí	14.1
Michoacán	17.0	Nuevo León	15.3	Campeche	9.9	Puebla	13.9
Quintana Roo	16.7	Guanajuato	15.2	Distrito Federal	7.9	Oaxaca	13.7
Nayarit	16.6						

Fig. 28 Porcentaje de Viviendas Deshabitadas por Estado. Fuente: Censo General de Población y Vivienda 2010. INEGI

<sup>66</sup> Para obtener una dimensión de su importancia, basta con mencionar que, de acuerdo con los censos de población de 2000 y 2010, el parque habitacional (viviendas ocupadas) del país aumentó en cerca de 6.5 millones en la década, de 22 a 28.6 millones; es decir, considerando que algo entre 15 y 20% de los créditos otorgados fueron para vivienda usada y otros destinos, se obtiene que alrededor de un 50% de la vivienda que se incorporó en el parque habitacional del país durante este periodo fue financiada por el Infonavit.

Cabe aclarar que el motivo por el que una vivienda se abandona NO es solo por qué no satisfacen las necesidades del usuario, también puede ser por el fenómeno de la migración o porque están para renta, etc. Pero la mala calidad, planeación y/o ubicación de las viviendas<sup>67</sup> y la no apropiación de las mismas, es sin duda uno de los principales motivos de abandono, lo cual implica no solo un costo alto para el usuario y la sociedad, sino también para las instituciones financieras y el gobierno.

El INFONAVIT reporta en su Plan Financiero 2011-2015, que entre los hallazgos de sus estudios de campo<sup>68</sup> destaca que el 26% de la vivienda financiada entre 2006 y 2009 se encuentra deshabitada; por su parte, la vivienda deshabitada es mayor entre acreditados de más alto nivel salarial. Asimismo, la no ocupación es más frecuente en la vivienda nueva que en la usada.

---

<sup>67</sup> De acuerdo a estudios de campo del Infonavit, las principales causas que explican la no ocupación de una vivienda tienen que ver con su ubicación (lejos del trabajo o escuela) y la falta de acondicionamiento (muebles, instalación eléctrica y de agua).

<sup>68</sup> El Infonavit ha comenzado una serie de estudios para conocer a fondo la dimensión y causas de la vivienda deshabitada, que abarca un análisis de campo (más de cuatro mil visitas), al que seguirá un estudio cualitativo, mediante el cual –además de profundizar las causas– se identificarán las soluciones específicas a instrumentar.

Residencial				Residencial			
Estado	2009	2010		Estado	2009	2010	
NACIONAL	6.23	6.87	▲	Morelos	6.42	6.33	▼
Agascalientes	6.99	6.38	▼	Nayarit	6.42	6.92	▲
Baja California	5.62	7.07	▲	Nuevo León	6.42	7.38	▲
Baja California Sur	6.37	8.05	▲	Oaxaca	5.52	6.10	▲
Campeche	6.63	5.48	▼	Puebla	6.76	7.05	▲
Chiapas	6.72	6.89	▲	Querétaro	6.75	7.11	▲
Chihuahua	5.94	7.07	▲	Quintana Roo	5.52	7.26	▲
Coahuila	6.26	7.08	▲	San Luis Potosí	5.97	5.61	▼
Colima	6.78	8.04	▲	Sinaloa	7.74	7.20	▼
Distrito Federal	6.46	7.37	▲	Sonora	5.34	7.25	▲
Durango	5.34	6.00	▲	Tabasco	6.16	6.85	▲
Guanajuato	6.35	7.15	▲	Tamaulipas	5.91	7.42	▲
Guerrero	6.77	6.24	▼	Tlaxcala	6.89	6.24	▼
Hidalgo	6.39	7.33	▲	Veraacruz	4.92	7.16	▲
Jalisco	5.41	7.26	▲	Yucatán	6.82	6.94	▲
México	6.12	7.26	▲	Zacatecas	6.13	5.58	▲
Michoacán	6.28	5.63	▼				

Fig. 29 Índice de Satisfacción con la vivienda por estado. Fuente: Encuesta de Satisfacción Residencial, 2010. SHF

Esto tiene que ver con la apropiación del usuario hacia su vivienda, lo cual es evidente en los datos arrojados por la Encuesta de Satisfacción Residencial (ESR), la cual evalúa el grado de satisfacción de la población adquiriente de vivienda nueva en conjuntos habitacionales y que ha sido obtenida a través de Sofoles, Bancos, INFONAVIT y FOVISSSTE.

En esta encuesta podemos ver la pobre calificación que obtienen las viviendas a nivel nacional: 6.87. Aunque también hay que reconocer que se mejoró la calificación obtenida en 2009 que fue de 6.23. Además hay estados como Campeche, Michoacán, San Luis Potosí y Zacatecas donde el grado de satisfacción fue tan bajo que la vivienda se calificó como reprobada. Solo dos estados alcanzan una evaluación “buena” con promedios arriba de 8: Baja California Sur y Colima.

Cabe mencionar que La mayoría de conjuntos habitacionales mejor evaluados, son edificados por constructores locales o regionales (Fig. 32). De los 15 conjuntos de vivienda de tipo social y económica con bajos niveles de satisfacción Geo edificó seis (Fig. 33).

Estado	Municipio	Conjunto	ISR	Desarrollador	Tipología
Colima	Tecoman	Las Palmas	9.22	PROMOTORA E INMOBILIARIA TECOMENSE, S.A. DE C.V.	Económica
Nuevo León	Juárez	Villa Luz I	9.13	FOMENTO EMPRESARIAL INMOBILIARIO, S.A. DE C.V.	Económica
Colima	Villa de Álvarez	Las Higueras	8.96	PROYECTO INMOBILIARIO PRC XXI, S.A. DE C.V.	Social
Tabasco	Centro	Fraccionamiento Hacienda Buenavista	8.80	PROM. INM.Y CONSTR.TABASQUEÑA, S.A. DE C.V.	Económica
Sinaloa	Mazatlán	Villa Carey	8.67	ARKO CONSULTORES, S.A. DE C.V.	Económica
Sinaloa	Mazatlán	Valle del Sol 33 VT MZT	8.66	PROMOTORA E INMOBILIARIA PAGA, S.A. DE C.V.	Económica
Hidalgo	Tizayuca	Fuentes de Tizayuca I a. Etapa	8.61	CONSORCIO DE INGENIERÍA INTEGRAL, S.A. DE C.V.	Económica
Jalisco	Tlajomulco de Zúñiga	Geovillas Villa Luna E3: Sirius, Rigel, Altair	8.60	GEO JALISCO, S.A. DE C.V.	Económica
Nuevo León	Apodaca	Cosmopolis	8.53	FOMENTO EMPRESARIAL INMOBILIARIO, S.A. DE C.V.	Económica
Coahuila	Saltillo	Colinas de San Lorenzo Egsa-8	8.50	CASAS RUBA, S.A. DE C.V.	Económica
México	Chalco	Hacienda Guadalupe I a. Etapa	8.43	CONSORCIO DE INGENIERÍA INTEGRAL, S.A. DE C.V.	Económica
Nuevo León	Santa Catarina	Real de Santa Catarina	8.42	COMPAÑÍA INMOBILIARIA HABITACIONAL, S.A. DE C.V.	Económica
Veracruz	Coatzacoatlán	Fraccionamiento San Rafael	8.35	CONSTRUCTORA JAGRO, S.A. DE C.V.	Económica
Puebla	Atlixco	El Encanto del Cernil III	8.33	ASESORÍA CONSTRUC.Y COMERC. DEVIVIENDA, S.A. DE C.V.	Económica
Coahuila	Saltillo	Parajes de la Sierra Tradicional-224	8.30	CASAS RUBA, S.A. DE C.V.	Económica

Fig. 30 Los 15 Conjuntos Habitacionales mejor evaluados. Fuente: Encuesta de Satisfacción Residencial, 2010. SHF

Estado	Municipio	Conjunto	ISR	Desarrollador	Tipología
Tamaulipas	Altamira	Villas de Altamira	3.34	GEO TAMPICO, S.A. DE C.V.	Económica
Morelos	Yautepec	La Morena	3.54	IDES CONSTRUCTORA, S.A. DE C.V.	Económica
Nuevo León	García	Paraje San José Sector Las Flores	3.72	MARFIL DESARROLLO, S.A. DE C.V.	Económica
Nayarit	Bahía de Banderas	Jardines del Porvenir	4.07	GRUPO CONSECA, S.A. DE C.V.	Social
Sonora	Nogales	San Nicolás	4.38	EDIFICACIONES HABITACIONALES DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.	Económica
Nayarit	Bahía de Banderas	Santa Fe	4.50	PROYECTOS INMOBILIARIOS DE CULIACÁN, S.A. DE C.V.	Económica
Querétaro	Querétaro	Eduardo Loarca	4.51	GRUPO APTA, S.A. DE C.V.	Económica
Guerrero	Acapulco de Juárez	Marquesa XII	4.64	GEO GUERRERO, S.A. DE C.V.	Económica
Guerrero	Acapulco de Juárez	Las Gaviotas III	4.83	GEO GUERRERO, S.A. DE C.V.	Económica
Coahuila	Torreón	La Amistad	4.89	GEO LAGUNA, S.A. DE C.V.	Económica
Tamaulipas	Reynosa	Sector Villa Las Flores	4.90	BIENES E INMUEBLES TRES PICOS, S.A. DE C.V.	Económica
Querétaro	Querétaro	Jardines de Santiago Secc. Ciruelos	4.92	GEO CASAS DEL BAJÍO, S.A. DE C.V.	Social
Zacatecas	Jeréz	Guadalajara	4.94	VERÓNICA ORTEGA GUERRERO.	Económica
Chihuahua	Juárez	Villa Residencial del Real 2a. Sección	4.99	OBRAS Y DESARROLLOS URBI, S.A. DE C.V.	Económica
Guerrero	Acapulco de Juárez	La Fortaleza	5.07	GEO GUERRERO, S.A. DE C.V.	Social
San Luis Potosí	San Luis Potosí	El Rosedal	5.09	PARQUE HABITACIONAL, S.A. DE C.V.	Económica
Michoacán	La Piedad	Las Cañadas	5.16	INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA SOLÓRZANO, S.A. DE C.V.	Económica
San Luis Potosí	San Luis Potosí	Haciendas de Santiago	5.17	POTOSINA DE CONSTRUCTORES, S.A. DE C.V.	Económica

Fig. 31 Los 15 Conjuntos Habitacionales peor evaluados. Fuente: Encuesta de Satisfacción Residencial, 2010. SHF

Bajo este panorama y para saber exactamente en que radica este grado de satisfacción del usuario y cómo evoluciona el mismo, el INFONAVIT en su Plan Financiero 2011-2015<sup>69</sup> integra las siguientes llamadas “subcuentas”:

*“La Subcuenta de calidad de vida, llevará el registro del nivel de calidad de vida previo, al momento, durante y después del ejercicio de crédito para determinar periódicamente los abonos y los cargos por cambios en los niveles detectados y medidos sobre las condiciones del derechohabiente/acreditado y las características de su vivienda y entorno.”*

<sup>69</sup> Esto se puede revisar en el Plan Financiero 2011-2015 en el Apartado III Diagnóstico Interno, Subtema 2 Diagnóstico Social-Ambiental del INFONAVIT



“Subcuenta de impacto ambiental. Contabiliza los beneficios generados a partir de las iniciativas que impulsan un uso eficiente de agua y energía, considerando tanto elementos adicionales en las viviendas como aspectos de ubicación y de comportamiento o culturales.”

Dentro de estas subcuentas, es que se construyen los dos indicadores más importantes referentes a la calidad de vida: el ECUVE y el ICVV, resultado del trabajo coordinado entre el INFONAVIT, SEDESOL y CONAVI.

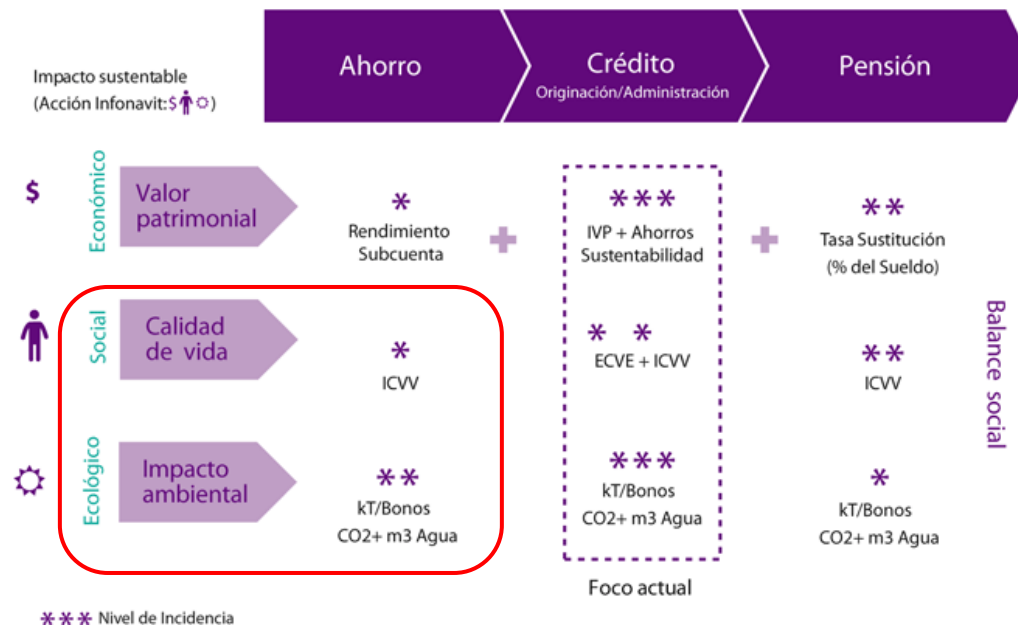


Fig 32 Plan para la medición del bienestar social a través de la construcción de un balance. Ciclo de Vida del Derechohabiente, Etapas. Fuente: Plan Financiero 2011-2015 Infonavit



Fig 33 Indicadores que miden el Impacto en calidad de vida. Fuente: Plan Financiero 2011-2015 Infonavit

Como se pudo observar en los esquemas anteriores, entre estos dos indicadores la diferencia más importante es que el ECUVE evalúa solamente a las viviendas y su entorno independientemente de quien las ocupa y el ICVV sí considera el perfil de sus ocupantes al momento de la evaluación.

### 3.3 La Evaluación Cualitativa de la Vivienda y su Entorno (ECUVE)

Como hemos mencionado, la mayoría de los estudios e investigaciones que se hacen a la vivienda están enfocados a los datos cuantitativos, a los datos duros, que es la información que reflejan las desarrolladoras y el gobierno en sus reportes. En agosto de 2009 se constituye un grupo de trabajo que sentaría los precedentes de la ECUVE<sup>70</sup>.

<sup>70</sup> Se trata de un indicador de indicadores que busca evaluar no solamente la vivienda, sino su entorno urbano y social, pues sus subelementos se evalúan mediante indicadores disponibles como el Índice de Satisfacción de Acreditado (ISA), el ICAVI (Índice de Calidad de las Viviendas) y el grado básico de

ECUVE es un indicador que califica a las viviendas con base a la valoración que, de acuerdo a encuestas aplicadas a nivel nacional, hacen los ocupantes respecto de los atributos de las viviendas, considerados en un sentido amplio, es decir, está enfocado a evaluar *la calidad* de la vivienda, de acuerdo a la *percepción* de sus habitantes. Es un indicador que evalúa cada vivienda y su entorno de manera individual.

Además, resulta relevante que las encuestas no solo se aplicaron entre los usuarios de las viviendas sino también entre expertos y funcionarios encargados de la política de la vivienda, lo cual le otorga más valor y peso a los diferentes componentes que integran el indicador.

En dicha valoración se concentran trece conceptos que abarcan elementos como: ubicación, superficie habitable, diseño y materiales de vivienda e incluso gestión municipal. (Figura 33)

Cabe mencionar que la ubicación, en sus distintas formas de medirla, tiene un peso de más del 50% en la escala de valoración de los encuestados. En forma comparativa, la calidad de la vivienda, en términos de materiales y acabados, tiene un peso relativamente bajo, de apenas 4%.

Otros aspectos también importantes son, por un lado, que la ponderación de cada elemento de la ECUVE tiene diferencias regionales; asimismo, que los indicadores que la integran se obtienen de fuentes disponibles, con lo que no implica nuevas variables sino la integración de información de avalúos y de otros indicadores.

---

sustentabilidad del Programa de Competitividad Municipal en materia de Vivienda (PCMV) que evalúa no sólo la vivienda y su entorno urbano y social, sino también las variantes regionales. INFONAVIT 2011



Fig 34. Elementos de la ECUVE %. Fuente: Infonavit

De acuerdo a lo que compete a nuestro tema de la apropiación de las ecotécnicas, los componentes de la ECUVE que intervendrían con esta apropiación serían los siguientes: elementos de uso eficiente de agua (7%), calidad comunitaria, organización vecinal, centros comunitarios (5%), calidad de vivienda, diseño y materiales (4%), mantenimiento de la vivienda y entorno (3%) y elementos de uso eficiente de energía (2%), que juntos suman 21%, lo cual representa un porcentaje importante que nos da una idea de la repercusión que tendrían en estos estudios la correcta aplicación de las ecotécnicas.

Por otro lado, dado que el indicador se encuentra en su fase inicial, aún está sujeto a ajustes en cuanto a categorías y ponderación; asimismo, en la actualidad se cuenta con información estandarizada para medir el 75% de la información que contiene, y conforme vaya avanzando el programa, se

espera tener parámetros para medirlo al 100%.<sup>71</sup> En septiembre de 2010, se realizó la primera medición con los elementos que se tenían disponibles. La medición se realizó de la siguiente manera: se aplicó a 296,352 viviendas financiadas por el INFONAVIT, sobre una escala máxima de 150 puntos. Para obtener esta calificación el usuario tendría que dar el valor máximo a cada uno de los puntos, lo cual naturalmente resulta difícil obtener, por lo cual se toma la calificación de 100 puntos como el referente de una vivienda de muy buena calidad y cualquier valor que supere esta puntuación denota un grado de calidad excelente.

El promedio nacional que se obtuvo en septiembre de 2010 fue de 71 puntos<sup>72</sup>, sin embargo, alrededor del promedio hubo grandes discrepancias, lo cual representa la gran variación que tienen las viviendas en materia de calidad.

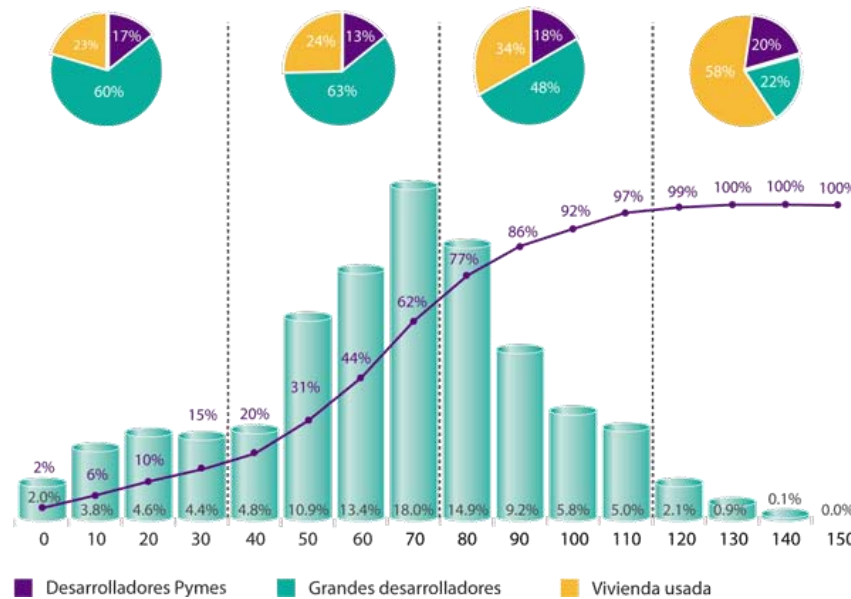


Fig. 35. Distribución del ECUVE en la vivienda nacional. Fuente: Infonavit 2010

<sup>71</sup> México, Situación Inmobiliaria. Servicio de Estudios Económicos del Grupo BBVA. Enero 2011

<sup>72</sup> Fuente: <http://www.infonavitpublica.org.mx/?q=node/316>

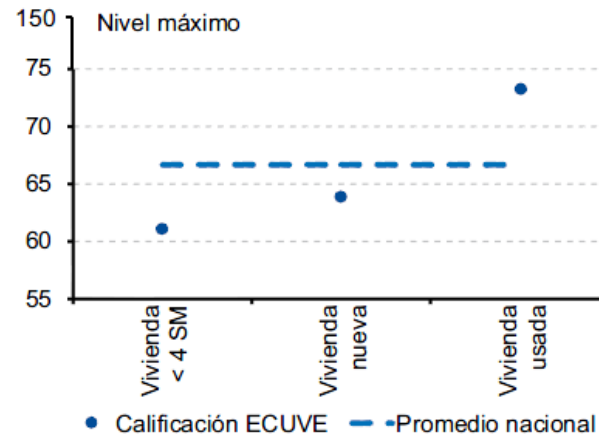


Fig. 36 Calificación de la vivienda según ECUVE % respecto a la máxima calificación. Fuente: BBVA con datos del Infonavit.

Los resultados preliminares de la ECUVE resultan muy ilustrativos. El promedio nacional que se financian con el crédito INFONAVIT fue de 66 puntos. La vivienda para trabajadores que reciben menos de 4SM obtuvo un promedio de 61 puntos, la vivienda nueva obtuvo 64 puntos y la vivienda usada 73 puntos. Resalta que la mejor calificación se le otorgue a la vivienda usada, lo cual se debe principalmente a que el usuario consideró que atributos como ubicación, superficie habitable, equipamiento, vialidad y transporte público contribuyen altamente a tener una mejor calidad de vida.

**Por otro lado, según el INFONAVIT, de 2009 a 2010 la ECUVE tuvo un incremento de 10% que se atribuye principalmente a la implementación del programa Hipoteca Verde, es decir, el que las viviendas cuenten con atributos ecológicos o ecotécnicas en su instalación.** Este punto resulta muy interesante, ya que nos habla de la aceptación social que actualmente están teniendo las ecotécnicas.

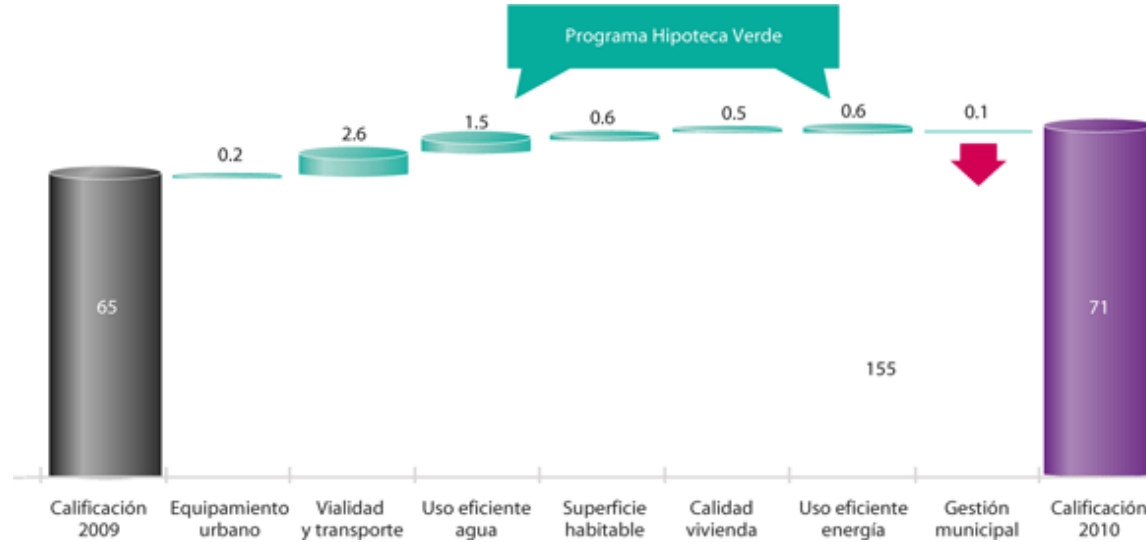


Fig. 37 Calificación de la vivienda según ECUVE % respecto a la máxima calificación. Fuente: Infonavit.

Además, en 2010 al hacer la comparación entre la calificación ECUVE de la vivienda nueva vs la vivienda usada (la cual obtuvo mayor calificación) la diferencia entre una y otra se vio reducida al introducir ecotécnicas en la vivienda usada (las cuales en aquel año aún no se introducían a la vivienda nueva).

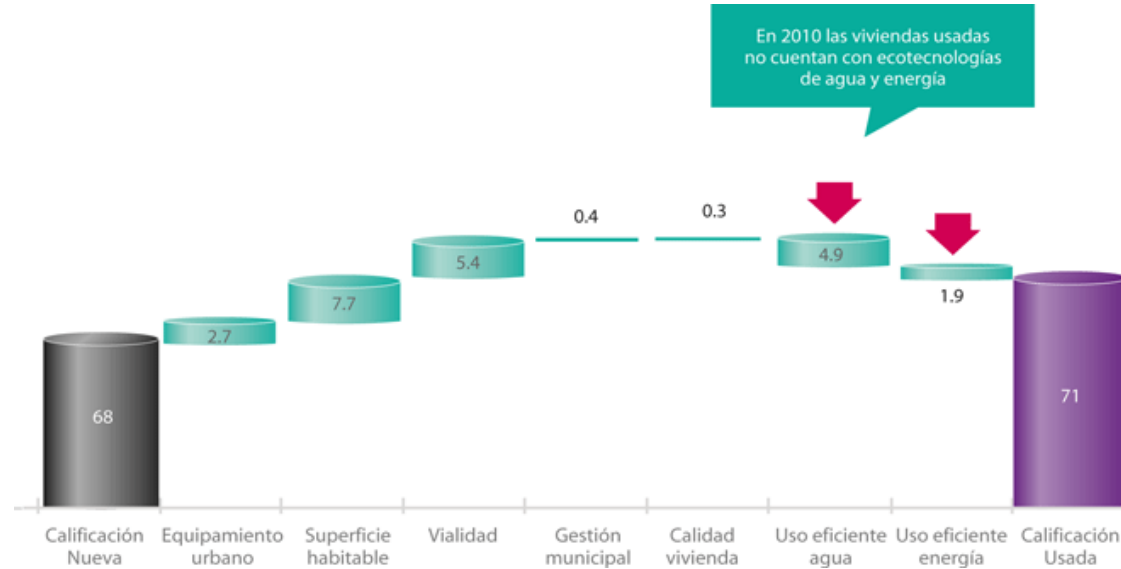


Fig. 38 Vivienda nueva vs vivienda usada 2010. Fuente: Infonavit.

A partir de estos resultados, podemos suponer a grandes rasgos que el usuario da un valor agregado a su vivienda cuando ésta cuenta con ecotécnicas y que considera que estas le aportan elementos positivos a su calidad de vida. Sin embargo, aún no son suficientes los datos disponibles hasta el día de hoy para poder hablar de una apropiación plena de las ecotécnicas, pero si supone un antecedente positivo.

Este indicador constituye un gran avance que compete y beneficia a todos los involucrados en la industria de la construcción y por supuesto al usuario mismo. El establecer cuáles son los elementos de la vivienda y del entorno que intervienen en el grado de satisfacción y calidad de vida del usuario ayudará a tomar mejores decisiones en el futuro.



### 3.4. El Índice de Calidad de Vida Vinculado a la Vivienda (ICVV)

A diferencia de la ECUVE, este índice busca establecer el grado de compatibilidad de la vivienda con sus ocupantes y lo más importante, darle seguimiento a cómo va evolucionando la percepción de su calidad de vida<sup>73</sup> a través de los años, relacionando la vivienda con su entorno y con la comunidad. Este indicador se estableció a partir de proyectos similares hechos en la Unión Europea y Estados Unidos<sup>74</sup> y pretende conocer en qué medida la vivienda cumple o no con las expectativas del usuario y el nivel de satisfacción que este expresa a partir de adquirir el inmueble.

**Al igual que en el caso de la ECUVE, el ICVV cuenta con indicadores provenientes de avalúos e indicadores ya creados. La diferencia en este caso es para el componente personal, que se construye de percepciones subjetivas.**

La metodología planteada para construir el ICVV es muy similar al que se tenía contemplada desde el inicio para realizar la presente investigación (toda proporción guardada y exceptuando el método de Grupos de Enfoque) donde en general, se consideran cinco fases secuenciales:

1. Revisión de literatura.
2. Entrevistas con expertos y funcionarios de Infonavit; representantes de la CONAVI, SEDESOL, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Colegio Mexiquense, *Habitat International Coalition*, SHF, el Instituto de Vivienda del Distrito Federal, así como empresas desarrolladoras de vivienda y consultoras como McKinsey.
3. Grupos de enfoque: uno con funcionarios y 16 con derechohabientes y acreditados para recopilar y filtrar atributos que definen la calidad de vida.

---

<sup>73</sup> A partir del análisis de definiciones existentes, opiniones de expertos e instituciones el Infonavit construye una definición propia de calidad de vida, la cual dice así: *“La valoración subjetiva de elementos objetivos que permiten la vida digna y sustentable de las personas en sociedad, su desarrollo pleno y felicidad, considerando su contexto y expectativas.”*

<sup>74</sup> Para identificar las mejores prácticas en torno al tema de medir la calidad de vida, se consideraron casos de experiencias internacionales, por ejemplo, los llevados a cabo por la *European Quality of Life Survey de Eurofound (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions)*, Auditoría Urbana Europea puesta en marcha por la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea, el Indicador de Felicidad Interna Bruta de Bhután, *Neighborhood Completeness Indicator, San Francisco Department of Public Health, Environmental Health Section, Program on Health Equity and Sustainability* y el *Mercer's 2009 Quality of Living Surrey Highlights*. Fuente: Plan Financiero 2011-2015 INFONAVIT

4. Encuesta Nacional de Calidad de Vida: 5 mil 400 encuestas a nivel nacional para obtener una representación estadística en ocho regiones del país y dos segmentos de derechohabientes (quienes ganan menos y más de 4 VSM) de la percepción de la gente sobre la calidad de vida vinculada a la vivienda.

5. Investigación de datos y fuentes: para definir los ponderadores de cada atributo.

El cuestionario se dividió en 4 temas principales, cada uno con sus respectivos subtemas que se resumen en el siguiente esquema:



Fig. 39 Atributos a considerar en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida. Fuente: Entrevistas y grupos de enfoque ICVV Infonavit

En los estudios previos realizados hasta ahora (y que funcionan solo como plan piloto) se realizó una prueba aplicada a expertos del ramo así como a los derechohabientes conformados por:

- Hombres y mujeres de 20 a 55 años.
- Solteros, casados, que viven en pareja, con hijos y sin hijos.
- Con menos de dos años viviendo en su casa o más de dos años viviendo en su casa.

Resulta curioso que en este primer acercamiento, la opinión de expertos vs derechohabiente ha sido muy diversa y sin muchas coincidencias entre sí. Veamos la siguiente gráfica resultado del estudio basado en la técnica de grupo de enfoque y panel (los colores corresponden a cada uno de los temas principales que se pueden identificar en la Fig. 39):



Fig. 40 Importancia de atributos de calidad de vivienda. Expertos VS Derechohabiente. Fuente: ICSVV Infonavit

Como podemos observar, además de la notoria diferencia en ponderación a cada uno de los atributos por parte de derechohabientes y expertos, la seguridad es un aspecto que el usuario liga directamente con la calidad de vida, sin embargo no es tan vinculable a la incidencia de las políticas de vivienda.

Además es interesante observar que mientras los expertos consideran la ubicación y movilidad, el equipamiento, la calidad y dimensiones de la vivienda como las variables más importantes para definir una adecuada calidad de vida, los usuarios anteponen, en primer lugar la seguridad y después las dimensiones y calidad de la vivienda y los servicios, no la ubicación. Lo cual nos pone a pensar, por qué existe tanta gente que habita fuera de la ciudad y todos los días necesita entre 4 y 5 horas para ir y regresar de su trabajo. Algo que, además de los problemas viales y de movilidad que genera en la ciudad, merma la calidad de vida de forma importante, pero tal vez, de manera poco consciente.

Otro de los resultados concluyentes de las encuestas piloto que se realizaron en la Zona Metropolitana del Valle de México<sup>75</sup> se pueden observar en la siguiente gráfica:

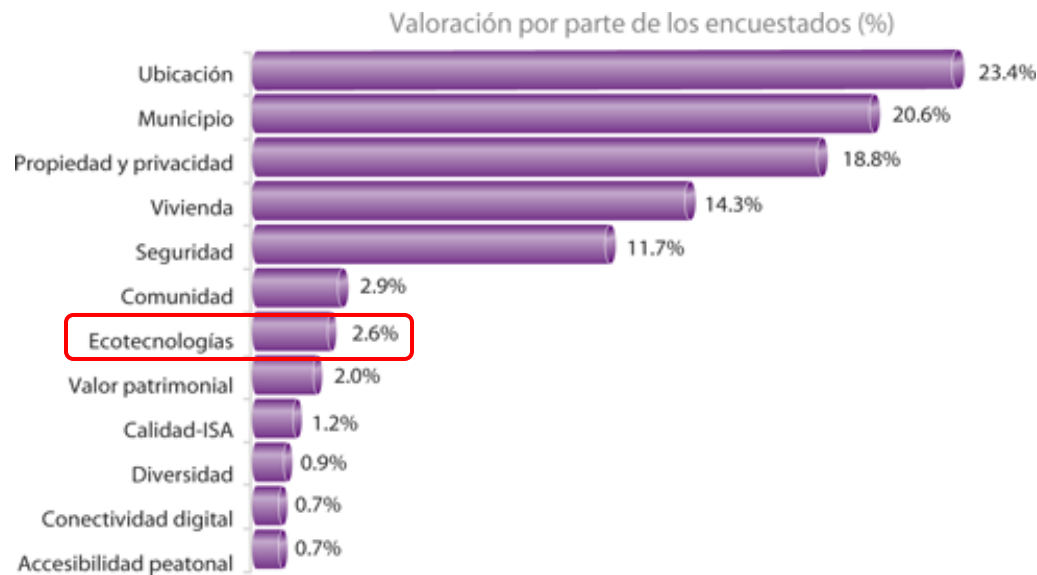


Fig. 41 Valoración por parte de los encuestados (%). Fuente: Piloto de Encuesta Nacional de Calidad de Vida

<sup>75</sup> Piloto ZMVDVM: Ponderación de atributos de calidad de vida El piloto realizó 236 encuestas a derechohabiente y acreditados de la ZMVM. Utilizando la estrategia de Máxima Diferenciación (MAX-DIF). Plan Financiero 2011-2015 INFONAVIT

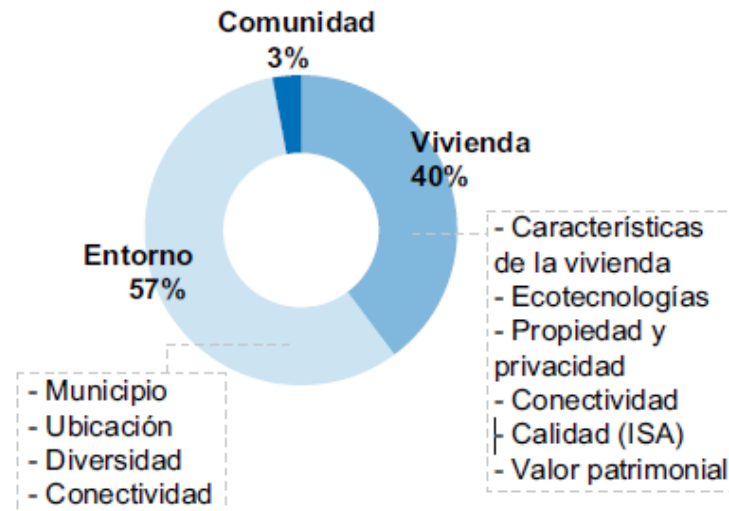


Fig. 42 Ponderación ICVV: vivienda, entorno y comunidad. Fuente: *BBVA Research con datos del Infonavit*.

En los resultados arrojados hasta ahora, los habitantes consideraron que el aspecto que más directamente impacta a su calidad de vida (57%) son elementos asociados al entorno (equipamiento, transporte y vialidades, seguridad, espacios públicos, etc.) en segundo lugar, se le otorga un valor muy alto (40%) a aspectos relacionados con la vivienda como la plusvalía, los materiales, la privacidad, las ecotecnologías y finalmente el usuario considera que la comunidad es lo que menos influencia en su calidad de vida representando solo un 3% en el impacto.

### 3.5. Los Nuevos Retos del Sector Vivienda de Acuerdo a los Resultados del Estudio “Estado Actual de la Vivienda en México en 2011”

Con el fin de conocer los nuevos retos y directrices clave que tiene al sector de la vivienda de nuestro país, revisaremos uno de los documentos más completos que hay al respecto, el llamado: “Estado Actual de la Vivienda en México” (versión 2011), realizado por la Fundación Centro de

Investigación y Documentación de la Casa (CIDOC) donde se invitó al Dr. Ángel Mercado Moraga<sup>76</sup> quien planteó incorporar el Método Delfos (o Delphi, en latín). Este método, como muchos otros, tiene su origen, en la estrategia militar<sup>77</sup>. Este consiste en:

*“...consultar expertos sobre el estado que guardarían en el futuro uno o varios temas relacionados entre sí, bajo el supuesto de que los expertos disponen de experiencia, información privilegiada y juicios más consistentes de los que normalmente cuentan los no expertos, [con la finalidad de explorar] los retos a enfrentar entre 2011-2012 (corto plazo) y 2020 (mediano plazo), tomando en cuenta los importante cambios en materia habitacional que evidenció el Censo General de Población y Vivienda 2010 y que la exploración del futuro es una herramienta muy útil para usuarios, analistas y tomadores de decisión.” (MORAGA 2011)*

Para llevar a cabo esta consulta se elaboró un cuestionario, en el que se incluyeron cuatro grandes temas: Vivienda y Reserva Territorial, Producto Vivienda y Cultura Ambiental; los cuales fueron estudiados desde tres campos de análisis: Social, Económico/Jurídico y Territorial Sustentable.

El cuestionario fue enviado simultáneamente a 64 expertos de diferentes instituciones públicas, privadas y sociales; académicos y desarrolladores de vivienda. 30% de los expertos elegidos respondieron el cuestionario, lo cual se puede considerar una alta participación, si tomamos en cuenta que es la primera vez que se realiza esta dinámica para enriquecer el documento del Estado Actual de la Vivienda en México.<sup>78</sup>

<sup>76</sup> Arquitecto, Doctor en Ciencias Sociales, profesor titular “C” de tiempo completo en la UAM-Xochimilco y ganador del Premio de Economía Ciudad de México 2007, otorgado por el Gobierno del Distrito Federal.

<sup>77</sup> En 1944, un año antes de que concluyera la Segunda Guerra Mundial, el alto mando militar estadounidense pidió consejo a sus asesores acerca de la posibilidad de predecir futuros desarrollos tecnológicos, lo que más tarde, en 1946, dio pie a la creación de la RAND (Research and Development Corporation), una especie de think tank creado para detectar, anticipar y resolver problemas y potencialidades futuros. El primer estudio Delfos no orientado a lo militar, publicado a mediados de los sesenta del siglo pasado con predicciones científicas y tecnológicas para el año 2000, devino en best seller ejerciendo gran influencia en prácticamente todos los medios (político, intelectual, empresarial, etc.). Desde entonces se han desarrollado miles de estudios Delfos en temas muy variados que van desde la predicción tecnológica hasta el futuro de la religión, pasando por el futuro de la familia, el estudio epidemiológico, la exploración espacial, etc. Gobiernos, empresas, instituciones e individuos de todo el mundo emplean el Método Delfos con asiduidad para orientar sus procesos de toma de decisiones. En el presente al Método Delfos se le considera la técnica cualitativa más utilizada en estudios prospectivos. Moraga 2011

<sup>78</sup> Estado Actual de la Vivienda 2011. Primera Edición, octubre 2011. Fundación CIDOC y Sociedad Hipotecaria Federal

A continuación se presentan las propuestas y recomendaciones hechas por estos expertos, las cuales se encuentran agrupadas por temas, con referencia a los campos de análisis (social, económico/financiero/jurídico y territorial/sustentable). El orden es completamente aleatorio, en tanto que la redacción, es lo más fiel posible a los textos escritos originalmente por los expertos.

### 3.5.1 Vivienda y Reserva Territorial<sup>79</sup>

*Promover programas o instrumentos para:*

- Promover el mercado de vivienda usada:
  - Compra-venta.
  - Renta de vivienda: aportaciones al fondo de vivienda que pueden servir para el pago de una renta. Mejoramiento de viviendas deterioradas a través de subsidios o créditos a caseros.
  - Recuperación de inmuebles abandonados o desocupados.
- Mantenimiento, ampliación, remodelación, modernización y mejoramiento de vivienda, así como auto producción y vivienda progresiva. Auto mejoramiento individual o cooperativo.
- Asesoría y capacitación de los ocupantes para realizar por su cuenta las acciones de mejoramiento.
- Mantener en condiciones de habitabilidad el inventario habitacional existente.
- Portabilidad de crédito conforme a las necesidades del hogar.

*Vinculación entre desarrollo de vivienda y empleo.*

- Producción Social de Vivienda (PSV):
  - Acceso a créditos para la población de bajos recursos; preferencia para vivienda de interés social.
- Atención a los no asalariados.

---

<sup>79</sup> Ibidem

- Producción Social de Vivienda Asistida (PSVA), con asesoría calificada de profesionistas, constructores, desarrolladores sociales o privados; con aspectos técnicos, financieros, organizativos, de capacitación y de gestión, adecuados a las características del proceso y de los usuarios.
- Aumentar los recursos públicos destinados a atender las necesidades financieras de la PSV.
- Creación de financiamiento de vivienda que incluya a la mujer como cabeza de familia.
- Disponibilidad de suelo apto para la construcción de vivienda, tomando en cuenta el reaprovechamiento de la infraestructura urbana y equipamiento existentes, para beneficiar a los propietarios con los servicios disponibles y eliminar costos en la construcción de nueva infraestructura en lugares muy alejados de la mancha urbana y menos poblados.
- Impuestos progresivos a propietarios de inmuebles baldíos.
- Implementar la figura de venta de derechos de desarrollo, generación de bonos de densidad o de cesión onerosa de intensidades de construcción.
- Establecer incentivos fiscales para el desarrollo de suelo con servicios. Desarrollo de bancos de suelo y productos financieros específicos para su comercialización.
- Agilizar los trámites para terrenos e inmuebles intestados y establecer la opción de expropiación cuando se exceda un determinado tiempo, continúen desocupados o tengan uso de suelo incompatible.
- Cambio de uso de suelo a multifamiliar, en los casos que tengan este potencial.
- Redefinir el objetivo del subsidio y su adecuada instrumentación.
- Identificar polígonos de actuación como instrumento para la ejecución de acciones, obras, proyectos e inversiones contempladas en los planes o programas de desarrollo urbano.
- Crear una Secretaría de Vivienda y Desarrollo Urbano que permita establecer las atribuciones de cada nivel de gobierno en materia de planeación y desarrollo urbano.
- Crear una cultura en el consumidor para que exija productos con mejor calidad, diferenciados; con mejores espacios, ubicación y servicios.
- Fortalecer los instrumentos para orientar a los compradores en la toma de decisiones al adquirir una vivienda, y complementarla con asesoría personalizada en cuanto a la vivienda que mejor se adapta a sus necesidades.
- Rescatar el papel de promotor de vivienda del Estado Mexicano; que recupere su vocación social.



- Identificar las razones por las cuales las casas están deshabitadas y crear las condiciones para reasignarlas (a través de mecanismos legales) a las familias más necesitadas.
- Reservas territoriales, para los proyectos promovidos, bajo la forma de autogestión comunitaria.
- Establecer subsidios progresivos y transparentes provenientes de los programas de atención a la pobreza.

*Evitar o desincentivar:*

- El financiamiento o compra de segundas viviendas.
- Crecimiento sin control de la mancha urbana.
- La tendencia de viviendas cada vez más pequeñas, más alejadas de los centros de ciudades, sin servicios e infraestructura urbana.
- El mantener viviendas deshabitadas, a través de penalizaciones fiscales.
- Subsidios y créditos para la construcción de vivienda nueva en aquellas entidades en donde existe sobreoferta o altos índices de vivienda deshabitada.
- Revertir los procesos de peri urbanización continua de las ciudades.
- Las formas actuales de producción de vivienda que impulsan un uso extensivo de suelo periurbano, con costos financieros, sociales y medioambientales cada vez menos sostenibles.

### 3.5.2. Producto Vivienda<sup>80</sup>

- Desarrollos habitacionales más habitables y amigables, con mayor equipamiento, áreas deportivas, verdes y de esparcimiento; mejores servicios de transporte.
- Integrar los desarrollos con la ciudad o con áreas que procuren resolver los satisfactores básicos (transporte y vialidades). Obras de interconexión vial.
- Desarrollo de vivienda social al interior de las ciudades.

---

<sup>80</sup> Estado Actual de la Vivienda 2011. Primera Edición, octubre 2011. Fundación CIDOC y Sociedad Hipotecaria Federal

- Desarrollo de viviendas flexibles con base en la composición de los hogares; ingresos del núcleo familiar; condiciones cambiantes de las familias; edad de los ocupantes y existencia de ocupantes discapacitados, entre otros.
- Regeneración urbana de zonas habitacionales decadentes, renovar espacios y habilitar infraestructura y equipamiento. Elevar la plusvalía de los predios.
- Generar espacios públicos que fomenten el deseo de inmigración (o poblamiento) y permanencia ciudadana.
- Desarrollar estrategias de ocupación, basadas en la vocación y visión territorial.
- Reubicación de las viviendas en zonas de riesgo.
- Analizar nuevamente las dimensiones de oferta y demanda de vivienda.
- Encontrar nuevas alternativas de producción y financiamiento de vivienda que la hagan más accesible a la mayoría de los mexicanos.
- Disminuir la desigualdad en la distribución de los recursos entre los programas de vivienda terminada para una minoría solvente, y los programas de vivienda progresiva a los que puedan tener acceso la población más necesitada

### 3.5.3. Cultura Ambiental<sup>81</sup>

*En todos los créditos se deberá exigir que se cumplan con criterios de sustentabilidad.*

- Otorgar créditos para el mejoramiento sustentable de la vivienda.
- Realizar campañas y talleres de concientización de los constructores, financieros, autoridades locales y empresas desarrolladoras. Impacto social en su vivienda y en el entorno urbano. Participación ciudadana.
- Dar incentivos fiscales a quienes construyan vivienda y entornos que realmente cumplan con normas sustentables, o penalizar a quienes las incumplan.
- Hacer transparentes los subsidios a servicios públicos, como la luz, el agua y la recolección de basura e irlos reduciendo gradualmente.

---

<sup>81</sup> Estado Actual de la Vivienda 2011. Primera Edición, octubre 2011. Fundación CIDOC y Sociedad Hipotecaria Federal

- Ofrecer, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), educación básica que contribuya al cuidado, protección y preservación del medio ambiente para mejorar la calidad de vida y el cuidado de los recursos naturales, para lograr una sensibilización desde la edad temprana y que ésta se fortalezca en el círculo familiar y social.

### *Desarrollo Urbano*

- Mejorar la planeación del desarrollo urbano; vinculación con la vivienda.
- Re-densificar las ciudades y reconstituir la continuidad del tejido urbano. Privilegiar la ciudad compacta.
- Incentivos para optimizar el uso eficiente del suelo disponible y sancionar la especulación.
- Propiciar la ocupación del suelo vacante.
- Avanzar en la modernización de los catastros y actualizar los valores de uso del suelo ajustándolos a su valor comercial.
- Establecer tarifas de impuesto predial que incentiven el uso de suelo más adecuado.
- Fortalecer los servicios básicos (salud, educación, seguridad, infraestructura urbana), el ingreso de la familia y el entorno social y cultural para arraigar a la población en sus comunidades.
- Fomentar el arraigo y la identidad de los habitantes en sus comunidades.
- Reordenar los territorios ocupados.
- Actualización de los planes de desarrollo municipal alineados a los planes de desarrollo establecidos por el Gobierno Federal.

Podemos decir, que de una forma general, estas recomendaciones serían una especie de “carta a los Reyes Magos” para obtener una vivienda y un entorno urbano ideal, que provea calidad de vida, seguridad y una real apropiación por parte del usuario. Estamos lejos de que todo esto pueda ser una realidad, aunque es motivador saber que por lo menos se está haciendo algo y se habla del tema, pero es necesario que, poco a poco, se pase del discurso a la acción. Varias de estas propuestas, son aplicables también a las ecotécnicas y se retomarán para complementar y enriquecer las recomendaciones para mejorar la apropiación de las mismas.

En torno a las a las propuestas que surgieron a partir de la aplicación del cuestionario Delphi a los expertos en vivienda, el Arq. Enrique Ávila Riquelme, hace la siguiente reflexión, que engloba en gran parte la esencia de esta tesis:

*“La vivienda de los mexicanos NO es un Negocio de Promotores, sean industriales, financieros, urbanistas, arquitectos, ingenieros, productores de materiales, etc., sino el compromiso del Gobierno Federal en primera instancia y de los Gobiernos Estatales y Municipales para hacer Ciudad, la Ciudad que todos habitamos, para cumplir con el ideal aristotélico de Ser Felices”.*

Es así como cerramos este capítulo, dedicado a estudiar el estado actual y la prospectiva de la vivienda y como se está concibiendo y estudiando un tema tan subjetivo como le es, la calidad de vida en México. Pasaremos ahora a revisar, en el Capítulo 4 y 5, el enfoque y la importancia que se le está dando en el resto del mundo. Buscamos entender la situación general en la Unión Europea, enfocados principalmente en Italia, que, aunque la situación socioeconómica y cultural no es comparable con la nuestra, si tienen más camino recorrido en el tema y han enfrentado y solventado problemas en el pasado, por los cuales México a penas se está encontrando. Revisaremos las generalidades en cuanto a legislación, programas de sustentabilidad para la vivienda, certificaciones y normas, así como, naturalmente, la apropiación y el enfoque social.



## CAPÍTULO IV

Las Ecotécnicas en el Mundo: Edificación Sustentable y Normativa. Unión Europea y el caso Italiano

## 4.1 PANORAMA EUROPEO EN CAMINO A LA SOSTENIBILIDAD

La Comunidad Europea ha sido desde hace muchos años precursor y líder en todo lo que ha desarrollo sostenible se refiere. Incluso antes, de que en 1987 se usara por primera vez el término “Desarrollo Sostenible” en el Informe Brundtland, elaborado por distintas naciones para la ONU, por una comisión que se encontraba encabezada por la Dra. Gro Harlem Brundtland.<sup>82</sup>

Los países europeos están conscientes de la estrecha relación que existe entre el desarrollo y la contaminación.<sup>83</sup> Saben que no es posible continuar con el actual modelo económico donde, los países más ricos son aquellos que más requerimientos de recursos naturales exigen y que no dan nada a cambio. De seguir así, este desequilibrio golpeará (por lo menos de acuerdo a las proyecciones vigentes) principalmente a los países más pobres, aunque tarde o temprano, estos efectos negativos también serán percibidos por los países más desarrollados.

Es por este motivo que los países pertenecientes a la Unión Europea, prestan especial atención en respetar y hacer valer los objetivos previstos en el Protocolo de Kyoto, a diferencia de los Estados Unidos, mayor contaminante a nivel mundial y que cada vez se desentiende más del tema.

Dentro del Protocolo, entre otras cosas, se establece con claridad la extrema peligrosidad que envuelve la denominada “trampa del desarrollo”, la cual debe ser combatida a partir del establecimiento de lazos solidarios y colaboración con los países subdesarrollados. Esto implica, políticas internas rigurosas en aquellos países que gozan de una situación más favorable.

En los países que se encuentran en la zona del mediterráneo europeo, se discute frecuentemente el tema de la escasez de recursos, sin embargo aún se encuentra unos pasos atrás del resto de los países europeos, principalmente de aquellos pertenecientes a la zona centro y norte, donde este tema es un argumento central para la planeación y programación del futuro.

---

<sup>82</sup> Primera mujer ministro en Noruega (y única hasta la actualidad). El Informe Brundtland originalmente se llamó Nuestro Futuro Común (*Our Common Future*, en inglés).

<sup>83</sup> El crecimiento de la producción de riqueza requiere consumos más altos de energía y por lo tanto, produce inevitablemente más contaminación.



Dentro de esta planeación, el sector de la construcción y el desarrollo de viviendas encarnan un papel clave, debido a los altos consumos energéticos que representan pero principalmente, por el gran potencial de ahorro que implican.

En Italia, el tema de la Sustentabilidad ha sido interpretado y aplicado hasta ahora en términos más parciales en comparación con el resto de Europa (como se mencionaba antes, principalmente con respecto a la zona centro y norte). Algunos estudiosos del tema como Enrica Burrioni, refiere que esto es debido a la brecha cultural que todavía prevalece y que separa a Italia del resto de Europa.

Las iniciativas ecológicas, se han enfocado principalmente a una escala habitacional y por consecuencia, su radio de acción está limitado a intervenciones puntuales o bien a programas demostrativos específicos (como, por ejemplo el Plan Nacional de Techos Fotovoltaicos) más que a un nivel urbano más completo y ambicioso, como lo que se viene realizando en el norte de Europa.

De acuerdo a Ermanno Ronda<sup>84</sup> desde el punto de vista del manejo político y los instrumentos legislativos y financieros, se puede afirmar que Italia aún no está preparado y en algunos casos presenta un notable atraso en la aplicación de las directrices europeas que establecen como prioridades la cuestión ambiental, el ahorro energético y el uso de las fuentes renovables para lograr que las viviendas existentes, sean más eficientes.

En Italia, la certificación energética es muy heterogénea a nivel regional, ya que algunas zonas cuentan con normas completas y suficientemente claras sobre la eficiencia energética en el sector habitacional, mientras que en otras, ateniéndose a la legislación nacional que no contempla ninguna obligación o sanción, la legislación que se tiene al respecto es mucho más escasa.

Esta situación tan diferenciada, en cuanto a la búsqueda de una posible transformación del mercado inmobiliario y de la forma de construir, produce un escenario de poca claridad en la reglamentación nacional y posiciones normativas contradictorias. De hecho, llega a ser tan ilógico como que un certificador capacitado en Lombardía (región al norte de Italia) no puede realizar una certificación en Puglia (sur de Italia).

---

<sup>84</sup> Arquitecto italiano, Secretario del Sicut (Sindicato de Inquilinos, Casas y Territorio) y responsable de las políticas aplicables al sector de la Edificación Residencial Pública en Milán. Ha elaborado propuestas en materia de viviendas de interés social y de participación del usuario durante el proceso.

Y esto no se debe por un problema de naturaleza técnica o del procedimiento de cálculo, sino por un problema meramente burocrático de interpretación de la ley nacional: en Lombardía la acreditación del curso para ser certificador autorizado, se realiza en 72 horas, mientras que en Puglia se completa en 80.<sup>85</sup>

Esta incoherencia, se refleja también cuando se trata de hacer uso del Fondo Europeo para el Desarrollo Regional (FESR por sus siglas en Italiano, Fondo Europeo di Sviluppo Regionale), el cual tiene como objetivo consolidar la cohesión económica y social de la Unión Europea, buscando disminuir la desigualdad que existe entre las distintas regiones.

Es decir, a partir de la ayuda económica que los países más desarrollados otorgan a los países menos favorecidos, se pretende homogenizar la situación de todas las regiones, por lo que, entre otras cosas se otorgan financiamientos para:

- Ayuda directa a las inversiones de las empresas, con el fin de crear puestos de trabajo sustentables
- Apoyo para crear infraestructura relacionada con el sector de la investigación y de la innovación de las telecomunicaciones, el ambiente, la energía y el transporte
- Instrumentos financieros (fondos de capital de riesgo, fondos de desarrollo local, etc.) para sostener un desarrollo local y regional e incentivar la cooperación entre ciudades y regiones.
- Medidas de asistencia técnica

Según Ronda, la ayuda recibida por Italia por parte de la UE ha tenido una aplicación muy desigual en el país.

Este fondo es administrado por el Cuadro Estratégico Nacional o QSN (por sus siglas en italiano Quadro Strategico Nazionale) el cual ha recibido hasta ahora 35.8 billones de Euros para cubrir el objetivo de la Convergencia y otros 8.1 billones de Euros, aplicables al objetivo de la Competitividad Regional y la Ocupación.<sup>86</sup>

---

<sup>85</sup> Paolo Carli, "Il risparmio energetico nell'edilizia residenziale pubblica. Politiche, Progetti e Strumenti".



De este monto y de acuerdo a las últimas modificaciones al reglamento de la Comunidad Europea que prevé una aplicación del 4% del total de los créditos citados en favor de la eficiencia energética y del uso de energía renovable en el sector de la vivienda, se han empleado a nivel nacional 1.76 billones de Euros.

Sin embargo, como se ha mencionado antes, la distribución de estos fondos destinados a cumplir el objetivo de Competitividad Regional y Ocupación, presenta diferencias muy marcadas en las distintas regiones italianas.

Por ejemplo, los montos destinados a la zona norte (Lombardia, Veneto y Liguria con excepción del Piemonte) son claramente más modestos que los créditos recibidos por las regiones pertenecientes al sur (Campania, Basilicata, Calabria) y donde además regiones como Puglia y Sicilia presentan unos picos elevadísimos, comparados con el promedio nacional. Cabe resaltar, que en los últimos años ha resurgido un interés en la recualificación energética de las viviendas y los conjuntos habitacionales de nivel socioeconómico bajo y medio-bajo por parte de las administraciones de la mayoría de las regiones italianas.

A pesar de que se puede considerar que los constructores encargados de la vivienda de interés social en Italia, se rigen por políticas energéticas aún insuficientes, también es verdad que existen numerosos casos de éxito en cuanto a la recualificación de la vivienda, ahorro energético y aplicación de fuentes renovables en el sector de la vivienda.<sup>87</sup>

Por otro lado, es importante mencionar que, a diferencia de México, uno de los mayores gastos de energía que presentan las viviendas italianas y en general las europeas son los consumos por calefacción. Debido a esto, se hace especial énfasis en implementar normas y recomendaciones que promuevan equipos y sistemas de calefacción más eficientes, sobre todo en las casas más antiguas (cuyos sistemas frecuentemente son ineficientes).

---

<sup>86</sup> A partir de la adhesión de algunos países más a la Comunidad Europea, fue necesario hacer algunos cambios en la política de cohesión 2007-2013, por lo que se presenta renovada en los objetivos, la programación y en los instrumentos. Los tres nuevos objetivos de la política regional, donde puede intervenir el FESR son: 1. Convergencia, 2. Competitividad regional y ocupación y 3. Cooperación territorial europea.

<sup>87</sup> Por ejemplo, dos casos a resaltar son: el ACER (Azienda Casa dell'Emilia Romagna) y el ATC (Azienda Territoriale Casa) en Torino.

Esto supone un reto colosal, si se toma en cuenta que el 30% de los edificios destinados a vivienda fueron construidos antes de la segunda guerra mundial y el otro 66% entre 1945 y el 2000, por lo tanto, gran parte de las viviendas se encuentran hoy construidas bajo estándares energéticos obsoletos.<sup>88</sup>

Además de sistemas eficientes, también se busca que las empresas tomen cartas en el asunto. Desgraciadamente, las políticas de gestión de las mismas, han ido más enfocadas a definir protocolos y procedimientos contractuales que buscan beneficiar al usuario reduciendo los costos del servicio de calefacción, en vez de promover campañas para un aprovechamiento de la energía de uso doméstico más consciente y moderado por parte del usuario. Con respecto a esto, el Parlamento Europeo dedicó un capítulo entero al tema de “Ahorro para los Consumidores” en el documento llamado “Plan de Eficiencia Energética 2011”, en el cual se menciona:

*“Es oportuno que el mejoramiento de las prestaciones energéticas de los dispositivos usados por los consumidores, jueguen un papel más importante en el mejoramiento y la optimización del consumo energético, ofreciendo así, la posibilidad del ahorro. Los consumidores tienen la necesidad de contar con información clara, precisa y actualizada sobre su consumo energético, a la cual, al día de hoy, pocas veces tienen acceso. Por ejemplo, actualmente solo el 47%<sup>89</sup> de los consumidores están conscientes de cuanta energía consumen. Por lo cual, es indispensable que reciban consejos confiables sobre los costos y beneficios de la inversión destinada a mejorar la eficiencia energética de sus casas y equipos electrodomésticos...”*

Se puede decir entonces, que Italia todavía tiene mucho camino por recorrer si pretende alcanzar los objetivos impuestos por la Comunidad Europea, donde se espera que para el 2020 se tenga una reducción del 17% en las emisiones de dióxido de carbono y un incremento de 10% en el uso de fuentes renovables de energía y en la reducción del consumo energético.

---

<sup>88</sup> Anna Delera, “Il risparmio energetico nell’edilizia residenziale pubblica. Politiche, Progetti e Strumenti”.

<sup>89</sup> Cabe aclarar, que en comparación con la situación en México, esta cifra es sumamente alta, ya que más del 90% de la población no tiene ni siquiera una idea de a cuánto asciende su consumo energético (queda por confirmar la cifra exacta).

## 4.2 NORMATIVA APLICABLE EN LA UNIÓN EUROPEA E ITALIA

### 4.2.1 SEXTO PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL AMBIENTE UE

Este programa define las direcciones y objetivos que siguió la política ambiental de la Comunidad Europea para el periodo 2001-2010. Describe de manera detallada las medidas que se asumieron para contribuir a la realización de la estrategia de la UE en materia de desarrollo sustentable

Dentro de este programa, se le ha dado una importancia prioritaria al sector de la construcción, debido al gran impacto que este representa en el ambiente.<sup>90</sup> El objetivo principal es promover una “edificación sostenible” entendida como *“un proceso en el cual, todos los sujetos involucrados (técnicos, instituciones financieras, constructores, productores de materiales, autoridad competente, etc.) apliquen consideraciones de orden funcional, económico, ambiental y cualitativo para construir y reestructurar edificios y crear un ambiente edificado que resulte: agradable, durable, funcional, accesible, cómodo y sano. Eficiente en cuanto al uso de los recursos (principalmente energía, materiales y agua), que sea respetuoso del ambiente que lo rodea, de la cultura y del patrimonio local; competitivo en los costos y sobretodo que aplique una prospectiva a largo plazo”*.

Para la Comunidad Europea, la sostenibilidad representa una de los desafíos principales dentro de la investigación científica y tecnológica ya que implica cambios estructurales dentro del mundo de la producción, comparable incluso con lo que en su momento fue el proceso de la industrialización de la edificación durante los tiempos de la Revolución Industrial, por el cambio tan profundo que esto implica en todas las actividades relacionadas con la tecnología de la arquitectura. Desde la investigación al proyecto y de la normatividad a la gestión.<sup>91</sup>

---

<sup>90</sup> Se considera que aproximadamente la mitad de los materiales extraídos de la tierra son utilizados para la construcción y cada año se producen unas 450 millones de toneladas provenientes de desechos relativos a la construcción y/o a las demolición lo que representa más de una cuarta parte de la totalidad de los desechos producidos a nivel mundial.

<sup>91</sup> Alcanzar estos objetivos de sustentabilidad implica también beneficios competitivos. De acuerdo a diversas proyecciones a futuro dentro del sector, se prevé un aumento del 15% en el valor de mercado inmobiliario de las casas que cuenten con criterios ecológicos. Esto es comparable con lo que, en su momento fue el incremento en valor que implicaba contar con agua potable y energía eléctrica en las viviendas.

Dentro de este gran programa, la Comisión Europea ha establecido algunos objetivos prioritarios para buscar crear un organismo de la construcción mejorado en términos de función, confort, eficiencia energética y competitividad. Estos son:

- a) Mejoramiento de la normatividad del sector. Considera la introducción de criterios de sustentabilidad dentro de las normas técnicas, en los códigos de la edificación y las disposiciones nacionales en vigor; buscando que se apliquen, dentro de lo posible, de manera obligatoria.
- b) Certificación ambiental de las empresas y los productos: Ecolabel<sup>92</sup> y adopción de sistemas de gestión ambiental (ISO 14001 o EMAS) por parte de las empresas.
- c) Formación e información. Formar profesionales, dentro del sector de la construcción con manejo y conocimiento de las técnicas de la construcción sustentable y mejorar la información relativa a las características ambientales de los materiales de construcción.
- d) Incentivos y promoción. Busca que los países miembros de la Comunidad y sus administraciones locales, dispongan de fondos públicos para invertir, específicamente en el desarrollo sustentable para la construcción de viviendas, además de ofrecer incentivos económicos y fiscales a las soluciones tecnológicas que brinden un ahorro ya sea energético o de agua o que favorezcan el uso de materiales eco-compatibles. También considera financiar proyectos demostrativos o “proyectos piloto” que si bien en un inicio pueden resultar inviables de forma masiva, si pueden ser el comienzo del desarrollo de nuevas tecnologías. Se favorecerán los edificios de uso público como escuelas, hospitales, edificios de oficinas, etc. para que estos funjan como ejemplo y sean accesibles a todo tipo de personas.

#### 4.2.2 Green Public Procurement (GPP o Contratación Sostenible)

La GPP<sup>93</sup> forma parte de la Estrategia Europea para el Desarrollo Sustentable la cual busca incentivar las “contrataciones o adquisiciones verdes”<sup>94</sup> y establecer como un derecho que la comunidad interesada tenga acceso e información suficiente para la compra de productos ambientalmente

---

<sup>92</sup> Se refiere a la introducción de un etiquetado “ecológico” a los materiales que intervienen dentro del proceso constructivo.

<sup>93</sup> En Italia también conocido como Appalto Verde o Acquisti Verdi della Pubblica Amministrazione

responsables. Se pretende que el comprador tenga la opción de elegir un producto o servicio en base o considerando sus características ecológicas y también que tenga la posibilidad de establecer en un contrato qué materiales o procedimientos deben ser aplicados durante el proceso constructivo de una obra.

A partir de esta iniciativa, los organismos públicos pueden establecer de forma contractual, que la energía destinada a alimentar sus edificios sea obtenida de una fuente renovable o bien, que los alimentos servidos en los comedores comunales sean de origen orgánico, por dar un ejemplo.

En Italia el Green Public Procurement no es obligatorio, pero hay algunas reglas que exigen el establecimiento de requisitos específicos u objetivos para la compra y/o el uso de ciertos productos o servicios.<sup>95</sup>

En abril del 2006, cuando fueron aplicables las directrices establecidas por la Comunidad Europea, fue publicado el Código de Contratos Públicos para Trabajos, Servicios y Suministros. El Código de Contratos al no establecer como obligatoria la práctica de las "compras verdes", deja la posibilidad a las administraciones y organismos locales de realizar elecciones ambiental y socialmente más convenientes.

#### *4.2.3 Energy Performance of Buildings Directive (EPBD o Directiva del Comportamiento Energético de los Edificios)*

La EPBD, es la principal norma europea dirigida a garantizar el cumplimiento de los objetivos de la UE, respecto a la edificación, en lo referente a contención de emisiones de gases de efecto invernadero, del consumo energético, y generación de energía a partir de fuentes renovables. La Directiva original es la 2002/91/CE y entró en vigor el 4 de enero de 2003. Los estados miembros de la Unión Europea tuvieron la obligación de que

---

<sup>94</sup> Compra verde significa adquirir un bien o servicio teniendo en cuenta el impacto ambiental que esto puede tener en el curso de su ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta la eliminación de residuos (es decir: "de la cuna a la tumba"). Es uno de los principales instrumentos utilizados para implementar estrategias de desarrollo sostenible.

<sup>95</sup> El Decreto Ronchi (Decreto Legislativo n. 22/97 art. 19, por ejemplo, que tiene que ver con el manejo de los desechos y el reciclaje), propone la compra de al menos el 40% de la demanda de papel reciclado, también invita a las regiones a elaborar normas para las autoridades locales para cubrir las necesidades anuales de bienes manufacturados, con una cuota de mercado de los productos hechos de materiales reciclados por lo menos en un 30%, entre otras sugerencias.

fuera aplicada a más tardar el 4 de enero de 2006. En Italia se instauró en el 2005 con el Decreto Legislativo (Dgls) 192/2005. En este documento se establece que las construcciones de nuevos edificios, o bien, aquellos sujetos a grandes remodelaciones<sup>96</sup> deben satisfacer los requisitos mínimos de rendimiento energético establecido por cada uno de los estados miembros, de acuerdo a una metodología en común.

Las disposiciones de la Directiva establece como será la gestión de las necesidades energéticas para: la calefacción del ambiente, la producción de agua caliente, el aire acondicionado, la ventilación y la iluminación de los edificios nuevos y existentes ya sea de uso habitacional o no. La EPBD no fija niveles comunitarios pero impone a los Estados miembros<sup>97</sup> la obligación de establecer requisitos concretos y mecanismos oportunos. Esto consiste en tener en cuenta las condiciones nacionales o regionales específicas como lo son el clima o los métodos constructivos tradicionales. Además, los estados miembros pueden, si así lo desean, imponer requisitos más rigurosos o ambiciosos que aquellos establecidos por la Directiva.

Italia, por su parte, además de someterse a las disposiciones establecidas por la Unión Europea, cuenta con diversas leyes, normas y recomendaciones referentes a la edificación pública y a la sostenibilidad. A continuación se presenta un cuadro resumen, donde, de forma cronológica, se esquematiza la normativa más importante en materia ambiental, aplicable a la construcción de vivienda en Italia.

---

<sup>96</sup> De acuerdo a la directiva, se considera una remodelación importante cuando el costo de los trabajos a realizar impliquen más del 25% del valor total del edificio, esto sin contar el valor del terreno donde se encuentre ubicado.

<sup>97</sup> Los miembros de la Unión han crecido desde los seis Estados fundadores: Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Luxemburgo y Países Bajos, a los 27 que hoy conforman la Unión Europea: Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, República Checa, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rumanía y Suecia.

**NORMATIVA ITALIANA PARA LA SUSTENTABILIDAD EN LA EDIFICACIÓN**

TIPO	Fecha	No.	NOMBRE/DESCRIPCIÓN	TEMA
Ley	9 de enero de 1991	No. 10	<i>Norma para la actuación en el plan energético nacional en materia del uso nacional de la energía, del ahorro energético y del desarrollo de las fuentes renovables de energía</i>	Ahorro Energético
Deliberación Cipe (Comité Interministerial para la Programación Económica)	29 de abril de 1992	No. 6	<i>Establece los precios de la energía eléctrica relativos a la cesión, producción y parámetros relativos al intercambio y las condiciones técnicas generales para la capacidad de asimilación de las fuentes renovables de energía</i>	Fuentes Renovables de Energía
Dpr: Decreto del Presidente de la República	26 de agosto de 1993	No. 412	<i>Normas para la proyección, la instalación, la ejecución y la mantenimiento de las instalaciones térmicas de los edificios con el fin de controlar/moderar el consumo de energía</i>	Ahorro Energético
Dlgs: Decreto Legislativo	4 de agosto de 1999	No.351	<i>Actuación de la Directiva 96/62/CE en materia de valoración y gestión de la calidad del aire del ambiente</i>	Calidad del Aire
ISO 19011:2002	2002		<i>Línea guía para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o de la gestión ambiental</i>	Sistemas de Gestión Ambiental
Dlgs: Decreto Legislativo	29 de diciembre de 2003	No. 387	<i>Actuación de la Directiva 2001/77/CE relativa a la promoción de la energía eléctrica producida por fuentes energéticas renovables en el mercado interno de la electricidad</i>	Fuentes Renovables de Energía
ISO 14001:2004	2004		<i>Sistemas de Gestión ambiental. Requisitos y normas para el uso</i>	Sistemas de Gestión Ambiental
Dlgs: Decreto Legislativo	19 de agosto de 2005	No. 192	<i>Actuación de la Directiva 2002/91/CE relativa al rendimiento energético en la edificación</i>	Ahorro Energético
UNI 11277:2008	2008		<i>Sustentabilidad en la Edificación: Exigencias y requisitos de eco-compatibilidad del proyecto de los edificios de uso habitacional y similares, edificios de oficinas y similares, para nueva construcción o grandes remodelaciones</i>	Edificación Sostenible
ISO 15392:2008	2008		<i>Sustentabilidad en la Construcción de Edificios. Principios Generales</i>	Edificación Sostenible
Dlgs: Decreto Legislativo	3 de abril de 2006	No. 152	<i>Norma en Materia Ambiental: Hace referencia a los procedimientos aplicables para la valoración del impacto ambiental, a la protección del suelo contra la desertificación y la protección de los recursos hídricos. También toca el tema del manejo de los desechos y la reducción de emisiones</i>	Cuidado del Ambiente

			contaminantes a la atmósfera.	
<b>Dm:</b> Decreto Ministerial	19 de febrero de 2007	-	<i>Criterios para incentivar la producción de energía eléctrica mediante la conversión fotovoltaica de la fuente solar, en actuación del artículo 7 del Dgls 29 diciembre 2003, n. 387</i>	Fuentes Renovables de Energía
<b>Dlgs:</b> Decreto Legislativo	30 de mayo de 2008	<b>No. 115</b>	<i>Actuación de la Directiva 2006/32/CE relativa a la eficiencia energética del uso final de la energía y los servicios energéticos así como la derogación de la Directiva 93/76/CEE</i>	Ahorro Energético
<b>Dpr:</b> Decreto del Presidente de la República	2 de abril de 2009	<b>No. 59</b>	<i>Reglamento de actuación del artículo 4,1 a) y b) del Dgls 19 de agosto 2005, No. 192, referente a la actuación de la Directiva 2002/91/CE</i>	Ahorro Energético
<b>Dm:</b> Decreto Ministerial	26 de junio de 2009	-	<i>Línea guía nacional para la certificación energética de los edificios</i>	Ahorro Energético

Fig. 43 Resumen de la legislación y normativa italiana en materia de vivienda y sustentabilidad. Fuente: *Elaboración propia con información de Construire l'ambiente, Marco Casini.*

Además de las normas, leyes y decretos antes mencionados que se refieren específicamente a la construcción de vivienda sustentable, también existen diversas Normas UNI, ISO y EN que complementan lo anterior y describen de manera más detallada los siguientes temas:

- **Datos climáticos y radiación solar:** UNI 10349:1994 y UNI EN ISO 9488:2001
- **Prestaciones Energéticas de los edificios. Cálculo de las necesidades energéticas:** UNI EN ISO 13790:2008, UNI/TS 11300-1:2008, UNI/TS 11300-2:2008. Hacen referencia a las necesidades de energía en invierno, verano, de la producción de agua caliente, etc.
- **Transmisión térmica de los componentes del edificio. Metodología de cálculo:** UNI 10351:1944, UNI EN 1745:2005, UNI 10355:1994, UNI EN ISO 6946:1999, UNI EN ISO 10077-1:2002, EN ISO 14683:2008, UNI EN ISO 10211:2008 y UNI EN ISO 13370:2008. Establece los métodos de cálculo para: muros, suelos, la transmisión de calor a través del terreno, etc.
- **Inercia Térmica de los componentes del edificio. Metodología de cálculo:** UNI EN 12524:2001 y UNI EN ISO 13786:2008
- **Comportamiento Higrotérmico de los componentes opacos de los edificios. Metodología de cálculo:** UNI EN ISO 13788:2003



- **Transmisión de la radiación solar a través de las áreas vidriadas:** UNI EN 410:2000, UNI EN 13363-1:2008, UNI EN 13363-2:2006
- **Rendimiento energético de los sistemas. Metodología de cálculo:** UNI EN 15316-2-1:2008, UNI EN 15316-2-3:2008, UNI EN 15316-3-1:2008, UNI EN 15316-3-2:2008, UNI EN 15316-3-3:2008, UNI EN 15316-4-1:2008, UNI EN 15316-4-2:2008, UNI EN 15316-4-3:2008, UNI EN 15316-4-4:2008, UNI EN 15316-4-5:2008, UNI EN 15316-4-6:2008, UNI EN 15316-4-7:2009, UNI EN 15316-1:2008. Estas normas se refieren amplia y exclusivamente a los sistemas de calefacción.
- **Confort Higrotérmico:** UNI 10339:1995, UNI EN ISO 7730:1997, UNI EN 15242:2008, UNI EN 13779:2008
- **Sistemas Solares térmicos:** UNI EN 12975-1:2006, UNI EN 12975-2:2006, UNI EN 12976-1:2006, UNI EN 12976-2:2006. Establece los requisitos generales y pruebas de calidad para colectores solares y sistemas prefabricados
- **Sistemas de calentamiento y enfriamiento radiante.** UNI EN 15377-1:2008, UNI EN 15377-2:2008, UNI EN 15377-3:2008, UNI EN 1264-1:1999, UNI EN 1264-2:2009, UNI EN 1264-3:1999, UNI EN 1264-4:2003, UNI EN 1264-5:2009. Se detallan los aspectos de la instalación, el dimensionamiento, las pruebas de calidad y diseño de los sistemas radiantes para calentamiento o enfriamiento integrados en suelos, paredes y cubiertas.
- **Ciclo de vida del producto:** UNI EN ISO 14040:2006
- **Etiquetado y declaración ambiental del producto:** UNI EN ISO 14020:2002, UNI EN ISO 14021:2002, UNI ISO 14025:2006 e ISO 21930 (Sustentabilidad en la construcción. Declaración ambiental de los productos para construcción)

En Italia al igual que en México, existen diferentes tipos de normas y leyes, con diferentes jerarquías. De acuerdo a la Directiva europea<sup>98</sup>, Norma “es una especificación técnica aprobada por un organismo reconocido para desarrollar la actividad normativa para la aplicación repetida o continua, cuyo cumplimiento no es obligatorio. Las normas son, por lo tanto, documentos que definen las características de un producto, proceso o servicio, de acuerdo con el estado actual de la técnica y son el resultado del trabajo de decenas de miles de expertos tanto nacionales como internacionales.”

En Italia, así como en el resto de Europa, las normas son identificables por sus siglas más que por números. De esta manera se puede entender quien la ha elaborado y cuál es su nivel de validez.

<sup>98</sup> Directiva Europea 98/34/CE del 22 de junio 1998

Las principales siglas que caracterizan las normas Italianas son:

- UNI: distingue a todas las normas nacionales italianas y si es la única sigla presente, significa que la norma ha sido elaborada directamente de la Comisión UNI o de los organismos Federales nacionales.
- EN: identifica las normas elaboradas por el CEN (Comité Europeo de Normalización). Las normas EN deben ser incorporadas necesariamente por los países miembros del CEN por lo que las siglas, en el caso de Italia, se unen y se convierten en UNI EN. Estas normas sirven para unificar la normativa técnica de toda Europa, por lo que no está permitido que, a nivel nacional, existan normas que se contrapongan a lo establecido en el contenido de las normas EN.
- ISO: identifica los estándares desarrollados por ISO (International Organization for Standardization<sup>99</sup>). Estas normas son una referencia aplicable en todo el mundo. Cada país puede decidir si las adopta como normas nacionales o no, por lo que en el caso de Italia, la sigla se convierte en UNI ISO o UNI EN ISO si la norma ha sido adoptada también a nivel Europeo.

### 4.3 LAS REGIONES ITALIANAS

Es indiscutible el trabajo y la importancia que se le ha dedicado en Europa al tema de la sustentabilidad aplicado a la edificación. A partir del 2005, Italia se ha sometido a estos acuerdos, sin embargo, a nivel nacional y más específicamente, a nivel regional<sup>100</sup> la situación es muy heterogénea y presenta algunas incongruencias.

Como hemos podido observar en la tabla anterior (Fig. 43), el país ha logrado concretar estas iniciativas europeas como leyes o decretos legislativos o presidenciales, donde se expone la obligatoriedad de contar con una certificación energética en todas las edificaciones en Italia. Es decir, en cualquiera de las regiones pertenecientes a Italia, el propietario tiene la obligación de certificar los consumos energéticos de su inmueble

---

<sup>99</sup> Organización Internacional para la Estandarización

<sup>100</sup> Italia se encuentra dividida en 20 regiones geopolíticas. Cada región está dirigida por un presidente y una Junta regional o parlamento. Por lo tanto para la legislación italiana, cada región es un ente territorial autónomo con órganos y funciones propias. En la constitución italiana se reconocen 2 tipos de regiones. Las regiones regidas por el estatuto regional ordinario y las regidas por un estatuto especial. El estatuto regional ordinario rige en 15 de las 20 regiones: Liguria, Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna, Veneto, Lazio, Marche, Toscana, Umbria, Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia. Las regiones dotadas por el estatuto especial tienen garantizada una mayor autonomía, sobre todo financiera. Estas 5 regiones son: Trentino-Alto Adagio, Sicilia, Sardegna, Valle D'Aosta y Friuli Venezia Giulia.

por parte de un experto certificado, ya sea en el caso de un acuerdo de compra-venta o bien para el arrendamiento.<sup>101</sup> De hecho, no es posible tramitar una escritura, un contrato de arrendamiento o alguna deducción fiscal si no se ha realizado la certificación de la propiedad.

El título de certificación es válido por un periodo de 10 años, después del cual, se debe realizar nuevamente de acuerdo a los parámetros vigentes. Lo mismo aplica en el caso de realizar una remodelación importante, como puede ser, sustitución de la ventanería o cambios en la envolvente del edificio (o cuando se integra algún sistema aislante, por ejemplo).

De acuerdo a la legislación nacional, si no se posee la certificación ACE<sup>102</sup>, el propietario puede ser objeto de una sanción que oscila entre los 2,500 y los 20,000 Euros. La certificación energética ACE para edificios, está diseñada para dar a conocer al usuario la eficiencia energética de su vivienda o complejo habitacional donde habita, para permitir una comparación con un edificio energéticamente eficiente, además de proporcionarle algunas indicaciones o recomendaciones sobre los posibles elementos sobre los que se puede actuar para mejorar sus características energéticas. El resultado del análisis realizado es el contenido principal del certificado ACE, o Certificado de Eficiencia Energética.

La información más importante que contiene el certificado ACE es la demanda de energía primaria para la calefacción o la climatización invernal, llamada EPH, que es el indicador, que, en base a las características constructivas y al tipo de sistemas instalados en el inmueble, determina la clase energética de la vivienda o conjunto habitacional.

La comparación se realiza a partir de una simple escala cronométrica que consta de siete cuadros de distintos colores que va desde el verde (baja demanda energética) al rojo (alta demanda energética). Esta escala es comprensible y clara para todos los ciudadanos, es decir, no es necesario ser experto en la materia para comprender si tu vivienda consume mucha o poca energía, como se puede observar en el siguiente esquema:

---

<sup>101</sup> Esto a partir del año 2009.

<sup>102</sup> ACE que se refiere a: Attestato di Certificazione Energetica o Certificado de Eficiencia Energética



Fig. 44 Esquema para la clasificación energética ACE de las edificaciones en Italia. Fuente: <http://www.acecertificazioneenergetica.it>

Hasta este punto, podríamos decir que el esfuerzo del gobierno italiano dirigido hacia la sustentabilidad en la vivienda es bastante coherente y claro. Sin embargo, en 2008, salió a la luz un decreto que le quita gran parte de su fuerza a estas iniciativas. El parlamento italiano aprobó el D. Lgs<sup>103</sup> no. 133/08 que, en pocas palabras ha abolido la obligatoriedad de contar con la certificación ACE, ya que elimina la sanción y como se sabe, una ley sin sanción tiene un impacto jurídico y social muy bajo.

De esta forma, surge un problema jurídico que crea cierta confusión y contradicción en la aplicación de la ley. Es decir, a partir del surgimiento del decreto no. 133/08, la ley obliga al propietario a redactar la certificación ACE pero se derogan los párrafos referentes a la obligación de adjuntarlo.

Naturalmente, esta situación ha debilitado mucho el objetivo fundamental de incorporar integralmente la sustentabilidad en la edificación italiana, además de otros contratiempos que se han ido presentando a lo largo del proceso, de los cuales hablaremos más adelante.

<sup>103</sup> Decreto Legislativo

Es así, como algunas de las regiones italianas, al contar con gran autonomía y libertad para incorporar su propia normativa, han implementado reglamentos más completos y estrictos que lo que propone la ley del Estado. Esto a su vez, añade mayor complejidad al momento de aplicar la ley, ya que frecuentemente se incurre en lo que se conoce como “conflicto jerárquico de la ley”, donde la norma del estado<sup>104</sup> (Ley Ordinaria del Parlamento, Decreto de Ley, Decreto Legislativo o Reglamentos Comunitarios) tiene un peso mayor que los reglamentos regionales.

Nos encontramos entonces, con grandes diferencias en cuanto a reglamentación energética en las diferentes regiones Italianas. Algunas exigen la aplicación de la certificación ACE, de lo contrario se aplica una multa y en otras, ateniéndose a lo que dicta la ley a nivel nacional, no se aplica ninguna represalia si no se cuenta con dicha certificación.



Fig. 45 Esquema de la división geopolítica en Italia. Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n\\_territorial\\_de\\_Italia](http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_territorial_de_Italia)

<sup>104</sup> En materia ambiental, solo el Parlamento y el Presidente de la República pueden emitir leyes.

### 4.3.1 La Normativa en Sustentabilidad de las Regiones Italianas

Como ya hemos dicho, las diferencias regionales en cuanto a normativa en las regiones italianas son muy complejas y heterogéneas, por lo cual, a continuación, se presenta un cuadro resumen con la situación que se presenta en cuanto a certificación energética en cada una de estas regiones y así tratar de clarificar lo más posible la situación de la normativa sustentable de este país. Primero se hará de manera general para todas las regiones para después profundizar en la región de Lombardía y finalmente conocer el caso particular de la Ciudad de Milán.

<b>Trentino Alto Adige (estatuto especial)</b>	
¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?	<b>SI</b>
¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?	<b>SI</b>
<b>GENERALIDADES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La provincia de Bolzano es, desde hace mucho tiempo, uno de los lugares ejemplares en cuanto a interés e iniciativa en la aplicación de la eficiencia energética en Italia</li> <li>- Desde el 2004 se instauró la “Agenzia Casa Clima” que es la institución encargada de gestionar lo referente a la certificación energética de esta zona</li> <li>- Aquí se encuentra la sede italiana del Green Building Council donde se realiza la traducción y adaptación de la certificación LEED<sup>105</sup></li> <li>- <b>Esta región ha formulado por cuenta propia una certificación local congruente con la guía nacional y de hecho, en muchos aspectos, más completa y mejorada</b></li> <li>- En esta región, la certificación energética existe, es obligatoria y sancionada económicamente cuando no se cuenta con ella</li> <li>- La Universidad de Trento, ubicada en esta región, comenzó en 2006 los estudios que hoy, son la base para la normativa regional que rige la certificación</li> </ul>	
<b>Veneto</b>	
¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?	<b>NO</b>
¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?	<b>NO</b>

<sup>105</sup> Leadership in Energy & Environmental Design, del cual se habla en el capítulo 2

<b>GENERALIDADES</b>	
<p>- Esta región es de las pocas de la zona norte de Italia que no cuentan con una certificación energética propia, por lo que únicamente se apoya en la Guía Nacional para la certificación así como en la ley D. Lgs no. 192/05</p> <p>- En esta región se cuenta con la posibilidad de realizar la certificación energética voluntaria ITACA<sup>106</sup></p>	
<b>Friuli Venezia Giulia (estatuto especial)</b>	
<b>¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?</b>	<b>-</b>
<b>¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?</b>	<b>SI</b>
<b>GENERALIDADES</b>	
<p>- Esta región, fue de las últimas en agregarse a la lista de las regiones que cuentan con una certificación regional propia. De hecho, esta certificación entró en vigor apenas en enero del 2012</p> <p>- Cuenta con el protocolo VEA (Valutazione della qualità Energetica e Ambientale degli edifici o Evaluación de la calidad energética y ambiental de los edificios), para la cual se encuentran en proceso de certificación, aproximadamente 450 profesionistas del ramo</p> <p>- En esta región se cuenta con la posibilidad de realizar la certificación energética voluntaria ITACA, la cual, sin embargo, no sustituye la ACE que exige la normativa regional.</p>	
<b>Lombardía</b>	
<b>¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?</b>	<b>SI</b>
<b>¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?</b>	<b>SI</b>
<b>GENERALIDADES</b>	
<p>- La Lombardía es una región precursora e interesada desde un inicio en el tema de la sustentabilidad en la edificación</p>	

<sup>106</sup> ITACA (del Italiano Istituto per L'innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale) se refiere al Instituto para la Innovación y Transparencia sobre la Contratación y la Compatibilidad Ambiental que nació en 1996, por iniciativa de las regiones italianas, con el objetivo de impulsar acciones e iniciativas compartidas por sistema regional para fomentar y garantizar la coordinación técnica efectiva entre las mismas regiones y provincias autónomas, para así, asegurar una mejor conexión con las instituciones estatales, autoridades locales y actores de la industria. A partir del año 2005, la institución resalta el compromiso de la sostenibilidad y del respeto del sector en relación al medio ambiente. ITACA también opera la investigación de medidas técnicas las cuales quedan sujetas a la aprobación de la misma. Además apoya, como secretaría técnica, las actividades del observatorio regional de los contratos públicos de obras, servicios y suministros. Fuente: <http://www.itaca.org>

- Cuenta con una certificación energética regional exigente y bien organizada.
- Implementó un programa para calcular los requerimientos energéticos de los edificios llamado CENED (Certificación Energética Edificios o Certificación Energética Edificios)
- Contempla la obligatoriedad de contar con un comprobante de la certificación, como requisito para realizar cualquier actividad de compra-venta, arrendamiento o deducción de impuestos
- Para poder ser certificador autorizado, es necesario aprobar un curso y un examen final reconocido por el CENED, donde es posible que se inscriba toda persona con una carrera profesional relacionada con el tema o que cuente con una formación técnica superior

**Piemonte**

¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?	SI
¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?	SI

**GENERALIDADES**

- Cuenta con una certificación energética regional muy parecida a la que se aplica en Lombardia y en la región de la Emilia Romagna
- De la misma manera que la Lombardia cuenta con el CENED, el Piemonte cuenta con el SICEE o Sistema Informativo para la Certificación Energética de los Edificios
- En esta región también es obligatorio contar con el comprobante de la certificación energética en caso de querer realizar cualquier trámite de compra-venta, de lo contrario se incurre en una sanción económica
- En esta región se cuenta con la posibilidad de realizar la certificación energética voluntaria ITACA, la cual, sin embargo, no sustituye la ACE que exige la normativa regional.

**Valle d'Aosta (estatuto especial)**

¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?	-
¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?	SI

**GENERALIDADES**

- En un principio fue una región que demostró cierta iniciativa en la promulgación de leyes regionales en favor de la eficiencia energética en el 2006. Los siguientes años, sin embargo, hubo una desaceleración en este sentido y no fue hasta



<p>2008 y 2009 que se promulgaron leyes regionales, donde se indica el proceso de actuación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al igual que el Piemonte y la Lombardia, cuenta con un software de cálculo para el requerimiento energético de los edificios, llamado CA.S.E. (Cálculo de Subvenciones para el Ahorro de energía<sup>107</sup>), pero a diferencia de los otros, este programa calcula únicamente el requerimiento energético del edificio SIN tomar en cuenta los sistemas de calefacción o de aire acondicionado. Esto implica un retroceso, sobre todo si se toma en cuenta que esta región suele tener inviernos muy severos</li> <li>- En esta región se cuenta con la posibilidad de realizar la certificación energética voluntaria ITACA, la cual, sin embargo, no sustituye la ACE que exige la normativa regional.</li> </ul>	
<b>Emilia Romagna</b>	
<b>¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?</b>	<b>SI</b>
<b>¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?</b>	<b>SI</b>
<b>GENERALIDADES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuenta con una certificación regional muy similar a la que se aplica en Lombardia y Piemonte.</li> <li>- Desde el 2010, contempla la obligatoriedad bajo sanción de contar con un comprobante de certificación energética para realizar cualquier trato de compra-venta o de deducción de impuestos referente al inmueble</li> <li>- El programa oficial para cálculo de requerimiento energético de esta región se llama SACE (Sistema de Certificación Energética de los Edificios<sup>108</sup>) y tiene un aspecto particular que lo diferencia de los softwares utilizados en otras regiones. El SACE presta la misma atención a la época veraniega que a la invernal mientras que la tendencia, en el resto de las regiones del norte de Italia, es privilegiar la época invernal y prestan menos atención a procurar la generación de calor a partir de fuentes renovables.</li> </ul>	
<b>Liguria</b>	
<b>¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?</b>	<b>NO</b>
<b>¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?</b>	<b>SI</b>
<b>GENERALIDADES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esta región sigue prácticamente al pie de la letra la certificación implementada por la Lombardia y el Piemonte sin variar</li> </ul>	

<sup>107</sup> Del francés Calcul des Subventions pour les Economies d'energie

<sup>108</sup> Del Italiano Sistema Certificazione Energetica degli Edifici

ningún punto (a pesar de encontrarse en una región geográfica con un clima distinto)	
- En 2007 se dispuso la ley regional que especifica los procedimientos de certificación de los edificios de acuerdo a la Guía Nacional, sin embargo, no existe la obligación de integrar el comprobante de la certificación a los trámites de compra-venta o arrendamiento del inmueble	
- En esta región se cuenta con la posibilidad de realizar la certificación energética voluntaria ITACA	
<b>Toscana</b>	
<b>¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?</b>	<b>NO</b>
<b>¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?</b>	<b>SI</b>
<b>GENERALIDADES</b>	
- Esta región se considera un caso particular ya que, a pesar de que sí cuenta con leyes regionales en cuanto a la certificación energética y con la obligación de integrar el comprobante de que se cuenta con la certificación ACE a cualquier acto de compra-venta o arrendamiento del inmueble, no está prevista una sanción económica cuando no se cuenta con ella.	
- En esta región se cuenta con la posibilidad de realizar la certificación energética voluntaria ITACA	
<b>Marche y Umbria</b>	
<b>¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?</b>	<b>NO</b>
<b>¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?</b>	<b>NO</b>
<b>GENERALIDADES</b>	
- En estas regiones no existe ninguna obligación de contar con la certificación ACE ni de ningún otro comprobante de eficiencia energética cuando se realizan trámites referentes al inmueble (compra-venta, arrendamiento o deducción de impuestos).	
- La única posibilidad que existe para realizar una certificación energética a los edificios es el protocolo ITACA, el cual, como hemos mencionado, es un organismo creado por las propias regiones, es voluntario y se asemeja mucho al sistema de puntuación que maneja la certificación LEED, con la diferencia de que el protocolo ITACA ha sido desarrollado en su totalidad por y para el ámbito italiano	
<b>Puglia</b>	
<b>¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?</b>	<b>NO</b>
<b>¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?</b>	<b>SI</b>

**GENERALIDADES**

- Prácticamente es la única región del Sur de Italia, que cuenta con una normativa regional en cuanto a certificación energética, la cual fue implementada en el 2008.
- A pesar de esto, no existe sanción económica aplicable en caso de no contar con la certificación ACE.
- La certificación aplicable en Puglia, era anteriormente equiparable (en cuanto a nivel de exigencia) con aquellas aplicadas en el norte de Italia, sin embargo, hay un conflicto en cuanto al sistema de acreditación de los certificadores (los profesionistas que están en posibilidad de emitir un dictamen ACE) ya que no obliga a los interesados a tomar un curso y acreditar un examen, es suficiente si se encuentran dados de alta en el colegio italiano de Profesionales de la Ingeniería y de la Arquitectura

**El resto de las regiones: Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata, Calabria y las islas (Sicilia y Sardegna)**

¿Sanciona la ausencia de Certificación energética en la edificación?	NO
¿Cuenta con Normativa Regional, más estricta que la Guía Nacional para la certificación?	NO

**GENERALIDADES**

- Estas regiones se consideran las más atrasadas en la implementación de una normativa regional para la certificación energética de los edificios
- No se ha establecido aún, el perfil ni los requisitos con los que debe de contar una persona para estar en posibilidad de ser un certificador, lo mismo aplica para el procedimiento del cálculo
- En estas regiones, en teoría, existe la obligación de contar con la certificación ACE en caso de cualquier transacción o contrato de arrendamiento referente al inmueble, pero, como no se requiere el comprobante ni tampoco existe una sanción económica, en la práctica, se recurre a acuerdos entre las partes involucradas de renunciar al ACE.
- También existen los casos donde se recurre a auto declarar el inmueble Clase G (que se refiere a aquella con la peor eficiencia energética) con lo cual los propietarios, logran evadir el "problema" de contar con la certificación ACE.

A continuación se presenta un esquema que resulta muy ilustrativo, ya que expone gráficamente la situación italiana en cuanto a la aplicación de criterios sostenibles a la construcción. Cabe resaltar que es muy obvia la situación tan heterogénea que presenta Italia en cuanto a la aplicación de leyes y normas referentes al ahorro energético, la certificación y demás criterios y, como ya hemos mencionado antes, la diferencia que prevalece entre la zona norte y sur es evidente.

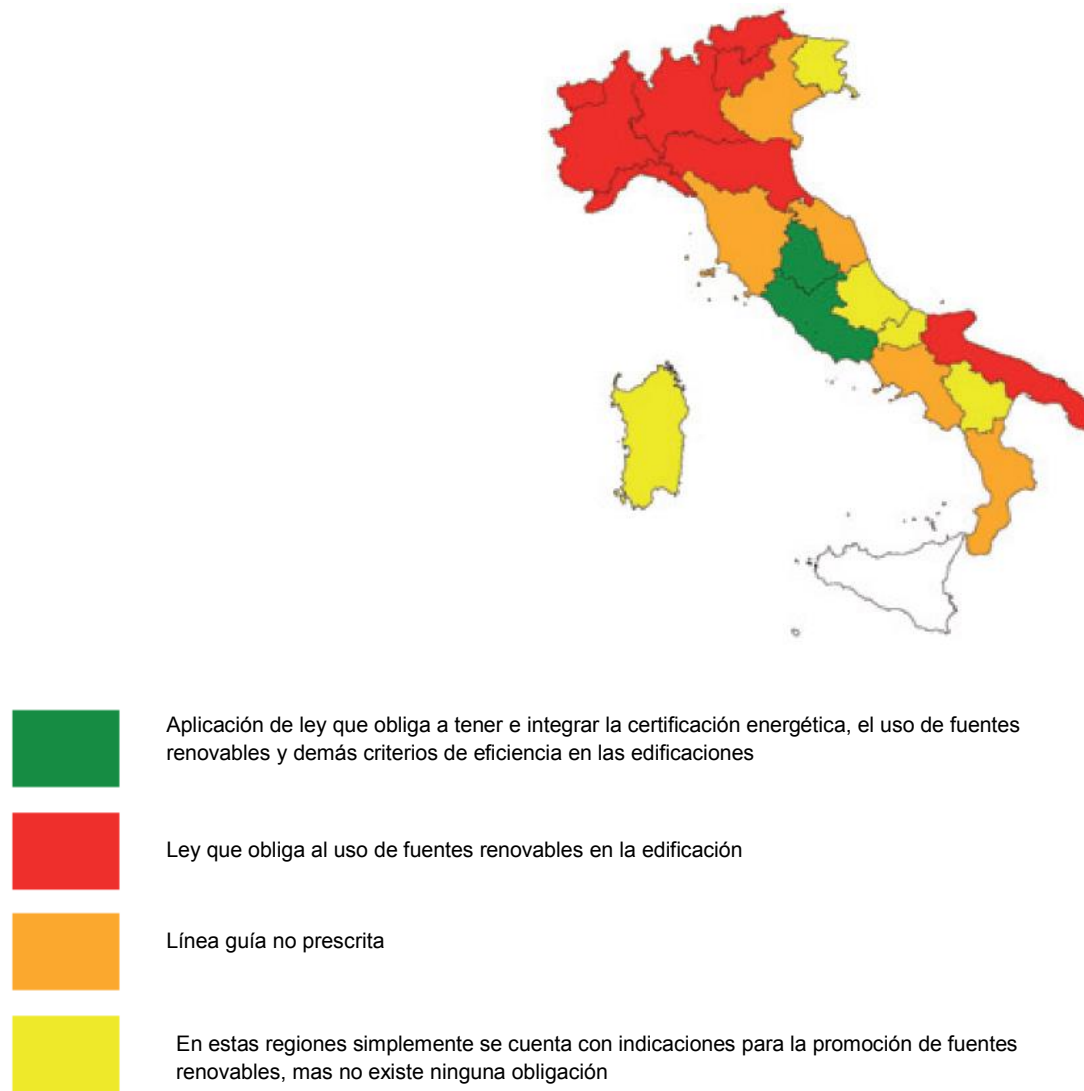


Fig. 46 Mapa regional de la aplicación de criterios sustentables en la edificación. Fuente: Reporte ONRE 2012 (Observatorio Regional de los Reglamentos para el ahorro energético en la edificación)

En cuanto a los resultados que se han tenido en materia de certificación en las diversas regiones del país, tenemos que hasta 2011 en Alto Adige se habían certificado 2,700 edificios que alcanzaron la clase energética B y la Gold+ (certificación especial que reciben edificios con una eficiencia energética óptima).

En la Emiglia Romagna que, al igual que la Lombardía, anticipó la obligación de integrar el resultado de la certificación energética en los anuncios de venta y renta de inmuebles, se comienzan a presentar algunos ejemplos de construcciones de buena calidad. Según los datos emitidos por la región, aproximadamente el 26% de las nuevas edificaciones han recibido la certificación energética B, A y A+. Mientras que de los edificios existentes, solo el 2.12% logró obtener la certificación clase B, A y A+, mientras que el 6.54% fue clasificado dentro del grupo C. En Lombardía se han realizado hasta ahora aproximadamente 620,000 certificaciones, que incluyen viviendas, oficinas y locales comerciales tanto nuevos como existentes. De ellos se ha logrado que el 30% del total, obtengan un certificación energética de alta eficiencia (de clase B o más alta).

En Italia, el papel de las Provincias es fundamental para determinar el camino a seguir en la reglamentación energética. La región de Lombardía (que además de Milán y Torino incluye Pavia, Como, Varese y Lecco) es de las más activas en este sector y definitivamente han contribuido al crecimiento y la difusión de una cultura en pro de la aplicación de criterios sustentables en la arquitectura, a partir de la creación de diversos reglamentos de referencia en la materia.

En la provincia de Milán, se aplica desde el 10 de diciembre de 2007 (modificada posteriormente en 2008) la Línea Guía de la Provincia (Linee Guida Provinciali). Según esta guía, los edificios de nueva construcción deben tomar en cuenta que el eje principal debe estar posicionado con orientación Este-Oeste, con una tolerancia de  $\pm 45^\circ$  y la distancia entre los edificios cercanos, al interior del mismo lote, debe garantizar que en el periodo más crítico (en este caso, para el 21 de diciembre) se tenga la mínima cantidad posible de sombra sobre la fachada principal.

De acuerdo a la Línea Guía de Milán, el espacio donde se desarrolle la mayor cantidad de las actividades a las cuales está destinado el edificio, debe estar orientado en una de las siguientes posibilidades: Sur-Este, Sur o Sur-Oeste. Los espacios que requieran la menos cantidad de calefacción e iluminación (armarios, almacén, cuarto de servicio y corredor) se deben orientar preferiblemente con dirección al Norte y servir como “colchón de aire” entre el frente más frío y los espacios más habitados.

Se deben incluir sistemas de protección del sol para los periodos calurosos y también se exige que por lo menos el 60% de las necesidades de agua caliente sanitaria, sea producida a partir de paneles solares foto-térmicos. Para los nuevos edificios, se hace obligatorio predisponer de un espacio para tener la posibilidad de implementar una planta de paneles fotovoltaicos en el futuro (este debe ser suficiente para cubrir mínimo una potencia pico igual a 1kW).

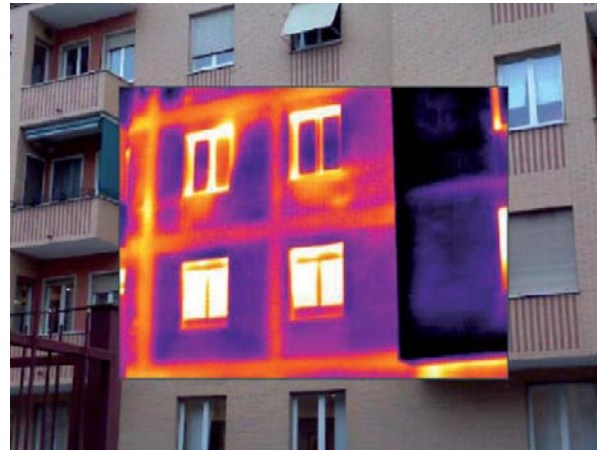


Fig. 47 Termografía de un edificio de viviendas de la ciudad de Milano Fuente: Reporte ONRE 2012 (Observatorio Regional de los Reglamentos para el ahorro energético en la edificación)

Un caso particular en la Ciudad de Milán que merece ser resaltado es el de la comunidad de Carugate (Comune di Carugate). Esta localidad fue de las primeras en comenzar un serio proceso de innovación cultural y normativa en el sector de la edificación sostenible de toda Italia (Reglamento de edificación Sustentable, Noviembre 2003). Los resultados que se tienen hasta ahora representan un ejemplo y alienta positivamente a seguir los pasos de esta comunidad. Del 2003 hasta la fecha, se han instalado aproximadamente 750 metros cuadrados de paneles solares térmicos y unos 475kW de paneles fotovoltaicos, todo esto en edificios reestructurados, renovados o de nueva construcción que, a su vez, están dotados con sistemas de recuperación de agua pluvial e integran sistemas de aislamiento que los provee de una eficiencia excelente. La misma comunidad ha buscado dar un buen ejemplo construyendo un edificio de 23 departamentos de interés social que contempla un bajo impacto ambiental e integrando en el edificio del Ayuntamiento una planta fotovoltaica de 10kW en la azotea del mismo edificio. Hasta ahora, la aceptación y la apropiación por parte de la comunidad que lo habita, ha sido óptima. En el siguiente capítulo revisaremos otros casos ejemplares y profundizaremos en el aspecto social y la apropiación de las ecotécnicas en el caso italiano.





## CAPÍTULO V

La Apropiación y la relevancia del Factor Social en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos de Italia

## 5.1 Estructura del Sistema de *Social Housing*<sup>109</sup> en Italia

En Italia, el siglo XX en particular, ha sido una etapa de fuertes cambios políticos y transformaciones significativas en el plano social y económico. En el norte, se comenzó a desarrollar una importante fuerza industrial, sobretodo en el triángulo compuesto por Milán, Torino y Génova.

Mientras tanto, la sociedad compuesta principalmente por obreros, habitaban ambientes degradados, humildes y poco salubres, en barrios que generalmente se desarrollaban alrededor de las fábricas y que estaban constituidos principalmente por viviendas todas idénticas alrededor de patios comunes y compartiendo los servicios de higiene.

En este marco, a partir del inicio del 1900, se comenzó a trabajar intensamente sobre un cuadro normativo que empezara a regular primero la edificación popular, después la edificación popular económica, luego la edificación residencial pública y finalmente se estructuró el sistema de edificación residencial de interés social que existe actualmente.



Fig.48 Esquema de estructura del sistema del Social Housing en Italia. Fuente: *Social Housing. Logica Sociale e approccio economico-aziendale*.

<sup>109</sup> Término utilizado en Italia que se refiere a las casas de interés social



El cuadro normativo de referencia de la edificación residencial pública<sup>110</sup>, está compuesto principalmente por medidas que definen el ejercicio y las funciones que tendrán a su cargo las regiones, además de los instrumentos y modalidades de financiamiento para cada uno de los planes y programas. Este cuadro normativo ha sido reconstruido en la constitución significativamente, en particular a partir de la ley Luttazzi no. 254/1903<sup>111</sup> también conocida como “ley para las casas populares”, que, en sus 28 artículos que la componen se enumeran los aspectos relativos a las casas populares en términos de prestaciones, las sociedades cooperativas legalmente reconocidas, además de que establece que cada una de las comunidades tiene la obligación de ceder espacios para la construcción de este tipo de viviendas a precio de costo.

Actualmente, en Italia, la edificación residencial pública se articula a partir de diferentes tipologías, de acuerdo a ciertos criterios financieros bien definidos relacionados en su fase inicial y al desarrollo urbano del territorio, por lo que no se encuentra definida únicamente por necesidad de vivienda que demandan los ciudadanos de escasos recursos.

En un sentido amplio, se entiende como un “servicio público” que tiene el objetivo de satisfacer un interés de tipo colectivo haciendo frente a una necesidad que el mercado no está en grado de satisfacer completamente, con recursos y gestión de las intervenciones controladas por la administración pública.

Además de los objetivos típicos, la edificación residencial pública en Italia, considera la recuperación urbana y ambiental a través del empleo de nuevos instrumentos de planificación intersectoriales, los cuales, además del problema de la emergencia habitacional, enfrentan también, las cuestiones relacionadas al mantenimiento del patrimonio residencial y al mejoramiento de la calidad de los asentamientos.

---

<sup>110</sup> Por “Edilizia Residenciale Pubblica” (de acuerdo a las normas más recientes, la Ley 865/1971 también se le conoce con el nombre de “vivienda económica y popular”) se refiera a los inmuebles construidos con la ayuda financiera del Estado o de otras entidades públicas para la construcción de viviendas de bajo costo para los ciudadanos de escasos recursos. En un sentido estrictamente legal, son solo aquellas que reciben la ayuda del Estado, creado por el Estado mismo o por las autoridades públicas (regiones, municipios, IACP), conocidas como viviendas subvencionadas.

<sup>111</sup> La ley Luttazzi (1903) es la primera en Italia que establece la necesidad de financiamiento público para la creación de vivienda para personas de bajos ingresos y ha tenido el mérito histórico de iniciar un largo periodo de experimentación en materia de vivienda.

Es así, como se establece que la edificación residencial pública será subsidiado únicamente por el Estado y en este sentido, se define la misma como *todas las estructuras habitacionales realizadas o por realizar por parte de entes públicos con cargo total, ayuda parcial o contribución del Estado, excluyendo las viviendas de interés social realizadas o por realizar dentro de programas de edificación apoyadas por cooperativas o edificaciones hechas por empresas para cubrir las necesidades de sus empleados o por exigencia del Estado.*

A partir de la transferencia de las funciones para manejar la edificación residencial pública del Estado a las regiones, son las mismas regiones las que definen en modo más o menos autónomo, la dotación de vivienda de interés social, obviamente, tomando en cuenta las especificaciones nacionales. Con el proceso de descentralización de la responsabilidad en tema de edificación residencial pública, se ha configurado una relación instrumental entre los Institutos autónomos de casas populares, las regiones que definen los objetivos y las comunidades con las cuales se establecen relaciones de tipo operativo.

Con el paso del tiempo, y teniendo como antecedente la contribución GESCAL<sup>112</sup> emergieron elementos críticos con referencia al sistema organizativo y relacional entre estos entes. Por lo tanto, fue necesario redefinir el modelo de relaciones entre las regiones y los Institutos Autónomos de casas populares. De esta forma, comienza la transformación de los IACP en nuevos modelos de *Social Housing*, las así llamadas “Aziende Casa” (Empresas casa).

A inicios del 2008, estas nuevas “empresas”<sup>113</sup> suman en total 108. La transformación de los IACP conlleva, en algunos casos a una diferente denominación con la sustitución del término instituto por el de empresa, lo cual trasforma la naturaleza jurídica de la misma. En la siguiente tabla, se representan las diferentes denominaciones de las “Aziende Casa” para cada una de las regiones italianas.

---

<sup>112</sup> GESCAL (acrónimo de GESTione CAse per i Lavoratori) era un fondo para la construcción y asignación de viviendas para los trabajadores que nació en 1963 a partir de la transformación del Plan INA-Casa. El principio de funcionamiento de GESCAL era construir casas para los trabajadores con aportaciones de los mismos trabajadores, las empresas y en parte por los fondos del gobierno. Actualmente los fondos GESCAL fueron abolidos nominalmente.

<sup>113</sup> Con referencia al cambio en la denominación, cabe aclarar que a pesar de la utilización del término “empresa” esto no es en un sentido literal, sino que se refiere únicamente a la transformación de tipo formal, a un mejoramiento en el *performance* o en los procesos mismos.

Acronimo	Denominazione	Regione
ACER	Azienda Casa Emilia Romagna	Emilia Romagna
ALER	Azienda Lombarda per l'Edilizia Residenziale Pubblica	Lombardia
ARER	Azienda Regionale per l'Edilizia Residenziale	Valle D' Aosta
ARTE	Azienda Regionale Territoriale per l'Edilizia	Liguria
ATC	Azienda Territoriale per la Casa	Piemonte
ATER	Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale	Abruzzo
		Basilicata
		Friuli
		Venezia
		Giulia
		Lazio
		Toscana
		Umbria
		Veneto
ATERP	Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale Pubblica	Calabria
		Campania
IPES	Istituto per l'Edilizia Sociale	Bolzano
ITEA	Istituto Tecnico per l'Edilizia Abitativa	Trento

Fig.49 Tabla denominación de las “Aziende Casa” en Italia por regiones. Fuente: *Social Housing. Logica sociale e approccio economico-aziendale*. Michelina Venditti.

La “Empresa Lombarda para la Edificación Residencial Pública” Aler (Azienda Lombarda per l’edilizia residenziale pubblica) nace en 1996 de la transformación en empresas económicamente autónomas de los Institutos Autónomos de Casas Populares (Iacp). En aproximadamente un siglo de actividades, la Aler ha forjado un patrimonio de aproximadamente 150,000 viviendas de interés social en Lombardía.

Actualmente, la prioridad en la región de Lombardía en materia de *Social Housing* son las políticas e instrumentos que hacen referencia al *stock de viviendas* existente así como a la planificación y a la gestión de un *mix* habitacional, es decir, más allá de la mera construcción de casas, se busca mejorar la calidad de las existentes, los servicios de las mismas y hacer mezclas sociales que fomenten la integración de todos los estratos.

A partir de las políticas europeas en materia de vivienda de interés social, la región de Lombardía reconoce la importancia de los servicios a los habitantes con el fin de mejorar la calidad de las viviendas y a su vez, impactar en la calidad de vida de los usuarios. Es así como el Programa Regional de Edificación Residencial Pública 2007-2009 fue dotado con 653 millones de Euros, los cuales han sido destinados hacia los sectores de mayor necesidad.

Los instrumentos en vigor, aplicables a mejorar las prestaciones de la vivienda de interés social en la región de Lombardía son gestionados por el "Accordi Quadro di Sviluppo Territoriale per la Casa" Aqst (Acuerdos del Cuadro de Desarrollo Territorial para la Vivienda) y entre otros, contiene: los Servicios para Vivienda a Canon Convencionado (Servizi abitativi a Canone Convenzionato - Sacc), los Contratos Condominales o de Barrio (I Contratti di Quartiere), Vivienda Temporal (Locazione temporanea), el Fondo para el Pago de la Renta (Il Fondo Sostegno Affitto o Fsa), Casas para estudiantes (Le case per studenti), la Contribución para la compra de la primera vivienda (Contributo per l'aquisto della prima casa), etc.

Es así como Milán representa (debido a su importancia económica, social y regional) un rol importante como coordinador e intermediario que gestiona de manera sinérgica las relaciones entre los diversos actores implicados en el tema del *Social Housing* (Regiones, Comunidades/Ciudades, Constructoras) para definir el destino y gasto de los recursos públicos apoyado en el Plan Territorial de Coordinación de las Provincias.<sup>114</sup>

## 5.2 La Vivienda Sustentable y la Importancia del Factor Social en Italia

Como ya hemos mencionado antes, el sector de la vivienda en Europa es responsable de aproximadamente un 40% de los consumos energéticos totales. Más del 10% de las viviendas son de interés social y el Cecodhas<sup>115</sup> estima que el 60% de ellas requiere de intervención para su recualificación energética.

---

<sup>114</sup> Ptcp Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

<sup>115</sup> Comité Europeo de coordinación para la vivienda de interés social (Cecodhas, del francés Comité européen de coordination de l'habitat social). Es una asociación fundada en 1988 por algunas cooperativas italianas, francesas y alemanas. Su misión consiste en promover la vivienda de interés social a nivel

Por lo tanto, es evidente la importancia de establecer correctamente la estrategia a aplicar en este sector, para estar en posibilidad de reducir las emisiones de CO2 que se tiene previsto dentro de los objetivos establecidos por la Comunidad Europea.

Se ha estimado que para mejorar la eficiencia energética actual de las viviendas de interés social europeo de aquí al 2020, sería necesario sustituir entre 26.4 y 34.5 millones de luminarias, aislar aproximadamente entre 139 y 173 millones de m2 del perímetro externo de los edificios además de alrededor de 387 y 412 millones de m2 de cubiertas inclinadas (a dos aguas) y entre 157 y 195 millones de m2 de cubiertas planas y finalmente sustituir entre 8.3 y 10.2 millones de sistemas de calefacción.<sup>116</sup>

Esto se complica aún más si tomamos en cuenta que en Italia, un alto porcentaje de los conjuntos habitacionales de interés social ya son obsoletos. El 30% de las viviendas fueron construidas antes de la primera guerra mundial y el 66% entre 1945 y 2000, lo cual significa que más de la mitad fue construida antes de que entrara en vigor la ley 373/1976<sup>117</sup> y otro 22% no se le ha dado el mantenimiento necesario.

Debemos de tomar en cuenta también que, en Italia, a diferencia de lo que sucede en México, uno de los principales problemas es la recuperación de edificios existentes. Al contar con un porcentaje tan alto de construcciones antiguas, resulta indispensable contar con políticas que establezcan los parámetros con los cuales se realizarán estas renovaciones. Lo cual, no es para nada una tarea fácil, dada la complejidad que implica intervenir en un edificio para que este sea energéticamente más eficiente, donde no solo está degradado el edificio como tal y sus instalaciones, sino también el tejido social de la gente que lo habita.

Como es el caso, por ejemplo del conjunto habitacional en el barrio Diamante de Génova Begato, el cual fue construido a inicios de los años '80 y que en un inicio encontraba en un estado de degradación total, presentando problemas como: una situación social crítica, aislamiento del centro

---

europeo y a su vez representa una conexión entre sus miembros, con el fin de mejorar la eficacia de sus acciones, ya sea desde un punto de vista técnico o bien, social ([www.housingeurope.eu](http://www.housingeurope.eu))

<sup>116</sup> Datos retomados del Seminario Power House Italia, que tuvo lugar en Roma el 10 de noviembre del 2010.

<sup>117</sup> Una de las primeras leyes autorizadas que establece parámetros para procurar sistemas de calefacción más eficientes, para la obtención de agua caliente así como criterios para implementar aislamiento térmico en los edificios.

urbano, impacto ambiental negativo, etc. Se trata de un conjunto que fue construido con el régimen de vivienda subsidiada, con un costo por metro cuadrado equivalente a la tercera parte del costo de la vivienda media de la zona y que, hasta cierto punto cubre la necesidad de la población de *poseer* una vivienda, pero no se alcanza el objetivo de *habitar* o alcanzar una *calidad de vida* aceptable.

El barrio es un lugar con una fuerte segregación social (personas solitarias de la tercera edad, habitantes clandestinos, habitantes bajo el régimen de arresto domiciliario, etc.) donde, sin embargo, la población de inmigrantes jóvenes que lo habitan, han logrado crear fuertes lazos sociales. A partir de un largo proceso de participación activa y de la ayuda prestada por los asistentes sociales, han logrado crear lazos solidarios entre ellos y cierta apropiación del lugar.

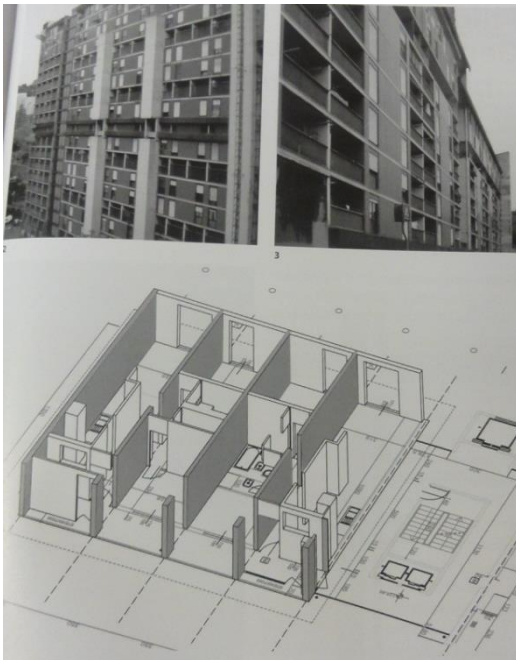


Fig.50 Vistas y distribución del conjunto habitacional del barrio Diamante en Genova Begato. Fuente: Revista *il Progetto Sostenibile: Housing sociale innovativo sostenibile 2010*

Paradójicamente, lo que desde fuera se percibe como un sitio sin identidad y como un paradigma de la inseguridad, para los habitantes mismos se convierte en un motivo de identidad. Por lo tanto, la demolición del conjunto (frecuentemente considerada por el gobierno local) podría destruir a su vez este sólido tejido social que se ha formado a través de los años alrededor de algunos espacios del conjunto y que ha aportado cierto sentido de pertenencia a los habitantes y por lo tanto el cuidado del edificio mismo.

Es así, como el INU<sup>118</sup>, por encargo del Sindicato de la Ciudad de Génova, comenzó una campaña para estudiar y entender mejor el conjunto habitacional del barrio de Begato. Este estudio concluyó con la realización de una video-encuesta, la organización de una mesa redonda así como de un congreso nacional.

Estas actividades ayudaron a confrontar la opinión de los administradores, los usuarios y los expertos de diversas especialidades como: urbanistas, sociólogos y economistas y a su vez ha logrado poner

<sup>118</sup> Instituto Nacional de Urbanismo

sobre la mesa los diferentes problemas, vínculos y conflictos que aquejan al barrio. De esta forma, se tendrá un antecedente sólido en el caso de querer realizar cualquier intervención ya sea de renovación, regeneración o modificación el estado actual del conjunto.

De cualquier forma, resulta interesante este caso, en el sentido de que, independientemente de la intervención que se hará al barrio, se parte de la premisa de que ningún tipo de intervención es posible si no se toma en cuenta una atenta valoración del comportamiento que tiene el usuario en relación con el edificio que habita. Esto tanto para el caso de la eficiencia física (comportamiento a través del tiempo de los materiales, por ejemplo) como energética.

La investigación que se ha realizado en Italia y en Europa en general, durante los últimos años ha establecido diversas indicaciones y parámetros a seguir para favorecer la materialización de los objetivos establecidos para alcanzar un mejoramiento tanto en el ámbito social como en términos de calidad de vida del usuario.

*Dentro de esta óptica, para la planificación de intervenciones o construcción de nuevos conjuntos habitacionales de interés social, se consideran los aspectos físicos del inmueble no como fin único si no como parte de una serie de aspectos que se deben tomar en cuenta dentro de un acercamiento integrado que dedica particular énfasis en las temáticas de tipo social.*

*Es así como el proyecto arquitectónico se convierte, de acuerdo a estas premisas, en parte de un sistema, de un proceso articulado que a diferencia de un proyecto inmobiliario normal, está solo parcialmente focalizado a la construcción del edificio, el proceso de hecho, se extiende mucho más allá, desde la gestión de las viviendas, al seguimiento de la vida de la comunidad y sus servicios, planificando, de esta forma una especie de acompañamiento al usuario que forma parte integral y necesaria a considerar en la inversión.*

Es así como surge el concepto de Gestión Integral del Proyecto, el cual supone un proceso de desarrollo que integre y conjugue cada una de las partes que forman un proyecto (espacio privado, espacio público, servicios, gestión futura, etc.), donde se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:



- Planificación Económico-financiera de los diferentes aspectos a intervenir (desarrollo inmobiliario, aspectos sociales, ambientales y de gestión). Cada aspecto se toma en cuenta dentro del proyecto en base a la valoración de su sustentabilidad.
- Gestión social de los edificios, se promoverá la asesoría de un equipo de gestión del inmueble que será, de preferencia, conformado en su mayoría por futuros inquilinos.
- Definir un perfil de referencia de la comunidad futura, de esta manera se asegurará un “mix social” equilibrado y orientado al establecimiento de criterios para la asignación de las viviendas.
- Proyección de los servicios donde se considerará la integración de locales comerciales y de servicio que ayuden a reforzar los lazos sociales y el sentido de pertenencia entre los habitantes y su conjunto habitacional.
- Proyección arquitectónica que preste especial atención al diseño y la definición de los espacios públicos de reunión tanto internos como externos.
- Estilo de vida sustentable, el cual parte de una visión muy amplia del concepto de sustentabilidad que toma en cuenta desde la eficiencia energética del propio edificio, hasta la incentivación de un estilo de vida sustentable como uno de los componentes principales para conseguir los resultados más ambiciosos del proyecto.
- Asesoría y acompañamiento, prevé una fase de seguimiento para el inicio y la consolidación de la infraestructura social de la comunidad que perdure muchos años después de la construcción misma del edificio.
- Coordinación con las políticas de la comunidad, trabajar en conjunto con la administración local para maximizar y aprovechar al máximo las políticas destinadas a la vivienda.

En este sentido, revisaremos el caso de un conjunto habitacional que presentan la necesidad actual de intervenir tomando en cuenta la opinión del usuario y de todos los involucrados para mejorar la calidad de vida y la eficiencia energética. La Fondazione Cassa di Risparmio di Ascoli Piceno (Fundación de la casa de ahorro de Ascoli Piceno) en colaboración con la Fondazione Housing Sociale (Fundación para la Viviendas de Interés Social) han creado conjuntamente el proyecto residencial “Abitiamo Insieme Ascoli” (Vivimos Juntos Ascoli).

En este proyecto, la Fundación para la Vivienda de Interés Social fue la encargada de la programación del proceso, la integración y formación de la comunidad, la proyección participativa, de los servicios integrados al uso habitacional y a la estrategia de comunicación. Como hemos mencionado



anteriormente, los proyectos de recuperación de edificios antiguos en Italia (y en Europa) resultan de especial importancia, en este caso se trata de un edificio histórico del centro de la ciudad de Ascoli Piceno, el cual representa un esfuerzo para revitalizar el la zona centro de esta ciudad.



Fig.51 Logotipo y esquemas del proyecto Abitiamo Insieme Ascoli. Fuente: Revista il Progetto Sostenibile: Housing sociale innovativo sostenibile 2010

Estas viviendas están dirigidas principalmente a parejas jóvenes y familias que no logran encontrar dentro del mercado tradicional una vivienda que logre satisfacer sus necesidades y se pretende formar una comunidad que desarrolle la cultura de la convivencia, una forma de vida sustentable así como una red de buenas relaciones entre vecinos. Además de las viviendas, se prevé la oferta de servicios y espacios destinados al tiempo libre, a la inclusión y al intercambio social, que, los futuros residentes tendrán el deber de gestionar, compartir y mantener.

El conjunto está integrado por 17 viviendas reestructuradas y renovadas. Para definir la tipología de usuario a quien se propondría el proyecto de "Housing Sociale" se desarrolló un análisis preliminar de las clases sociales más débiles de la localidad.

De este análisis resultó que en particular los jóvenes, tanto solteros como en pareja, representan un sector vulnerable de la población que presenta problemas de desempleo o de empleo mal pagado así como una gran cantidad de jóvenes adultos (de menos de 35 años) que al no tener alternativa, continúan viviendo en casa de sus padres.

También es frecuente que las parejas jóvenes emigren del centro de la ciudad hacia la periferia o localidades vecinas y lo mismo sucede con las familias con hijos (que representan el 57% de la población) que, a causa de los altos precios de la zona central, prefieren transferirse a las afueras de la ciudad.

Uno de los objetivos principales que se proponen en este proyecto es estimular la creación de un ambiente socialmente sostenible, basado en la solidaridad, la participación activa en la vida del condominio y el cuidado de las relaciones entre los vecinos, con el fin de generar no solo relaciones cordiales en cuanto a la organización y en la toma de decisiones que conciernen a la comunidad, si no más allá de esto, lograr amalgamar una especie de “gran familia alargada”.





Fig.52 Ilustración gráfica simplificada del proceso de asignación para las viviendas del proyecto Abitiamo Insieme Ascoli. Fuente: Revista il Progetto Sostenibile: Housing sociale innovativo sostenibile 2010

En este proyecto también se tiene considerado la asesoría y seguimiento a los futuros habitantes meses después de la asignación del departamento. El trayecto se compone de diversos momentos de conocimiento, diálogo y confrontación de ideas a partir de las cuales se proyectarán las funciones y la forma de gestión de los espacios comunes y de los servicios, de acuerdo a los temas tratados.

Para estar en posibilidad de adoptar este nuevo modelo organizacional, está prevista la inserción de una nueva figura responsable de la gestión del inmueble y de la vida en comunidad: el Gestor Social. Este ente, que podría ser una persona individual, pero también un grupo representativo tendrá el papel de garantizar la correcta administración de la vida en el condominio, en estricta colaboración con el resto de los habitantes.

Su deber será acompañar y reforzar las relaciones entre los diversos integrantes de la comunidad a través de procesos de participación, descubriendo y potencializando los recursos personales de cada uno de los miembros e incentivando relaciones de solidaridad y de mediación de conflictos para facilitar la cooperación, el encuentro y el intercambio.

Es así como el proyecto de “Abitiamo Insieme Ascoli” no consiste únicamente en el simple mejoramiento de un conjunto habitacional sino que propone un nuevo proceso para promover una modalidad de convivencia más profunda, intentando ampliar la simple, aunque importantísima necesidad de poseer una vivienda, lo cual representa un ejemplo muy claro de la importancia que tiene el factor social. Este es uno de los ejemplos italianos más sobresalientes de un manejo adecuado de las relaciones y la convivencia al interior de un condominio. De este proyecto se pueden retomar valiosas lecciones y enseñanzas para aplicarlos en los conjuntos habitacionales mexicanos, no solo a los de tipo ecológico si no en general, pero particularmente en estos, ya que, como hemos visto a lo largo de esta tesis, si tenemos un tejido social consistente, es mucho más probable una correcta apropiación tanto del conjunto en sí, como en su caso, de las ecotécnicas.

### 5.3 Milán: Sociedad y Vivienda

Milán es una ciudad de polos, de contrastes. Generalmente considerada y vista desde fuera con cierta fascinación y atribuyéndole una atmósfera *glamurosa*. Y en parte es así, existe un gran movimiento alrededor de la industria de la moda y el diseño, lo que naturalmente es un gran motor económico. Sin embargo, también existe el otro lado de la moneda. Existe *“una Milán escondida, donde vivir es difícil. Una Milán que se mimetiza, que emerge solo de los hechos de la vida cotidiana: criminalidad, incidentes. Es la ciudad de las camas de cartón cerca de la Estación Central, de los asentamientos abusivos escondidos en las fábricas abandonadas, de dormitorios temporales, de la renta clandestina de colchones para dormir, del degrado urbano y social de algunos de los conjuntos habitacionales de interés social existentes. Pero esto no representa solo una minoría, sino que se extiende por todas partes. Hoy la necesidad de vivienda se extiende por toda la ciudad, incluso en los condominios del centro y en los edificios que lo rodean, donde las jóvenes parejas y los ancianos no logran pagar la renta”*

Milán ocupa el octavo puesto, de 123, dentro del índice global de conexión de las ciudades más importantes del mundo, superando a Los Ángeles y Madrid. Este nivel de conectividad indica la alta capacidad que tiene la ciudad como nodo y lugar de intercambio de bienes y servicios. Milán se clasifica como *gateway*<sup>119</sup>. Esta posición dentro de la red global, conlleva el riesgo de explotar a la sociedad local, determinando una pronunciada tendencia al dualismo social, al aumento de la desigualdad socioeconómica y a la segregación de los grupos sociales minoritarios.

---

<sup>119</sup> Se refiere a una “puerta” mediante la cual es posible para los actores globales aprovechar la potencialidad de los mercados locales y para los locales entrar dentro del circuito del intercambio global (Magatti 2005).

Esta progresiva evolución de Milán hacia una red de economía global durante los últimos 10 años, ha generado una “crisis subterránea”, poco visible, que no produce conflictos sociales graves pero que si está minando la raíz de algunos elementos básicos para la cohesión social de la ciudad y el sentido de pertenencia.

El autor C. Ranci, define este fenómeno que sucede en Milán, como “proceso de desarticulación/rearticulación social”, que presenta 5 situaciones paralelas:

- Nueva polarización social y territorial que produce nuevas diferencias.
- Aumento de la inestabilidad social, fruto también de la desestabilización habitacional.
- Una sobrecarga funcional creciente, sobre las familias, además de un aumento exponencial de las necesidades de cuidados y asistencia.
- Crecimiento de la sociedad multiétnica.
- Un aumento de la percepción del miedo y de la inseguridad, por parte de la sociedad.

En una consulta llevada a cabo en el 2006 por una asociación formada por empresarios y ciudadanos milaneses (Cdc Milano) sobre el tema “*cohesión social y sentido de pertenencia*”, donde se hace referencia a los 5 puntos de la desestabilización social, se concluyó que es evidente la tendencia de los milaneses a llamarse “*de fuera*”, lo cual es un síntoma preocupante, que nos da una idea, del estado de salud de la comunidad citadina y la falta de pertenencia.

Otro estudio, que se llevó a cabo de manera telefónica por parte de Astra Ricerche, define a Milán como “**la capital de la soledad**”, el 8% de los entrevistados confesó vivir con un estado de soledad prevalente o permanente, con lo cual, Milán se coloca a la cabeza de las ciudades italianas. Es así como la realidad en Milán presenta ciertas particularidades que muestra un contexto social que, en algunos aspectos es similar al que presenta la Ciudad de México y en otros difiere totalmente.

El Programa para el Housing Sociale (Fundación Housing Sociale 2009-2010) indica que la sociedad milanese tiene demandas que se podrían considerar atípicas con respecto a la vivienda. Existe un gran aumento en grupos vulnerables compuestos por personas solteras, familias de un solo responsable (ya sea el padre o la madre), inmigrantes extranjeros, trabajadores temporáneos, estudiantes y ancianos.

De acuerdo a “Il Centro Studi Pim”<sup>120</sup> además de la emergencia que presentan los grupos sociales antes mencionados, no se debe pasar por alto las situaciones de convivencia forzada, muy frecuentes en la sociedad italiana, donde los jóvenes e incluso adultos deciden permanecer en el núcleo familiar indefinidamente debido a la dificultad que implica conseguir una vivienda propia o bien, los individuos que al separarse, también deciden regresar al núcleo familiar de origen.

El 40% de los hombres y el 20% de las mujeres entre 30 y 34 años viven aún en casa de los padres mientras que el 17.5% de los hombres y el 9.3% de las mujeres entre 35 y 39 años no han logrado independizarse.<sup>121</sup>

Además, de acuerdo a la descripción del contexto socio-económico de “Il Piano di Zona per la città di Milano” (documento comparable a los Planes de Desarrollo que se utilizan en México) es evidente (como en toda Europa) el proceso de envejecimiento demográfico de la sociedad. Se estima contar con un 29% de población anciana para el 2015 en contraste con la baja tasa de natalidad que en 2007 era de 1.29 hijos por mujer, además de una alta cantidad de divorcios (52% del total de los matrimonios) y una gran cantidad de nacimientos de bebés con al menos uno de los padres de procedencia extranjera, que alcanza el 32.7% del total de los nacimientos.<sup>122</sup>

Es así como, en Milán, se habla de una *estructura familiar debilitada*, donde una alarmante cifra de 69.4%<sup>123</sup> del total de los núcleos familiares están compuestos por 1 o 2 integrantes únicamente (al hablar de un integrante, nos referimos al *single* o soltero), como podemos observar en la siguiente tabla.

Tipología	Porcentaje
Familia unipersonal ( <i>single</i> o soltero)	37%
Pareja casada sin hijos	19%
Pareja casada con hijos	25%

<sup>120</sup> El Centro de Estudios (Programación Intercomunitaria del área Metropolitana (Pim) es una asociación de voluntarios de entes locales del área de Milanese, sin fines de lucro que desarrolla una actividad de apoyo operativo y técnico-científico, realizando estudios, planes y proyectos en materia de planificación y programación territorial, infraestructural, ambiental y en el tema de desarrollo social local.

<sup>121</sup> Istat, 2003-2007

<sup>122</sup> De acuerdo al Piano di Zona 2009

<sup>123</sup> Istat 2001

Pareja en unión libre sin hijos	3%
Pareja en unión libre con hijos	1%
Padres solteros o madres solteras	8%
Otro tipo de familias	7%

Fig.53 Tipologías familiares. La Estructura familiar debilitada en Milán. Fuente: *Elaboración propia con datos del Istat, 2001*

Cabe resaltar el dato que hace referencia a que el 37% de los milaneses viven solos, lo cual supera por mucho la media nacional italiana que se encuentra alrededor del 25%. Este grupo se encuentra formado principalmente por solteros y ancianos. En Italia, el 26% de los ancianos viven solos, de los cuales el 21% son hombres y el 79% son mujeres.<sup>124</sup>

Otra particularidad que se presenta en el caso italiano es la tasa de ocupación femenina (47.2%), que se encuentra entre las más bajas a nivel europeo, solo superado por Malta (37.4%). Esto resulta evidente si se compara con las cifras de Dinamarca (74.3%), el Reino Unido (54.9%) o España (un caso más cercano al tratarse de un país mediterráneo) que tiene una tasa del 54.9%. En el caso particular de la región de Lombardía, esta tasa es un poco más alta, con un 57.1% de mujeres ocupadas.

Para tratar de aminorar en lo posible esta emergencia social, tratar de paliar los problemas referentes a la soledad de la población y ayudar a las mujeres que trabajan, surgen los siguientes programas:

- *Tagesmutter*: se trata de crear una red de “nanas” que se encarguen del cuidado y educación de un máximo de 5 niños.
- *Rete di Nidi Famiglia*: mejoramiento y seguimiento de todas las guarderías para crear una red que además se adecue a los tiempos familiares.
- *Banca del Tempo*: tiene el objetivo de promover la solidaridad y el intercambio de servicios y actividades entre las personas, favoreciendo la creación de nuevas relaciones sociales. No está previsto ningún intercambio monetario, la única “moneda de cambio” entre los socios en el dar y el recibir, está representada por el tiempo empleado.

<sup>124</sup> Obtenido a partir de datos Istat, Encuesta 2006.

Las carencias que reflejan ciertos grupos sociales (sobre todo los solteros y los ancianos) reflejan una necesidad de socializar o bien requieren de apoyo en ciertas actividades, lo cual nos indica que es importante favorecer los servicios integrados en las viviendas, que busquen crear espacios que incentiven las relaciones sociales y que procuren generar áreas de convivencia y de intercambio social que refuercen los lazos y el apoyo entre vecinos.

De esta manera, nacen diversas iniciativas privadas, públicas y de organizaciones sin fin de lucro que buscan crear opciones alternativas con el fin de *habitar* de manera diferente y sobretodo, que busquen crear formas de convivencia más sana e incluyente.

Entre las nuevas iniciativas de vivienda compartida en Italia están los siguientes proyectos:

- Villas Ecológicas (*Ecovillaggi*): La red italiana de villas ecológicas (Il network Rive) define a las *ecovillaggi* como “*un laboratorio humano de investigación y experimentación en donde los miembros piensan, y demuestran, que un mundo diferente es posible. Es un asentamiento completo, lo suficientemente pequeño para permitir que los participantes se conozcan, se relacionen y se integren entre ellos, de reconocerse y de ser reconocidos, en modo tal que el individuo pueda tener una voz efectiva y la posibilidad de satisfacer, si no todos, gran parte de las necesidades humanas. Es un modelo ecológico, social y económicamente sostenible que se comporta tomando en cuenta las consecuencias en el tiempo, por las próximas 7 generaciones por lo menos*”. En realidad no existe un modelo estándar y las *ecovillaggi* que existen alrededor del mundo son muy diversas entre sí. Estas villas se originan en los años 70's como parte de la corriente *hippie* y generalmente se desarrollan en un entorno rural más que en uno urbano.

- Comunidad familiar (*Comunità familiari*): son familias o individuos que reciben personas en condiciones de extrema necesidad, por un periodo limitado de tiempo. En sí, se trata de una sustitución temporal de la familia de origen.

- Condominios solidarios (*Condomini solidali*): es una forma de comunidad familiar donde las familias eligen la co-habitación. Generalmente se desarrollan en territorios urbanos y se adhieren al llamado *Mondo di comunità e famiglia*<sup>125</sup> que promueve la formación de comunidades que se

---

<sup>125</sup> Mondo di comunità e famiglia (Mcf) asociación que nace en el 2003 en Milán cuyo objetivo principal es la promoción social.



inspiran en los valores familiares de ayuda mutua, confianza y disponibilidad recíproca además de compartir bienes y recursos. Disponen de espacios privados así como también espacios compartidos. Las reglas que rigen al condominio son mínimas, se apuesta principalmente en la conciencia individual.

- Comunidad contractual (*Comunità contrattuali*): Estas comunidades son formas voluntarias de regularización del uso de suelo y de obtención de servicios de uso colectivo. Son formas de organización de carácter privado, que tiene la capacidad de autorregularse y que se han desarrollado principalmente en los Estados Unidos.

- El Cohousing: Este proyecto nace en 1972 en Copenhague bajo la tutela del arquitecto danés Jan Godmand Hoyer. A partir de este momento, el proyecto se extendió principalmente en el Norte de Europa especialmente durante los años 80's. Posteriormente se extendió también en Estados Unidos, Australia, Europa del Sur y recientemente en Italia. Como sucede frecuentemente, el *Cohousing* nace como una respuesta innovadora de algunas necesidades específicas de la sociedad nor-occidental de Europa, donde la reafirmación del sistema neoliberal, ha conllevado cierta disolución de la red familiar, el crecimiento del número de familias con padres y madres solteras, por lo que surge esta estructura que busca sustituir, por lo menos en parte, los servicios, el afecto y la solidaridad que suele proveer un núcleo familiar.

La forma de vida y el concepto del *Cohousing* surgen de la idea de una *comunidad de vida*, la cual busca transferir la intención comunitaria de interacción en la realidad urbana, una forma diferente del “*vivir juntos*”. Las comunidades *Cohousing* combinan la autonomía de la vivienda privada con las ventajas de los servicios, recursos y espacios compartidos (guarderías, comidas en común, laboratorios, *car sharing*, *car pooling*<sup>126</sup>, etc.)

Es así como el *Cohousing* busca responder a la exigencia de encontrar nuevas formas de relacionarse, de ayudarse recíprocamente, de buscar buenas relaciones entre los vecinos y al mismo tiempo, reducir la complejidad de la vida, del estrés y los costos que implica la gestión de las actividades cotidianas. El *Cohousing* es una especie de microcosmos protegido que al colocarse en un contexto urbano, se dota de los servicios ofrecidos por la ciudad. Este sistema suele estar conformado por un promedio de 20 a 40 viviendas.

---

<sup>126</sup> Car sharing y car pooling son conceptos que se refieren a formas de compartir y aprovechar los viajes en auto, buscando organizar grupos de personas para realizar los trayectos.

La forma jurídica que generalmente utiliza la comunidad de vecinos es la del “condominio privado”, cooperativa o asociación privada. Buscando practicar la cohabitación a través de compartir los espacios, servicios, tiempo y recursos, manteniendo la autonomía de la vivienda privada. La parte económica no es compartida.

El trabajo que se realiza al interior de la comunidad, es de tipo voluntario y tiene como fin ayudarse mutuamente (apoyo en el cuidado de los niños, preparación de la comida, mantenimiento de las viviendas, organización de eventos, etc.). Cada comunidad se dota de reglas establecidas durante la fase de la formación del grupo, generalmente firmando documentos donde se plantean los objetivos, valores y acuerdos referentes a las actividades que se realizarán al interior de la comunidad. Además, los futuros residentes participan desde el proceso de planificación y de proyecto del asentamiento, decidiendo sobre la modalidad y a qué grado se prefieren compartir los servicios comunes y las actividades diarias.

El diseño de los espacios busca facilitar el desarrollo de las relaciones entre vecinos e incrementar el sentido de pertenencia a la comunidad.

Congruente con la finalidad de la vida en común, las decisiones son hechas con el método del consenso, buscando, de preferencia, que estas sean unánimes. La familia constituye una de las principales motivaciones que conducen a elegir el *Cohousing*. El cuidado compartido de los hijos, la oportunidad de una educación social, la interacción que se tiene con otras realidades y la ayuda mutua en la gestión familiar, son los elementos principales que han logrado expandir el número de comunidades reguladas bajo este sistema.

	INICIATIVA	ESPACIOS PRIVADOS	CONDIVISIONE ECONOMICA	CONDIVISIONE ESPRESSIVA	CONDIVISIONE VALORIALE
<b>VILLAS ECOLÓGICAS</b>	Priv.	X	X	X	X
<b>CONDOMINIOS SOLIDARIOS</b>	Priv.	X	X	X	X
<b>COMUNIDAD FAMILIAR</b>	Priv.			X	
<b>COHOUSING</b>	Priv.	X		X	

Fig.54 Relación entre las diferentes prácticas de vivienda comunal Fuente: Traducción Tabla No. 10 Abitare Milano

Hasta ahora no hay datos suficientes para establecer un número exacto de comunidades *Cohousing* en el mundo. En Estados Unidos, se habla de aproximadamente 230 comunidades, de las cuales la mitad se encuentra habitada y la otra mitad en fase de realización.<sup>127</sup>

En Dinamarca, aproximadamente el 1% de la población vive en asentamientos *Cohousing*, también Holanda, Suiza, Noruega, Reino Unido, Australia, Canadá y Japón. En Italia se encuentran en fases de realización al menos 15 comunidades *Cohousing* de las cuales cuatro se encuentran en Milán, dos en Torino, uno en Bologna y en fase de proyecto y formación se encuentran los grupos de Roma y Toscana. Uno de los proyectos más importantes ya realizado se encuentra en Milán, en la zona de Bovisa llamado *Urban Village* así como el *Urban Farm Est* en la zona de Lambrate.

El *Cohousing* es, sin lugar a dudas una gran alternativa que rescata algunos aspectos que se han ido perdiendo a lo largo del tiempo, sobre todo en las grandes ciudades y debido, en gran medida, al ritmo de vida y al poco tiempo que se tiene de pensar en el prójimo, por lo que es definitivamente un modelo que podría ser replicado en la Ciudad de México (a pesar de que, a diferencia de Europa, en Latinoamérica los lazos familiares siguen teniendo un papel relevante, incluso en las grandes ciudades) y que puede conllevar grandes beneficios sociales, económicos y por supuesto, ecológicos.

#### **5.4 El Diseño Sustentable y la Adopción de Ecotécnicas en Viviendas Populares en el Sur de Estados Unidos y la Zona Fronteriza**

Desde hace unos años, en la Universidad de Texas, el Dr Peter M. Ward y su equipo de investigadores se han especializado en estudiar la dinámica urbana y social, enfocados principalmente en Latinoamérica y la zona fronteriza de Estados Unidos. Recientemente, fue publicada una amplia investigación sobre la adopción de ecotécnicas en viviendas de nivel socioeconómico bajo así como un análisis de todos los factores que intervienen para que estas ecotécnicas sean viables y factibles dentro de un entorno social y económico complejo o poco favorable.

---

<sup>127</sup> Datos obtenidos de [www.cohousing.org](http://www.cohousing.org)

El estudio llamado “Sustainable Housing Design and Technology Adoption in Colonias, Informal Homestead Subdivisions, and the *Innerburbs*<sup>128</sup>” (El diseño de vivienda y la adopción de tecnologías sustentables en *colonias*, subdivisiones de vivienda informal y los *innerburbs* ) trata a profundidad el tema de la masificación de la vivienda sustentable, del cual rescatamos el análisis general y las observaciones más relevantes. Cabe aclarar que el enfoque y las preocupaciones a partir de las cuales surge este estudio son muy similares a las que originaron esta tesis, lo que resulta no solo enriquecedor sino también alentador para el futuro de la apropiación de las ecotécnicas en general.

El estudio busca obtener una serie de recomendaciones para integrar ecotécnicas en hogares de bajo ingreso en América Latina y Estados Unidos. En la actual gestión del Presidente Obama, se ha dado un énfasis particular al mejoramiento del desempeño energético de las viviendas, por lo que se ha creado todo un paquete de estímulos y subsidios. En general el interés por ahorrar energía se ha expandido, las ecotécnicas han mejorado técnicamente y la tecnología en general es más asequible. Pero aún no se ha llegado, ni cercanamente, al punto donde este tipo de mejoras sean costeables para todos, por lo que es necesario buscar que las soluciones para que una vivienda sustentable esté realmente al alcance de cualquier bolsillo.

Es así que, en el intento por definir qué tipo de ecotécnicas son las más viables para aplicar en un entorno social complejo y con bajas capacidades económicas, se busca determinar cuáles son las variables que intervienen en este aspecto. Las variables abarcan temas tan diversos como el clima, la geografía, el nivel de pobreza de la población, el entorno legal, el gobierno y la capacidad administrativa, el capital social y la capacidad de organización, etc. Estas son, por así decir, las “*variables de predisposición*” que deben de ser consideradas cuando se explora la viabilidad de cualquier programa para implementar tecnología sustentable o adopción de ecotécnicas (por ejemplo, en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos).

El tipo de ecotécnicas a considerar, se pueden englobar en 4 grandes grupos:

- Diseño de microclima y tecnologías que apoyan la eficiencia energética

---

<sup>128</sup> Los *innerburbs* son el primer anillo de crecimiento explosivo y de conurbación sobre los centros poblados y zonas recreativas extra-urbanas a partir de los años 1940 y hasta la década de 1980

- Ecotécnicas que generen energía renovable y faciliten el acceso a la energía
- Ecotécnicas que mejoren la calidad y ayuden en la conservación del agua potable así como el manejo de las aguas residuales
- Sistemas de manejo de desechos que promuevan la reducción, re-uso y reciclaje de la basura

En cuestión de la energía renovable, es importante enfocarse a aquellas ecotécnicas que son prácticas a nivel doméstico y accesible para usuarios de bajos ingresos. En este sentido, la tecnología más práctica y económica para acceder a energía renovable disponible en el mercado, son los calentadores solares individuales, los cuales usan energía limpia y gratis para calentar agua a través de pequeños y relativamente económicos colectores solares.

Para evaluar las ecotécnicas, se debe tomar en cuenta 4 aspectos principales: la facilidad de mantenimiento, los ahorros, la inversión inicial (costo) y el capital humano. Estas tecnologías no pueden ser implementadas en el vacío. Es crítico entender el contexto en el cual son implementadas. El éxito de cualquier tecnología para procurar ahorro de energía, agua o cualquier otro tipo de recurso dependerá significativamente del apoyo y la apropiación social, la participación de miembros de la comunidad, así como, de restricciones legales y apoyos fiscales. Para explorar el contexto en el cual los programas de vivienda sustentable podrían ser viables, se deben revisar primero las “*variables de predisposición*” y discutir acerca de los factores que podría limitar el éxito de estas ecotécnicas en términos de sostenibilidad social, legal y fiscal.

Por ejemplo, incluso si una ecotécnica está disponible en el mercado, es barata, práctica y fácil de mantener, los usuarios podrían no implementar o apropiarse de esta tecnología si no están informados sobre sus beneficios o hay algún estigma social en contra de la misma, no están enterados de su existencia o no son asesorados correctamente sobre su funcionamiento y mantenimiento.

Si el concepto de sostenibilidad urbana, algún día tendrá realmente un significado holístico, es indispensable que integre a las poblaciones más pobres y menos desarrolladas, por lo cual las “tecnologías verdes”, las ecotécnicas y demás alternativas deben ser pensadas y configuradas para ser accesibles para la población que habita viviendas de interés social, sea esta de tipo formal o informal. Es preferible, por ejemplo, que la implementación y la decisión sobre que ecotécnicas incluir en un conjunto habitacional, sea decidido directamente por los futuros usuarios de estas viviendas y no impuestas y basadas en una prescripción o “receta”, generados por estudios, aunque sabemos que esto no siempre es posible.

En Estados Unidos así como también en México, ya existen numerosos incentivos y subsidios dirigidos hacia el fomento y la utilización de ecotécnicas, y varios más están por implementarse en el corto o mediano plazo, lo cual nos refiere a que este tipo de apoyos en el futuro irá en crecimiento, para lo cual será necesario también, tener una estimación más precisa sobre los ahorros y beneficios en relación al costo inicial que implica la inversión.

Es importante resaltar, que a través del tiempo, cuando la conciencia sobre un comportamiento sustentable empiece a ganar terreno y los incentivos continúen enfocándose a tecnologías ecológicas y eficientes, los supermercados y grandes cadenas jugarán un papel importante en hacer más accesible este tipo de tecnologías y que sea más viable su adopción, ya que es donde gran parte de la población hace sus compras para el mejoramiento de sus viviendas.

Como mencionamos antes, el reporte hecho por la Universidad de Texas, sugiere que se deben considerar una serie de “variables de predisposición” al momento de implementar ecotécnicas en una vivienda o conjunto habitacional. Estas variables están divididas en 8 grandes grupos:

- **Medio físico y geográfico:** Clima, humedad, radiación solar, temperatura, precipitación pluvial,

- **Políticas gubernamentales y apoyos públicos, privados y mixtos:** Reconocer importancia del papel de la vivienda sustentable, tener claramente identificadas las necesidades de la ciudad y contar con información organizada al respecto, subsidios públicos para implementar ecotécnicas en vivienda de interés social, empresas privadas con una misión enfocada al apoyo de la comunidad y de un crecimiento sustentable, vivienda de interés social accesible para cubrir demanda, apoyos para remodelaciones y mejoras de vivienda de este tipo.

- **Tenencia de la vivienda:** Definir status de la vivienda (ocupada, vacante, rentada, compartida), tiempo de tenencia (propia, rentada, hipotecada) presencia o ausencia del dueño.

- **Marco legal:** Diseñar mecanismos para facilitar la formalización y minimizar impedimentos para la regularización de las escrituras o título de propiedad, crear mecanismos de mediación y negociación aplicados a la provisión de vivienda y servicios, descentralizar la toma de decisiones del

gobierno federal para facilitar que las autoridades locales fomenten la participación de los ciudadanos, estricta transparencia, permisos de planeación y construcción adecuados y control efectivo sobre el uso de suelo, incorporación de los asentamientos irregulares a un registro de propiedad formal.

- **Disponibilidad y acceso a la información y a los recursos:** Recursos físicos (materiales locales o importados), prefabricados (requieren ensamblaje, son reusables), conocimiento e información (conocimientos profesionales, conocimientos locales).

- **Características físicas de la vivienda:** Tamaño, composición de la familia (estructura, tipos y niveles de ingreso, información demográfica relevante, etc.), prácticas culturales (cohabitación extendida, herencia multi-generacional de la propiedad, etc.), idioma y origen étnico.

- **Organización de la comunidad:** ONG's, prácticas culturales locales, nivel de interacción e integración, capital humano y social (*workshops* para desarrollar habilidades específicas, cursos, deportes, clubes sociales, etc.), nivel de inseguridad de la región, espacios religiosos.

- **Acceso a servicios e infraestructura:** Existencia y acceso a redes primarias y secundarias (energía, agua, drenaje, infraestructura vial), políticas públicas sobre la provisión de servicios básicos, estado del transporte público.

- **Tipología del medio construido:** Tamaño de la vivienda, orientación, disposición o acomodo de las viviendas en el conjunto habitacional, densidad poblacional en el conjunto, recursos, tipología de la vivienda.

- **Mercado:** Equidad, asequibilidad, seguridad y estabilidad, depreciación de la vivienda.

- **Incentivos financieros:** Financiamiento (las entidades gubernamentales actúan como intermediarios entre el beneficiario y los bancos), incentivos fiscales (el gobierno buscará recompensar cierto tipo de compras o inversiones, reduciendo los impuestos, ya sea a nivel individual o corporativo), subsidios directos, programas de certificación de viviendas sustentables, generación de incentivos basados en la producción de kWh a partir de fuentes renovables.

El reconocimiento de cómo estas variables podrían influir en la implementación de las ecotécnicas en las viviendas de interés social, es sumamente importante, pero a la vez complejo y requiere de una investigación multidisciplinaria para lograr abarcar todas las variables aquí expuestas.

### **Tecnologías Sustentables para Viviendas de Bajos Recursos**

El concepto de sustentabilidad, implica un desarrollo inteligente que considera el medio ambiente, la economía y la equidad. Es así como, la implementación de ecotécnicas, es entendida como intervenciones que conllevan beneficios para los usuarios con un mínimo de impacto al medio ambiente. En comunidades o conjuntos habitacionales de bajos recursos, ya sea de tipo formal o informal, las familias requieren viviendas que sean asequibles, eficientes, salubres y confortables.

Desafortunadamente, en general, en este tipo de viviendas, sucede totalmente lo opuesto. No solamente las familias suelen vivir en viviendas inseguras con un ambiente hostil y poco saludable, sino que también sucede que sus pagos por servicios como agua y luz (si es que los tienen), son desproporcionadamente altos, en comparación con sus ingresos y el beneficio obtenido.

### **Entendiendo el Contexto**

Una vez definidas las ecotécnicas y sistemas a implementar en una vivienda, se tiene que entender el contexto ecológico y social en el cual van a ser implementadas. El éxito de cualquier ecotécnica va a depender significativamente de la aceptación social. El usuario buscará, antes que nada, reconocer la aceptación social de las nuevas tecnologías antes de decidir cambiar su conducta ante las mismas. El primer paso para implementar ecotécnicas en una vivienda, es una revisión detallada de las condiciones existentes y las necesidades de los usuarios. Esta información previa es esencial para diseñar y planear las adaptaciones que impacten directamente a las necesidades particulares de los ocupantes, así mismo, se debe procurar proveer de profesionales o técnicos especializados que ayuden y asesoren a los ocupantes antes, durante y después de ocupar la vivienda.

Entender el diseño bioclimático, es tan sencillo como observar nuestro propio comportamiento un poco más detenidamente. A mediodía, a pleno sol, usamos una gorra para sombrear la cara y evitar que los rayos solares irradien directamente sobre nuestros ojos, usamos ropa clara y ligera



que refleja los rayos del sol, buscamos siempre lugares con brisa que refresque, etc. Sin embargo, frecuentemente olvidamos estos principios tan básicos cuando diseñamos una casa.

Y más que ser sensatos, actuamos de forma totalmente contraria: eliminamos cualquier vegetación y árboles preexistentes, prescindiendo de valiosas fuentes de sombra, oxígeno y humedad. Poco se piensa acerca de la orientación de las viviendas para buscar reducir el impacto de la radiación en las tardes de verano y permitir la ganancia de calor durante el invierno, donde el sol tiene una trayectoria más baja y hacia el sur. Poco se hace por proveer de voladizos a las ventanas para proteger la vivienda de los rayos directos del sol, los techos se cubren de tejas o impermeabilizantes oscuros, absorbiendo todavía más calor. Se descuida la ubicación y el uso de las ventanas para buscar la ventilación cruzada y como resultado, nuestras casas tienen una ganancia gigantesca de calor a lo largo del día, lo cual, en algunos casos, se combate con un uso excesivo de aire acondicionado.

Por otro lado, es cierto que las tecnologías verdes, se han vuelto cada vez más asequibles y accesibles en el mercado, sin embargo, aún no se puede considerar que estas sean aptas para un mercado de bajo ingreso. Sobre todo son las ecotécnicas relacionadas con la generación de energía renovable donde todavía los precios son elevados, debido a que su transmisión y almacenamiento continúan siendo costosos y problemáticos. No obstante, parece probable que los avances tecnológicos harán que, sobre todo la energía solar, sea más accesible para viviendas de bajos ingresos en el futuro.

En cuanto al consumo de agua, M. Ward dice que es importante tener en cuenta que los mayores ahorros de este líquido más que en la implementación de ecotécnicas, están ligados directamente al comportamiento. La atención al uso personal del agua es crucial. Tener un comportamiento consciente, como por ejemplo, cerrar la llave mientras se lava, ya sean las manos, la cara, el auto o los trastes o esperar a que se junte la ropa para lavar una carga completa en la lavadora, reduce significativamente el consumo. Incluso cambios de hábitos sencillos como colectar el agua que corre de la regadera en lo que se espera que alcance la temperatura adecuada o bañar al perro en el jardín son pequeños cambios que hacen la diferencia.

En cuanto a los desechos sólidos, existen estadísticas que aseveran que el 70% de la basura es reciclable, además de que, de igual forma que el agua, el cambio en el comportamiento individual es el que hace la mayor diferencia, sin embargo, puede ser difícil para la gente convencerse de cambiar los hábitos de compra y consumo personales.

Con esto en mente, podemos decir que **un escenario ideal sería: personas ecológicamente conscientes + tecnologías eficientes. Esta es la combinación perfecta.**

Revisando la factibilidad de la implementación de tecnologías ecológicas en viviendas de interés social, hemos comprendido que los principales factores que restringen esta apropiación son: la inversión o costo inicial requerido, la complejidad tecnológica y finalmente el capital humano involucrado en su instalación y posterior mantenimiento. Por lo cual es conveniente, en todos los casos, definir los siguientes aspectos de las ecotécnicas que se desean utilizar: a) facilidad de mantenimiento, b) ahorros económicos por parte del usuario una vez instaladas, c) costo o inversión inicial, d) el mantenimiento requerido a largo plazo y determinar si es necesario recurrir a un técnico especializado.

La visión que en este estudio se le da a las ecotécnicas, sobre los beneficios que se pueden obtener a partir de ellas, puede generar el malentendido de que incluir criterios sustentables a viviendas o conjuntos habitacionales de interés social, implicaría, por sí mismo, una mejora en la calidad de vida de los usuarios en estos conjuntos. Esto es falso y antes de creer esto, tendrían que revisarse las “*variables de predisposición*” que ya hemos mencionado antes. Es decir, teniendo presentes estas variables, podemos tener claro la serie de restricciones o complicaciones que pueden afectar a mediano o largo plazo la implementación masiva de ecotécnicas y otros criterios ecológicos en los conjuntos habitacionales, abarcando desde el plano fiscal y jurídico, pero sobretodo el social.

Es así como se define la importancia de la presencia de las tres “*E’s*” que conforman el triángulo básico de la sustentabilidad: Ecología, Economía y Equidad. Este “*triángulo sustentable*”<sup>129</sup> ha sido centro de distintos discursos académicos sobre la sustentabilidad.

---

<sup>129</sup> Scott Campbell “Green Cities, Growing Cities, Just Cities?” APA Journal, Verano 1996

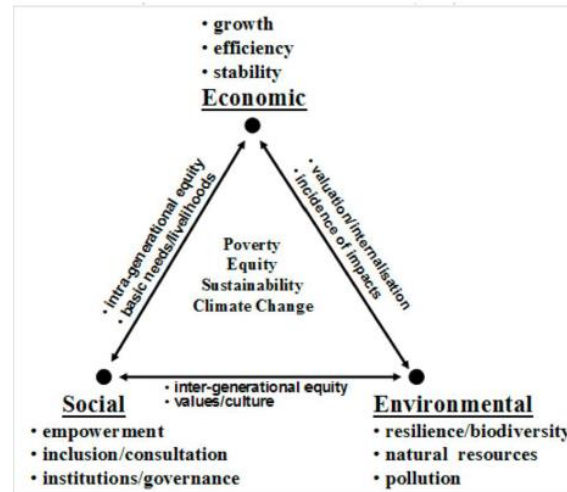


Fig. 55 Triángulo de la Sustentabilidad. Fuente: Harsha Padmal Munasinghe, “Environmental Economics and Sustainable Development,” 1992.

Para implementar prácticas sustentables fuertes, es vital revisar la estructura social y organizacional de la comunidad o conjunto habitacional. La organización y movilización de la gente en conjuntos habitacionales de bajos ingresos presenta retos muy particulares. Las mejores prácticas para tener éxito y alcanzar que los usuarios verdaderamente estén comprometidos, son en parte abordados por Mattessich y Monsey's.

Mattessich y Monsey's, identifican siete características para lograr que un conjunto habitacional sea exitoso: “estar consciente de que existe un problema, motivación dentro de la comunidad, conjuntos a pequeña escala, flexibilidad dentro de la comunidad, cohesión social preexistente, existencia de un liderazgo identificable y experiencia previa positiva en conjuntos habitacionales similares”.<sup>130</sup> Generalmente, en los conjuntos habitacionales tradicionales, existe la ausencia de varios de estos puntos, por ejemplo, la falta de un liderazgo identificable. Además es importante que dentro de estas comunidades se ponga especial énfasis en facilitar el acceso a la información para proveer de oportunidades de capacitación y asesoría para ayudar a los condóminos o usuarios, a desarrollar sus propias habilidades de organización y liderazgo.

### Información, Capacitación del Usuario y Comunidad Involucrada

<sup>130</sup> Mattessich, P., Monsey, B., “Community building: what makes it work”. Amherst Wilder Foundation. Saint Paul, Minnesota, USA 2001

Existen ya, diferentes programas, que otorgan ayudas a los habitantes de viviendas de bajos recursos para acceder a ciertos beneficios al buscar mejorar la eficiencia y el acceso a la energía en viviendas a partir de fuentes renovables. Sin embargo es frecuente que esta información sea muy limitada y que las personas que podrían beneficiarse de estos programas ni si quiera estén enteradas de su existencia y mucho menos sus ventajas ecológicas y económicas. El usuario no podrá apropiarse nunca de estas tecnologías ecológicas si no conoce su existencia, entiende cómo puede implementarlas, valora su impacto ecológico y lo más importante, entiende cómo se pueden lograr ahorros económicos a largo plazo.

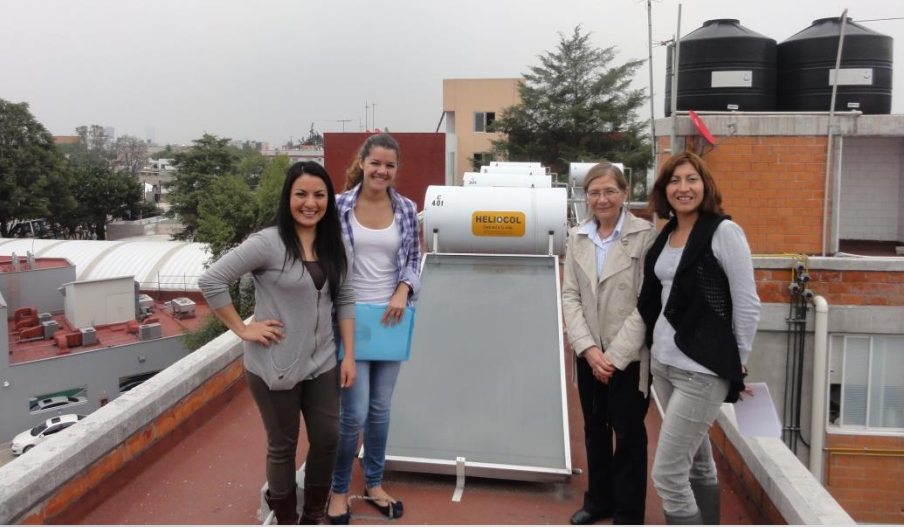
También sucede que frecuentemente los conjuntos habitacionales de interés social fallan en su intento por organizarse para objetivos comunes por que no cuentan con los conocimientos de cómo hacerlo. Autores como Esparza y Donelson<sup>131</sup> afirman que **es imprescindible fortalecer las habilidades de organización y capacidades del sector civil, para que de esta forma, los líderes locales puedan manejar de mejor manera los asuntos de su conjunto habitacional, vecindario o comunidad.** Cuando buscamos implementar una agenda sustentable dentro de un grupo social es vital que la mayoría de la iniciativa venga directamente de los propios integrantes de la comunidad, más que ser impuesta por entes externos.

El liderazgo autónomo dentro de una comunidad o conjunto habitacional es crucial para tener una comunidad involucrada “Los líderes del conjunto habitacional o comunidad tienen necesidades básicas, tales como aprender cómo llevar a cabo una junta, deliberar y definir puntos en común. Estas habilidades son esenciales para romper barreras entre grupos o personas y para llegar a acuerdos que beneficien a todos”<sup>132</sup> Es crucial ayudar a la los integrantes de un conjunto habitacional o comunidad a establecer planes y objetivos a largo plazo, facilitar el acceso a los recursos y conocimientos necesarios para establecer la estrategia para el cambio, teniendo una relación de largo plazo con los consultores o asesores externos para las dudas que puedan surgir en el camino.

---

<sup>131</sup> Esparza and Donelson, “Colonias in Arizona and Mexico: Border Poverty and Community Development, Universidad de Arizona, 2008

<sup>132</sup> Ibid



## CAPÍTULO VI

**Caso de Estudio:** Conjunto Habitacional Ecológico  
Municipio Libre 171

## 6.1 GENERALIDADES DEL CASO DE ESTUDIO: MUNICIPIO LIBRE 171

El caso de estudio es un conjunto de viviendas de interés medio-bajo que se encuentra en la Ciudad de México, en la Colonia Portales, ubicado en el eje 7 Sur, conocido como Municipio Libre No. 171. El conjunto habitacional ecológico, está inmerso en un área totalmente urbana, cercano a 3 vías de comunicación muy importantes: Calzada de Tlalpan, Eje Central Lázaro Cárdenas y División del Norte. Cercano se encuentra el Metro Portales y aunque hace unos años esta zona era considerada de nivel socioeconómico bajo, a través de tiempo por la cercanía con colonias de nivel medio alto como Coyoacán y la del Valle, ahora se puede considerar una zona de nivel medio.

La Colonia Portales se caracteriza por conservar todavía pequeños comercios de carácter familiar, así como una actividad inmobiliaria representada por la construcción de edificios de departamentos que en los últimos años ha aprovechado la amplitud de los terrenos que alguna vez ocuparon casonas y vecindades.

Las grandes cadenas comerciales aún no han logrado invadir totalmente esta zona. Además de los numerosos pequeños y medianos comercios, la zona en la que se encuentra el conjunto también tiene la ventaja de encontrarse rodeado de calles relativamente amplias y arboladas, además de encontrarse muy cerca del Parque de los Venados.

En general, la Colonia Portales, cuenta con infraestructura urbana suficiente y accesible. Es muy conocido el mercado de la colonia, el cual lleva ya muchos años y ofrece una gran cantidad de productos y alimentos. El territorio, cuenta con algunos problemas de invasión en las calles ya que es frecuente la saturación de carros estacionados, ocupando la calle como estacionamiento público y complicando la circulación.



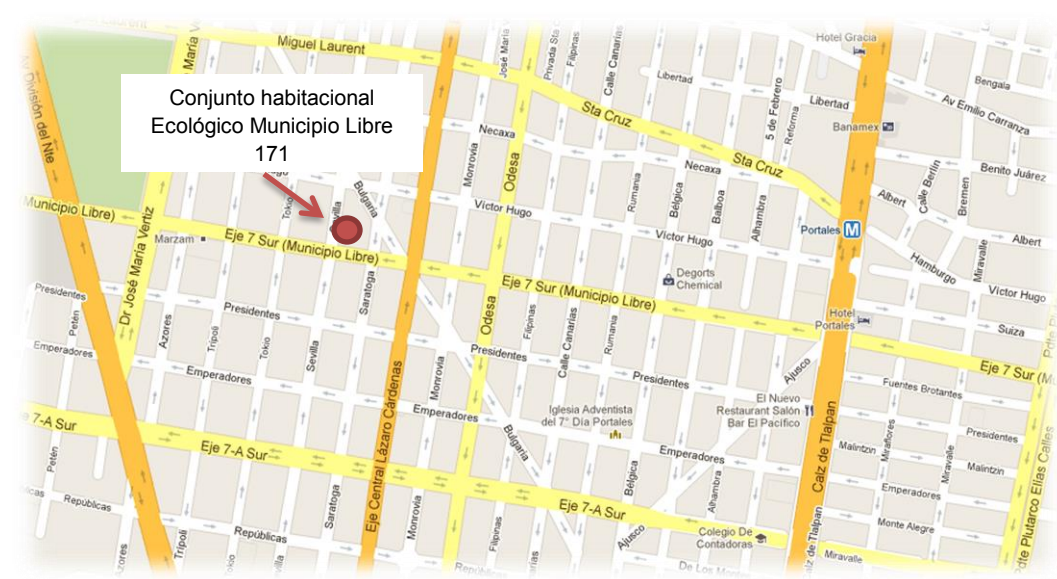


Fig. 56 Ubicación e imágenes del entorno del conjunto habitacional Municipio Libre 171. Fuente: Google maps y elaboración propia.



## 6.2 Descripción Conjunto Habitacional Ecológico Municipio Libre 171

El conjunto habitacional de Municipio Libre se eligió como caso de estudio ya que es equiparable, con los conjuntos habitacionales construidos en los 80's (San Pablo Xalpa con 120 viviendas y Pedregal Imán V Etapa con 40 viviendas) tanto en el tamaño del desarrollo, tipología, dimensión de los departamentos, nivel socioeconómico de los habitantes y ecotécnicas utilizadas. Este desarrollo de departamentos con criterios ecológicos, fue construido por el INVI (Instituto Nacional de Vivienda) y se considera de interés social a pesar de encontrarse inmerso en una colonia de nivel medio.

El conjunto tiene la particularidad de haber sido construido con algunos criterios ecológicos, que incluyen: la reutilización y captación de agua de lluvia, muebles sanitarios ahorradores de agua, calentadores solares y focos ahorradores. Además se tomó en cuenta el diseño bioclimático para la distribución, orientación y emplazamiento de los edificios.

Los criterios de sustentabilidad se aplicaron, por dos motivos. El primero es que fungió como un proyecto piloto o como primer acercamiento por parte del INVI, para evaluar la construcción en el futuro de más conjuntos con estas características. Por otro lado, el INVI decidió incorporar ecotécnicas para poder acceder a los beneficios que otorga la Norma 26133 que permiten una mayor densidad y altura en los edificios, de lo que normalmente es aplicable en la colonia, si se aplican criterios ecológicos a las viviendas. Para poder acceder a los beneficios que otorga la norma, se deben implementar solamente las ecotécnicas que han sido aprobadas por las normas mexicanas pertinentes. En el diseño del conjunto también se procuró proveer de niveles adecuados de confort térmico e iluminación natural.

Los departamentos fueron terminados y entregados en 2010, por lo que lleva aproximadamente 3 años ocupado. En total se construyeron 58 viviendas en 6 niveles, con 39 cajones de estacionamiento. El terreno ocupa un área de 934m<sup>2</sup>, de los cuales el 30% (323m<sup>2</sup>) fue destinado a área libre. Los 58 departamentos se distribuyen en 4 edificios. La dimensión de los departamentos va de los 54m<sup>2</sup> los más chicos a 65m<sup>2</sup> los más grandes. Todos los departamentos cuentan con 2 recámaras, cocina, área de servicio, sala comedor y 1 o 2 baños.

---

<sup>133</sup> Ordenación número 26, norma para incentivar la producción de vivienda sustentable, de interés social y popular en el Distrito Federal.



### 6.3 Revisión Bioclimática del Caso de Estudio

En esta investigación, el enfoque principal ha sido hacia las ecotécnicas y su aceptación, sin embargo si estamos hablando de sustentabilidad. Los aspectos tienen sobre el edificio. Es así que se hará un breve análisis sobre las generalidades climáticas, físicas y constructivas de edificio en cuestión, así como, en su caso, algunas recomendaciones que podrían mejorar el desempeño del inmueble y por ende, la comodidad de los habitantes. Los manuales de diseño bioclimático afirman que en un buen diseño debe integrar adecuadamente 4 elementos: Climatología, Biología, Tecnología y Arquitectura.

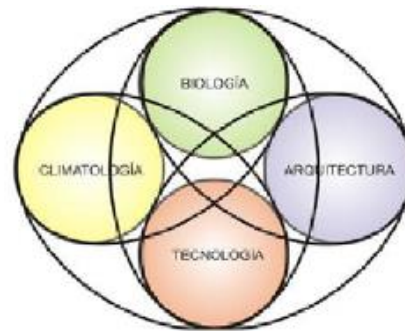


Fig. 57 Campos Interrelacionados de equilibrio climático. Fuente: Victor Olgyay, 1963

De acuerdo a Olgyay, se recomienda que cada uno de los elementos mencionados se analice de la siguiente manera:

1. Análisis climático: El estudio de los elementos climáticos de una localidad, es el primer paso hacia el ajuste ambiental. Deben analizarse datos anuales de temperatura, humedad, radiación y efectos del viento; si fuera necesario, los datos deberán ser adaptados al nivel habitable, y deben considerarse los efectos de las condiciones microclimáticas.
2. Evaluación Biológica: La evaluación biológica debe basarse en las sensaciones humanas. La graficación de los datos climáticos en la carta bioclimática e intervalos regulares mostrará un diagnóstico de la región, y se determinarán tablas de datos horarios.
3. Soluciones tecnológicas: Después de determinar los requerimientos, se deben buscar soluciones tecnológicas. Para ello deberán realizarse los siguientes cálculos:
  - Selección del sitio

- Orientación
- Determinación de sombras
- Forma de la casa
- Movimientos de aire
- Balance de temperatura interior

4. Expresión arquitectónica: A través de los resultados obtenidos en los tres pasos anteriores, se deberá desarrollar los conceptos arquitectónicos y equilibrados de acuerdo a la importancia de los diferentes elementos.

En el caso de la investigación que nos concierne, no adentraremos a profundidad en estos temas ya que no es el objetivo principal del estudio, sin embargo si haremos una evaluación general para determinar si al momento de diseñar el edificio fueron consideradas estas variables o no y así estar en posibilidad de aclarar por qué, en el trabajo de campo algunos entrevistados manifestaron cierto discomfort en sus viviendas y en su caso, poder hacer algunas recomendaciones para mejorarlas.

#### **Información Climática Específica del Sitio de Estudio**

En base a la metodología de diseño bioclimático propuesta por Olgay<sup>134</sup>, determinamos las condiciones climáticas de la localidad, que en este caso es la Delegación Juárez en la Ciudad de México y la estación meteorológica más cercana, se encuentra ubicada en la Colonia del Valle (No.00009011). Se realizará un análisis a partir de las normales climatológicas<sup>135</sup> generadas por el SMN (Servicio Meteorológico Nacional), las cuales presentan mediciones del clima en la Ciudad de México de 1951 a 2010.

---

<sup>134</sup> En su libro *Arquitectura y Clima, Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas* afirma que: el primer paso hacia la adecuación ambiental, consiste en un análisis de los elementos climáticos del lugar escogido. Debemos resaltar que cada elemento produce un impacto diferente y presenta una problemática distinta. Dado que el hombre constituye la medida de referencia fundamental en la arquitectura y que su refugio se proyecta para satisfacer sus necesidades biológicas, el segundo paso será realizar una evaluación de las incidencias del clima en términos fisiológicos. En tercer lugar, se analizará la solución tecnológica adecuada para cada problema de confort climático. En una revisión final, dichas soluciones deberán combinarse de acuerdo a su importancia en una unidad arquitectónica. La secuencia para esta interrelación de las variables es: Clima, Biología, Tecnología y Arquitectura.

<sup>135</sup> De acuerdo a la convención recomendada por la Organización Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization o WMO), internacionalmente aceptada, considera que 30 años es la base para la escala de tiempo climática, y las propiedades estadísticas las calculadas durante los 30 años consecutivos de 1901-1930; las que más frecuentemente se utilizan son las de 1931-1960. Se consideran y denominan normales climatológicas estándar.

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: DISTRITO FEDERAL

PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00009011 COLONIA DEL VALLE

LATITUD: 19°23'52" N.

LONGITUD: 099°10'00" W.

ALTURA: 2,245.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	22.7	24.7	27.2	28.2	27.1	25.9	24.1	24.5	23.5	23.8	23.3	22.2	24.8
MAXIMA MENSUAL	25.4	27.2	30.7	30.8	29.2	29.3	26.2	26.7	25.3	25.9	25.4	23.5	
AÑO DE MAXIMA	1973	1973	1973	1970	1953	1969	1969	1960	1957	1970	1972	1951	
MAXIMA DIARIA	30.0	31.0	33.5	34.1	34.3	32.8	31.8	30.2	29.5	29.6	29.0	27.6	
FECHA MAXIMA DIARIA	27/1973	24/1969	26/1973	28/1970	26/1973	08/1969	30/1960	08/1960	22/1957	14/1957	07/1957	02/1951	
AÑOS CON DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	13.9	15.5	18.2	19.5	19.5	19.6	18.4	18.6	18.0	17.2	15.7	14.1	17.4
AÑOS CON DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	5.1	6.4	9.1	10.9	12.0	13.4	12.6	12.6	12.6	10.6	8.1	5.9	9.9
MINIMA MENSUAL	3.0	3.8	7.5	9.7	10.3	12.4	11.7	11.7	10.5	5.8	6.1	3.7	
AÑO DE MINIMA	1956	1951	1957	1951	1955	1955	1954	1954	1953	1952	1953	1954	
MINIMA DIARIA	-3.0	-2.3	3.0	3.6	2.8	6.0	8.5	2.3	6.2	1.1	-0.7	-1.5	
FECHA MINIMA DIARIA	12/1956	14/1960	06/1957	05/1960	06/1970	17/1957	27/1954	21/1959	27/1953	13/1952	12/1953	20/1954	
AÑOS CON DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
PRECIPITACION													
NORMAL	10.3	2.5	4.8	20.9	65.1	102.0	150.5	138.1	109.9	53.8	19.8	3.8	681.5
MAXIMA MENSUAL	110.5	7.5	25.3	54.7	167.2	211.8	235.2	286.7	216.5	189.9	93.0	21.0	
AÑO DE MAXIMA	1958	1954	1951	1954	1972	1970	1958	1973	1955	1959	1952	1958	
MAXIMA DIARIA	30.5	7.0	13.3	23.1	43.0	60.5	78.2	57.8	60.2	54.5	28.1	18.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	18/1958	06/1972	20/1951	22/1952	03/1972	19/1970	12/1972	19/1955	26/1955	13/1971	04/1952	24/1960	
AÑOS CON DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
NORMAL	1.4	0.9	1.8	5.3	11.2	15.3	21.4	20.3	15.2	8.5	3.3	1.3	105.9
AÑOS CON DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
NIEBLA													
NORMAL	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	2.1
AÑOS CON DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
GRANIZO													
NORMAL	0.1	0.1	0.2	0.0	0.5	0.1	0.5	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	2.4
AÑOS CON DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
TORMENTA E.													
NORMAL	0.1	0.3	0.0	1.2	1.9	1.8	3.3	3.2	1.1	1.0	0.6	0.1	14.6
AÑOS CON DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	

Fig. 58 Normales Climatológicas para Colonia del Valle en la Ciudad de México. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

De estos datos, extraemos la información correspondiente a: Temperatura máxima extrema, Temperatura promedio de máxima, Temperatura mínima extrema, Temperatura promedio de mínima y Temperatura media para cada uno de los meses, los cuales se encuentran comprendidos en la siguiente tabla:

MES	Temperatura máxima extrema	Temperatura promedio de máxima	Temperatura mínima extrema	Temperatura promedio de mínima	Temperatura media
ENERO	30	25.4	-3	3	13.9
FEBRERO	31	27.2	-2.3	3.8	15.5
MARZO	33.5	30.7	3	7.5	18.2
ABRIL	34.1	30.8	3.6	9.7	19.5
MAYO	34.3	29.2	2.8	10.3	19.5
JUNIO	32.8	29.3	6	12.4	19.6
JULIO	31.8	26.2	8.5	11.7	18.4
AGOSTO	30.2	26.7	2.3	11.7	18.6
SEPTIEMBRE	29.5	25.3	6.2	10.5	18.0
OCTUBRE	29.6	25.9	1.1	5.8	17.2
NOVIEMBRE	29.0	25.4	-0.7	6.1	15.7
DICIEMBRE	27.6	23.5	-1.5	3.7	14.1
<b>ANUAL (Tm)</b>					<b>17.4</b>

Fig. 59 Tabla resumen de temperaturas máximas, mínimas y media. Fuente: *Elaboración propia*

Con estos datos, podemos analizar el parámetro más importante: la temperatura. Éste debe revisarse en función de los rangos de confort de la localidad en estudio. La fórmula propuesta por S. Szokolay<sup>136</sup> para determinar la temperatura óptima de confort es:

$$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$$

Dónde:  $T_n$  = Temperatura neutra

$T_m$  = Temperatura media (mensual o anual)

La zona de confort ( $Z_c$ ) convencional cubre un rango de 5 grados, por lo que:

$$Z_c = T_n \pm 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

<sup>136</sup> Szokolay, Steven. Auliciems Andris. *Thermal Comfort*. PLEA The University of Queensland, Australia. 1997

De esta forma el análisis se hace tomando como referencia este rango y definiendo si la temperatura de cada uno de los meses se encuentra por arriba, dentro, o por debajo de la zona de confort, anotando también el número de meses que se presentan en cada caso. De esta forma se podrá decir cuántos y cuáles meses son fríos, confortables o bien, calurosos.

Si aplicamos la fórmula de Szokolay a nuestro caso de estudio y tomando en cuenta las normales correspondientes a la Colonia Portales, Delegación Benito Juárez (donde se encuentra el conjunto habitacional Municipio Libre 171), obtenemos el siguiente rango de confort:

<b>Determinación de la Zona de Confort</b>		
<b><math>T_n = 17.6 + 0.31 T_m</math></b>	$T_n = 17.6 + 0.31 (17.4C^\circ)$	<b><math>T_n = 23^\circ C</math></b>
<b><math>ZC = T_n \pm 2.5 C^\circ</math></b>	$ZC_s = 23^\circ C + 2.5$	$ZC_s = 25.5^\circ C$
	$ZC_i = 23^\circ C - 2.5$	$ZC_i = 20.5^\circ C$

Fig. 60 Determinación de la zona de confort. Fuente: *Elaboración propia*

A partir de la determinación de la zona de confort y con los datos obtenidos de las normales climatológicas, graficamos la información para comenzar a tener un panorama general del comportamiento del clima y determinar qué meses son los que presentan temperaturas más extremas y cómo se comporta el clima en cada una de las estaciones del año.

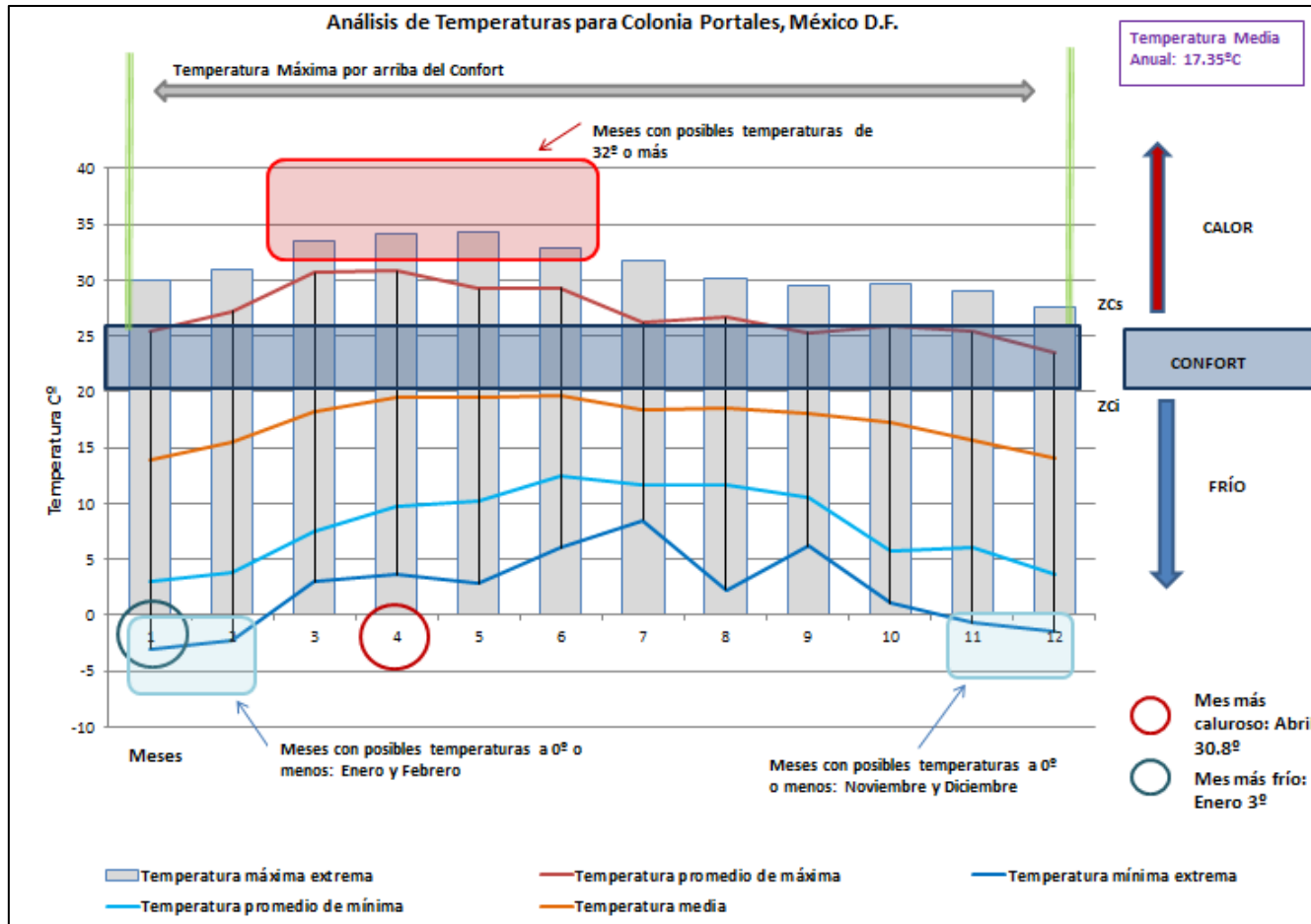


Fig. 61 Gráfica de análisis de temperaturas para Colonia del Valle (Portales). Fuente: *Elaboración propia*

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRÁFICO:** Con base en esta gráfica, que resume el comportamiento climático en la Colonia del Valle a lo largo de 59 años, podemos determinar varios puntos por demás interesantes y determinantes para un correcto diseño bioclimático. El análisis de temperaturas fue hecho tomado los datos de la estación meteorológica No. 9011 ubicada en la Colonia del Valle, esto al ser la más cercana a la Colonia Portales (aproximadamente 3.5 km) que es donde está ubicado nuestro caso de estudio

De acuerdo a las normales reportadas por el Sistema Meteorológico Nacional, la temperatura media anual es de 17.4°C. El mes más caluroso es abril, con una temperatura máxima de 30.8° y una media de 19.5°C. El mes más frío es enero, con una temperatura mínima de 3°C y una media de 13.9°C. Prácticamente durante todo el año, las temperaturas máximas promedio, rebasan la zona de confort, por lo que se pueden considerar que en general, hace calor por las tardes. Además los meses de marzo, abril, mayo y junio, presentan temperaturas relativamente extremas por arriba de los 32°C y durante marzo y abril, las máximas promedio rondan los 30°C, siendo estos meses, la temporada de calor, en esta localidad.

Por otro lado, las temperaturas medias no se encuentran dentro del rango de confort en ninguna época del año (20.5° a 25.5° aplicando la fórmula propuesta por S. Szokolay), siendo los que más se acercan, los meses de abril con 19.5°C, mayo con 19.5°C y junio con 19.6°C de temperatura media mensual, pero en general, todos los meses se encuentran ligeramente por debajo del límite inferior de la zona de confort, siendo enero y diciembre los más críticos. También podemos observar que durante prácticamente la mitad del año las mañanas son frescas, encontrando mediciones por debajo del límite de la zona de confort, sobre todo en los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre. Durante enero, febrero, noviembre y diciembre, se pueden presentar temperaturas por debajo los 0°C. Es importante señalar que esta zona del Distrito Federal, aunque si puede presentar algunas situaciones de climas extremos que salen de los rangos de confort, cuenta en general con un clima muy benévolo y templado. Se considera entonces, que para realizar el diseño bioclimático de una edificación en esta zona, sería suficiente con implementar adecuadamente los criterios de orientación, elección de materiales, ventilación, iluminación y dimensiones apropiadas, sin necesidad de recurrir a sistemas tecnológicos adicionales para lograr un grado de confort adecuado para el habitante.

A continuación, se realiza una estimación de temperaturas horarias medias mensuales que se generan a partir de un algoritmo aplicado a las temperaturas máximas, mínimas y medias extraídas de las Normales Climatológicas generados por el SMN. Esto nos ayudará a tener un panorama más claro de los meses y los momentos del día específicos donde será necesario aplicar estrategias de calefacción o enfriamiento.

ESTIMACION DE TEMPERATURAS HORARIAS MEDIAS MENSUALES, A PARTIR DE MEDIAS EXTREMAS.												
Localidad	Col. del Valle	Lat. (xx.x)	19.2	Long.(xxx.x)	99.1	Altitud (m)	2245					
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Temp max	25.4	27.2	30.7	30.8	29.2	29.3	26.2	26.7	25.3	25.9	25.4	23.5
Temp min	3	3.8	7.5	9.7	10.3	12.4	11.7	11.7	10.5	5.8	6.1	3.7
Temp med	13.9	15.5	18.2	19.5	19.5	19.6	18.4	18.6	18.0	17.2	15.7	14.1
Hora min	6.520	6.315	6.067	5.780	5.547	5.425	5.473	5.672	5.947	6.224	6.462	6.576
Hora max	13.930	13.815	12.897	13.450	13.137	13.335	12.723	13.172	13.537	13.394	13.962	13.826
Hora (TSV)												
HORA/MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
00:00	8.9	9.7	13.0	14.5	14.4	15.9	14.8	15.0	14.0	10.8	11.1	8.9
01:00	7.8	8.6	12.0	13.6	13.6	15.3	14.2	14.4	13.3	9.8	10.2	8.0
02:00	6.9	7.7	11.1	12.8	12.9	14.7	13.7	13.9	12.8	9.1	9.4	7.2
03:00	6.1	6.9	10.4	12.2	12.4	14.2	13.3	13.4	12.3	8.4	8.7	6.5
04:00	5.5	6.3	9.8	11.7	12.0	13.9	13.0	13.1	11.9	7.9	8.2	5.9
05:00	5.0	5.8	9.3	11.3	11.6	13.6	12.7	12.8	11.6	7.5	7.8	5.5
06:00	4.6	5.4	9.0	9.7	10.5	12.7	11.9	11.8	10.5	7.1	7.4	5.1
07:00	3.3	4.5	8.9	11.9	13.0	15.3	14.0	13.5	11.6	6.6	6.4	3.9
08:00	6.4	8.3	13.2	16.3	17.2	19.1	17.3	16.8	14.5	10.0	9.2	6.5
09:00	11.4	13.7	18.7	21.2	21.6	23.0	20.6	20.3	18.0	14.7	13.6	10.8
10:00	16.5	19.0	23.7	25.5	25.2	26.1	23.3	23.2	21.2	19.2	18.0	15.4
11:00	20.8	23.1	27.5	28.6	27.7	28.1	25.1	25.3	23.5	22.7	21.6	19.3
12:00	23.7	25.8	29.7	30.3	28.9	29.1	26.0	26.4	24.8	24.8	24.0	21.9
13:00	25.1	27.0	30.6	30.7	29.1	29.2	26.1	26.6	25.3	25.8	25.2	23.2
14:00	25.3	27.0	30.3	30.2	28.5	28.5	25.6	26.2	25.0	25.7	25.3	23.4
15:00	24.5	26.0	29.2	29.0	27.3	27.4	24.6	25.3	24.2	24.8	24.6	22.8
16:00	23.1	24.4	27.5	27.4	25.7	26.0	23.4	24.1	23.1	23.4	23.3	21.5
17:00	21.2	22.4	25.4	25.5	24.0	24.5	22.1	22.8	21.8	21.6	21.7	19.9
18:00	19.2	20.3	23.3	23.5	22.3	22.9	20.8	21.4	20.4	19.8	20.0	18.1
19:00	17.1	18.1	21.2	21.6	20.6	21.4	19.5	20.0	19.1	17.9	18.2	16.3
20:00	15.1	16.1	19.2	19.8	19.0	20.0	18.3	18.8	17.8	16.2	16.5	14.5
21:00	13.3	14.2	17.3	18.2	17.6	18.8	17.2	17.6	16.6	14.6	14.9	12.9
22:00	11.6	12.5	15.7	16.8	16.4	17.7	16.3	16.6	15.6	13.1	13.4	11.4
23:00	10.1	11.0	14.3	15.5	15.3	16.7	15.5	15.8	14.7	11.9	12.2	10.1
		CONFORT				CALOR				FRÍO		

Fig. 62 Estimación de temperaturas horarias medias mensuales. Fuente: *Elaboración propia*

En esta representación, es muy notorio el comportamiento típico del clima en esta localidad. Se observan mañanas frescas y noches templadas, especialmente en octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero (otoño-invierno) y tardes cálidas, sobretodo en marzo, abril, mayo y junio (primavera-verano). Los horarios en los que se presentan las temperaturas más altas son principalmente a partir de las 11 am y hasta las 4 de la tarde. Por las noches y las madrugadas (sobre todo entre las 4 y las 7 de la mañana) la temperatura baja considerablemente. En general, a lo largo del año se tienen cuantiosas horas al día que consideramos dentro de la zona de confort (20.5 a 25.5°C), teniendo todo el año entre 5 y hasta 9 horas al día dentro del rango. Los meses donde se tienen más horas con temperaturas agradables son: enero (7 horas), julio, agosto y noviembre (8 horas respectivamente), septiembre (9 horas) y octubre (7 horas). Podemos notar que de septiembre a enero, las temperaturas más altas no



sobrepasan los 26°C y de abril a septiembre no se tienen temperaturas por debajo de los 9°C. A continuación revisaremos las condiciones de humedad, uno más de los aspectos físicos que influyen en la homeostasis<sup>137</sup> del usuario.

ESTIMACION DE HUMEDADES RELATIVAS HORARIAS MEDIAS MENSUALES, A PARTIR DE MEDIAS EXTREMAS.												
Localidad	Col Portales	Lat. (xx.x)	19.23	Long.(xxx.x)	99.1	Altitud (m)	2245					
Esta hoja de cálculo estima la H R media horaria mensual a partir de los valores promedio de máxima y de mínima.												
Los valores de H R max y H R min pueden ser calculados a partir de la media en el caso de no contar con los valores observados.												
¿Desea utilizar valores observados? (Si / No): <b>No</b>												
Si no cuenta con los valores de la H R media, éstos pueden ser estimados a partir de la temp. mínima.												
¿Cuenta con los valores observados? (Si / No): <b>si</b>												
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Temp max	25.4	27.2	30.7	30.8	29.2	29.3	26.2	26.7	25.3	25.9	25.4	23.5
Temp med	13.9	15.5	18.2	19.5	19.5	19.6	18.4	18.6	18	17.2	15.7	14.1
Temp min	3.0	3.8	7.5	9.7	10.3	12.4	11.7	11.7	10.5	5.8	6.1	3.7
H R med observ	75	73	71	69	72	78	77	76	79	78	76	75
H R med calc	75	73	71	69	72	78	77	76	79	78	76	75
H R max calc	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
H R min calc	50	46	42	38	44	56	54	52	58	56	52	50
Hora max	6.521	6.316	6.067	5.780	5.546	5.424	5.472	5.671	5.947	6.224	6.463	6.577
Hora min	13.931	13.816	12.897	13.450	13.136	13.334	12.722	13.171	13.537	13.394	13.963	13.827
HORA/MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
00:00	87	86	86	86	88	91	90	89	90	89	88	87
01:00	89	89	89	89	90	93	92	91	92	91	90	89
02:00	91	91	91	91	92	94	94	93	94	93	92	91
03:00	93	93	93	93	94	95	95	94	95	94	93	93
04:00	94	94	94	94	95	96	96	96	96	95	95	94
05:00	96	95	95	95	96	97	97	97	97	96	96	96
06:00	96	96	96	100	99	99	99	100	100	97	97	96
07:00	99	98	97	94	92	93	93	94	97	98	99	99
08:00	92	90	86	81	79	83	82	84	89	91	92	93
09:00	81	77	72	66	66	72	72	73	79	80	81	82
10:00	70	65	60	53	56	64	63	63	70	71	70	70
11:00	60	55	50	44	49	59	57	56	63	63	61	61
12:00	54	49	44	40	45	56	55	53	59	58	55	54
13:00	51	46	42	38	44	56	54	52	58	56	53	51
14:00	50	47	43	40	46	58	56	54	59	57	52	50
15:00	52	49	46	43	50	61	59	56	61	58	54	52
16:00	55	52	50	48	54	65	63	60	64	62	57	55
17:00	59	57	55	54	59	69	67	65	68	65	61	59
18:00	64	62	60	59	65	73	71	69	72	69	66	64
19:00	68	67	66	65	70	77	75	73	76	73	70	68
20:00	73	72	71	70	74	80	79	77	79	77	74	73
21:00	77	76	75	75	78	83	82	81	83	81	78	77
22:00	81	80	79	79	82	86	85	84	85	84	82	81
23:00	84	83	83	83	85	89	88	87	88	87	85	84
				CONFORT								
												BOCHORNO/ HUMEDAD POR ENCIMA DEL CONFORT

Fig. 63 Estimación de humedades horarias medias mensuales. Fuente: *Elaboración propia*

<sup>137</sup> Es un estado de reposo. Es cuando el organismo y sus signos vitales están dentro de los límites de los umbrales aceptados. (Apuntes Psicología Ambiental, Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura).

En las normales climatológicas correspondientes a la Colonia Portales, lamentablemente no se realizaron mediciones de humedad, sin embargo, es posible tener una idea del comportamiento aproximado de la misma a partir de las temperaturas máximas, medias y mínimas. De la misma manera que el cuadro anterior, se puede visualizar un comportamiento horario de la humedad y lo primero que podemos notar es que la zona de estudio tiene un alto grado de humedad.

En ningún momento del año tenemos humedad relativa por debajo del 30% (el grado de confort se toma generalmente entre el 30 y el 70%)<sup>138</sup>, el porcentaje de humedad más bajo lo tenemos en abril con 38% a las 13:00hrs y en general en los meses más calurosos tenemos valores entre el 40 y el 60%. El problema representaría en todo caso una cuestión de des-humidificación ya que en casi todas las mañanas del año, se presentan niveles de humedad de 90 y hasta 100%, lo cual en todo caso atenúa ligeramente la sensación de frío por las mañanas (esto al tener bajas temperaturas y altos porcentajes de humedad, por el contrario, si se presentaran temperaturas calurosas y porcentajes de humedad altos, se describiría como una sensación de bochorno<sup>139</sup>). En el caso de presentar altos niveles de humedad cuando las temperaturas son bajas, la sensación de frío es menor ya que al ser menos seco el ambiente, existe poca evaporación y por lo tanto menor enfriamiento de la piel.

De acuerdo al sitio Humidification for Life<sup>140</sup> “*existe un efecto fisiológico de la humedad que a menudo no se considera: el efecto sobre la sensación de calor o frío. Es conocido que la sudoración es un importante mecanismo de regulación térmica del organismo: la evaporación del sudor sustrae calor y por lo tanto refresca. En verano, cuando hace calor, el aumento de la sudoración tiende a rebajar la temperatura de la piel a un valor aceptable. Una humedad demasiado elevada del aire obstaculiza la evaporación (situación de bochorno), mientras que el aire seco favorece la evaporación y, por lo tanto, el enfriamiento. En invierno, el aire más seco favorece la evaporación y, por lo tanto, el enfriamiento de la piel. El efecto*

---

<sup>138</sup> La humedad está íntimamente relacionada con la temperatura, sin embargo el rango de confort higrométrico es muy amplio, ya que se encuentra entre 30 y 70% de humedad relativa. Este rango es válido para cualquier localidad. El análisis se hace comparando los datos de la localidad en estudio con este rango y definiendo cuando se encuentra por debajo, dentro o por arriba de esta zona de confort higrométrico. Análisis Climático. Víctor Fuentes Freixanet

<sup>139</sup> La Temperatura de bochorno TH es aquella que combina la temperatura del aire y la humedad relativa para determinar una temperatura que el cuerpo humano percibe. Si la humedad relativa es alta, la proporción de evaporación del agua está reducida. Esto significa que el robo de calor al cuerpo será menor y la temperatura que el cuerpo humano percibe será mayor que la que habría si el aire fuera seco.

<sup>140</sup> <http://www.humidification-for-life.com/>

*más inmediato de este fenómeno es que a igualdad de temperatura, cuanto más seco está el aire más frío se siente. A las temperaturas típicas de un ambiente calefactado, la “temperatura aparente” (es decir, la percepción subjetiva de temperatura que expresa el estado de bienestar de las personas) aumenta casi 2 °C si se aumenta la humedad relativa del 25% al 50%. En otras palabras, si el nivel de humedad es correcto, además de beneficiarse de todas las demás ventajas, es posible calentar menos los ambientes internos”*

Es así que, en nuestro caso y al tener en general porcentajes de humedad altos o bien dentro del rango de confort, podemos determinar que la sensación de bochorno es poco probable que se presente, ya que a las horas de más calor (entre las 11 de la mañana y 1 de la tarde) la humedad se encuentra dentro del rango. Cuando la humedad es más alta, es por las mañanas y noches, lo que en todo caso atenúa un poco la sensación de frío. De esta forma se confirma que se trata de una localidad apta para procurar estados de confort con el manejo únicamente de sistemas pasivos de climatización, ya que en general, cuenta con temperaturas y porcentajes de humedad manejables y benévolos.

Para complementar esta información, se recomienda revisar el Anexo No.1, donde se incluye el análisis de la humedad y temperatura en relación a las sensaciones humanas con la ayuda de los Diagramas de Confort Higrométrico de Olgay, los cuales fueron aplicados a los meses donde el clima es más extremo. Los más fríos: Diciembre y Enero y los más cálidos: Abril y Marzo. Con la revisión de estos diagramas y de acuerdo al análisis de los factores climáticos y los requerimientos de climatización recomendados, se concluye que la mayor necesidad del control solar se presenta en la temporada de primavera y algunos meses de verano, mientras que en los meses invernales debe permitirse la captación solar en las horas de la mañana, antes del mediodía y la calefacción durante la noche. Sin embargo, en dicha época se requiere de protección solar en las horas posteriores al medio día.

### 6.3.1 Estrategias de Diseño Propuesta para Mejorar el Desempeño Bioclimático del Conjunto Habitacional Municipio Libre 171

No.	OBSERVACIONES
	Cualquier comentario referente a las ecotécnicas, su vivienda o a la realización del cuestionario.
1	Los techos son muy bajos, todo lo que pasa en otro departamento se escucha, acústicamente está muy mal aislado el departamento. No le gusta la distribución
2	Le gusta que ya es propia la casa
3	Los techos están huecos, molesta mucho el ruido, no está aislado acústicamente
4	
5	Se escucha todo lo que hacen los vecinos, hace falta aislar acústicamente, los focos ahorradores se funden muy rápido. En invierno el departamento es muy frío y en verano se siente bochorno
8	Mucho ruido, mal aislamiento acústico. Esto causa mucho estrés
9	El INVI dejó algunos detalles pendientes, no hubo una buena supervisión de calidad. El aislamiento acústico es malo. El confort térmico es adecuado.
10	
11	A veces el trato con los vecinos no es el ideal
12	Mucho ruido, mal aislamiento acústico.
13	Falta de un contenedor para desechos orgánicos, centro de lavado común
14	
15	
16	El ruido y el mal aislamiento acústico
17	

Una vez revisadas las generalidades bioclimáticas del sitio y habiendo determinado los límites de confort higrométrico, las normales climáticas del sitio y demás indicadores, proseguimos a relacionar lo que han comentado los usuarios en las entrevistas (obtenidas en el trabajo de campo, el cual se presenta de forma completa más adelante).

Por ejemplo, la Sra. María de Jesus Roque S. manifestó que en invierno el departamento es muy frío y en verano se siente bochornoso. Algunos otros vecinos también mencionaron que por algunos periodos del año, pueden presentarse días o semanas donde las temperaturas al interior del departamento no resultan del todo agradables. La mayoría de los departamentos que hicieron estas observaciones, se encuentran en la planta baja. Por ejemplo, la Sra. Roque está en el departamento 101, cerca del núcleo de escaleras y además vive con su madre, una persona mayor de más de 75 años, la cual es más sensible a los cambios de temperatura.

Fig. 64 Ubicación del predio donde se ubica el caso de estudio. Fuente: *Elaboración propia*  
 41% de los vecinos, considero importante mencionar el aislamiento acústico, ya que de acuerdo a sus propias palabras éste es un elemento que genera mucho estrés y problemas intervecinales, algo que según ellos, la constructora no tomo en cuenta y que al momento de habitar el inmueble se vuelve un problema importante. En los demás aspectos, los vecinos están conformes de manera general, sin embargo el ruido resulta un tema trascendental que no les permite estar al 100% contentos en su casa.

Además, hay varios factores que pudimos observar en el edificio que no son los ideales. La orientación es correcta, ya que la fachada principal está orientada hacia el sur y la secundaria al este, sin embargo los cubos de luz que presenta el edificio tal vez no sean suficientes, ya que en invierno la luz solar no alcanza a penetrar hasta los pisos más bajos. Esto se debe también a que el edificio es más alto de lo que debería, cuenta con 7 niveles (sin elevador) lo cual fue una concesión que se le otorgó a esta construcción, ya que, al tratarse de un conjunto habitacional que integra ecotécnicas se pudo acceder a los beneficios que otorga la Norma 26<sup>141</sup>. Sin embargo, esta altura de aproximadamente unos 17.5 metros, hace que los pisos más bajos estén muy sombreados durante el invierno y por lo tanto se sientan fríos (y en particular éste, ya que el núcleo de escaleras le causa una sombra adicional). Por otro lado, en los equinoccios de primavera y verano, sí es posible que la radiación llegue por algunas horas a los pisos más bajos, el problema en este caso, es que la ventilación es muy deficiente y al no haber una correcta circulación del aire, el ambiente se puede percibir bochornoso.

A esto hay que agregar que el sistema constructivo del edificio es extremadamente sencillo, siendo a base de ladrillo rojo y aplanado de yeso, con un espesor aproximado de 12.5cm, por lo cual se considera que la capacidad de almacenamiento térmico de la masa de la edificación, es baja. En consecuencia, el aislamiento de las viviendas, no es suficiente (tanto térmica como acústicamente). Por otro lado, en las cancelerías y en el espacio que hay debajo de la puerta se filtra el aire y crea una corriente, lo cual en invierno, provoca que parte del calor que se genera al interior de la vivienda, se pierda por este medio (incluso hubo vecinos que durante las encuestas comentaron que se han visto obligados a colocar toallas y mantas en la parte baja de las puertas para evitar estas filtraciones).

Para mejorar el discomfort que perciben los habitantes en el Conjunto Habitacional de Municipio Libre y tomando en cuenta que el clima es muy benigno y templado en esta zona, sería suficiente con aplicar algunas estrategias pasivas para alcanzar un grado de confort adecuado, el cual es posible corregir aunque el edificio ya se encuentre habitado. Estas pueden incluir por ejemplo, un adecuado aislamiento de los muros y techos para evitar pérdidas de calor durante las temporadas frías, así como ventanas con doble acristalamiento, las cuales, al abrirse procurarían ventilación en los meses cálidos.

---

<sup>141</sup> Ordenación Número 26: Norma para incentivar la producción de vivienda sustentable, de interés social y popular en el Distrito Federal: permite una mayor densidad y altura en los edificios, de lo que normalmente es aplicable en la colonia, si se integran criterios ecológicos a las viviendas. Para poder acceder a los beneficios que otorga la norma, se deben implementar solamente las ecotécnicas que han sido aprobadas por las normas mexicanas pertinentes.

En resumen se propone

Meses de Frio:

- Calentamiento solar pasivo, directo por las mañanas por las fachadas sur-este e indirectas por las tardes
- Evitar pérdidas de calor por las ventanas (doble acristalamiento)
- Espacios de transición entre el exterior y el interior

Meses de confort:

- Almacenamiento de calor en pisos, techos y muros en las fachadas oeste y sur
- Renovación del aire

Determinación de las necesidades de enfriamiento (Diurno y estacional) para el confort térmico

- Escoger un sistema de ventanas cuyas características funcionales correspondan tanto al viento como a la comodidad térmica requerida

Se proponen las siguientes estrategias:

- En las horas de frio, se cierran las ventanas y con las ganancias de calor provenientes del mismo edificio se aumenta la temperatura interior
- En las horas de calor, se pueden abrir las ventanas o solo una de ellas, de acuerdo con las necesidades encontradas.

Como arquitectos, contamos con diferentes herramientas para diseñar una vivienda de una manera holística. Es decir, no solo tomando en cuenta el uso, la distribución, el tamaño y demás criterios que normalmente se toman en cuenta para el diseño de una casa, sino también como integrar el clima y el manejo del mismo para que se logre su compatibilidad con el ser humano. La palabra confort es cada vez más recurrente, pero definitivamente es sumamente importante integrarla al 100% en el diseño de nuestros edificios. Cuando no nos encontramos en un estado de confort, buscamos la manera, no importa cómo, del alcanzar el mismo. Esto muchas veces implica el uso y aplicación de estrategias que frecuentemente resultan contaminantes y que afectan al medio ambiente. Sin embargo, esto pasa a segundo plano si nosotros no nos hayamos confortables, porque esto nos impide o por lo menos limita las actividades que podemos realizar y la concentración que les podamos dedicar a cada una de ellas.

## 6.4 Diseño del Experimento

La estrategia metodológica fundamental de la investigación en la que se basa esta tesis, será de tipo cuantitativo y cualitativo.

El propósito, es presentar el estudio realizado en un Conjunto Habitacional de Interés Medio-Bajo en la zona sur de la Ciudad de México. Dicho estudio busca establecer, a través de una evaluación post-ocupación, algunas alternativas de solución y situaciones a considerar en proyectos similares que se construyan en el futuro.

En este contexto, debemos tomar en cuenta que la evaluación post-ocupación se define como “...una evaluación sistemática de los edificios en uso, desde el punto de vista de los que lo usan. Valora si los edificios responden a las necesidades de los usuarios e identifica maneras de mejorar el diseño y el funcionamiento del edificio.”

Así, tenemos que la evaluación post-ocupación tiene las siguientes características generales:

- Los "usuarios" del edificio son todas las personas que tienen un interés en el edificio
- La evaluación de la ocupación de los lugares es muy diferente de las encuestas tradicionales y de los estudios de mercado. Usa sin mediación alguna la experiencia directa de los usuarios de los lugares como bases para evaluar si el edificio funciona de manera adecuada.
- La evaluación post-ocupación puede ser utilizada para objetivos diferentes, incluso para poner a punto nuevas construcciones, elaborar nuevas instalaciones y gestionar "edificios problemáticos".

El instrumento central será la encuesta aplicada a los habitantes del conjunto habitacional ecológico elegido como caso de estudio (Municipio Libre 171, construido por el INVI).

Se integrará y tomará en cuenta la información arrojada por los programas ECUVE e ICVV así como la metodología aplicada principalmente en ICVV ya que el enfoque de este indicador es similar al que se pretende dar a la investigación (con la diferencia de que en este caso será

únicamente enfocado a las ecotécnicas), así como integrar y retomar la experiencia en los conjuntos habitacionales ecológicos en Italia y las *variables de predisposición* definidas por M. Ward.

Se tomarán en cuenta los resultados del pequeño diagnóstico bioclimático presentado en el punto 6.3, así como la revisión de las condiciones generales de confort térmico para complementar los resultados obtenidos de las encuestas.

Algunos puntos que se integraran al diseño de la encuesta al usuario son:

- Conocimiento de la existencia de las ecotécnicas en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos
- Eficiencia de las ecotécnicas según los usuarios de los Conjuntos Habitacionales Ecológicos.
- Tiempo de funcionamiento de las ecotécnicas según los usuarios de los CHE.
- Frecuencia de mantenimiento en las ecotécnicas que proporcionan los usuarios de los CHE.
- Personas encargadas del mantenimiento de las ecotécnicas en los CHE.
- Ahorro económico de ecotécnicas según los usuarios de los CHE.
- Problemas que identifican a los habitantes en las ecotécnicas en los CHE.

En el cuadro mostrado a continuación, se resumen las variables (*variables de predisposición*) a integrar así como la forma en que serán evaluadas.



### 6.4.1 Variables que Intervienen en la Apropiación de las Ecotécnicas

Tipo de Variable	Variable	Descripción	Método para Evaluar
<b>SOCIAL</b>	VS1	Nivel de Organización entre vecinos	Se definirá un caso de estudio de un Conjunto Habitacional Ecológico construido recientemente y se evaluará en base a la observación y la aplicación de entrevistas y encuestas a los condóminos.
	VS2	Relaciones Interpersonales (Convivencia e interés en el bienestar común)	Se definirá un caso de estudio de un Conjunto Habitacional Ecológico construido recientemente y se evaluará en base a la observación y la aplicación de entrevistas y encuestas a los condóminos.
	VS3	Cultura del Mantenimiento	Se definirá un caso de estudio de un Conjunto Habitacional Ecológico construido recientemente y se evaluará en base a la observación y la aplicación de entrevistas y encuestas a los condóminos.
<b>ECONÓMICA</b>	VE1	Percepción del Beneficio económico por parte del usuario	Se definirá un caso de estudio de un Conjunto Habitacional Ecológico construido recientemente y se evaluará en base a la observación y la aplicación de entrevistas y encuestas a los condóminos.
	VE2	Ahorro real	Se definirá un caso de estudio de un Conjunto Habitacional Ecológico construido recientemente y se evaluará en base a la observación y la aplicación de entrevistas y encuestas a los condóminos.
	VE3	Incentivos a Desarrolladores	Esta variable se cuantificará en base a la información que arroje la investigación bibliográfica de los nuevos programas de gobierno y de la iniciativa privada, que buscan beneficiar a Conjuntos Habtacionales Ecológicos.
<b>AMBIENTAL</b>	VA1	Conciencia ecológica y educación ambiental	Para determinar esta evaluación, se conjugará la investigación de campo hecha en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos elegidos, junto con investigación bibliográfica
	VA2	Transición entre inteción de cambio de comportamiento al cambio REAL de comportamiento	Se hará una investigación acerca de casos de éxito de Conjuntos Habitacionales Ecológicos similares, en otros países y se estudiará como se logró ese cambio de comportamiento en el usuario
<b>TÉCNICA</b>	VT1	Seguimiento de la desarrolladora en el mantenimiento de las Ecotécnicas	Para este punto se revisará las políticas por parte de las desarrolladoras en cuanto al mantenimiento de las ecotécnicas, si se cuenta con algún departamento especializado para darles seguimiento, se le da apoyo al usuario o si después de la venta, ya no existe ningún seguimiento. Esto también se cuestionará al usuario en las encuestas.
	VT2	Grado de Capacitación/ Información recibida por el usuario	Se definirá un caso de estudio de un Conjunto Habitacional Ecológico construido recientemente y se evaluará en base a la observación y la aplicación de entrevistas y encuestas a los condóminos.
	VT3	Evolución y mejoras técnicas de las ecotécnicas	Este punto se evaluará en base a investigación bibliográfica así como observaciones a los equipos instalados en el caso de estudio.
<b>POLÍTICO/LEGAL</b>	VP1	Implementación de Normas y Reglamenteos basados en estudios profundos	Se recurrirá a la investigación bibliográfica y a los resultados arrojados por los programas/indicadores como el ICVV y ECUVE
	VP2	Certificación y Recertificación de los Desarrollos que cumplan con los estándares de sostenibilidad	Se recurrirá a la investigación bibliográfica y se revisará como se han implementado estas certificaciones en casos extranjeros

Fig. 65 Variables a considerar en la apropiación. Fuente: *Elaboración propia*.

## 6.5 Trabajo de Campo

### 6.5.1 Establecimiento de la Muestra

Para el establecimiento de la muestra, se utilizó el método de William Cochran, que es un muestreo de tipo Aleatorio Sistemático<sup>142</sup>. La fórmula aplicada es:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{N\epsilon^2 + Z^2 pq}$$

En donde:

n= tamaño de la muestra

q= variabilidad negativa

Z<sup>2</sup>= nivel de confianza

N= tamaño de la población

p= variabilidad positiva

ε<sup>2</sup>=precisión o error

En el caso específico del conjunto habitacional ecológico de Municipio Libre 171, el universo se compone de 58 viviendas, si aplicamos la fórmula presentada y queremos alcanzar un mínimo de nivel de confianza del 85% o una probabilidad de error del 15%, el resultado arroja que es necesario aplicar por lo menos 16 encuestas para tener el nivel de confiabilidad requerido. En esta investigación se aplicaron 17, lo cual representa el 29% del total del universo.

<sup>142</sup> El Muestreo Aleatorio Sistemático, es una técnica de muestreo que requiere de una selección aleatoria inicial de observaciones seguida de otra selección de observaciones obtenida usando algún sistema o regla.

## 6.5.2 Perfil del Usuario

CASO DE ESTUDIO MUNICIPIO LIBRE 171									
No.	NOMBRE	DEPTO	EDIFICIO	EDAD	ESCOLARIDAD	OCUPACIÓN	TIEMPO VIVIENDO EN EL CONJUNTO	SITUACIÓN VIVIENDA	NO. DE INTEGRANTES FAMILIA
1	Selene Contreras Saldaña	401	C	40	Preparatoria	Empleado	1.5 años	hipotecada	3
2	Gudelia Delgado García	201	C	66	Primaria	Costurera	2 años	hipotecada	2
3	Giovanna Luna Álvarez	201	A	28	Licenciatura	Veterinario	2 años	hipotecada	3
4	Juan Carlos Alcántara E.	104	A	56	Técnico	Pensionado	2 años	hipotecada	2
5	María de Jesús Roque S.	101	A	44	Preparatoria	Empleado	2 años	hipotecada	3
6	Fidencia Vasílica López Ayala	402	A	53	Secundaria	Comerciante	2 años	hipotecada	3
7	Socorro Calixto Méndez	102	A	45	Técnico	Comerciante	1.8 años	hipotecada	4
8	Sandra Chicano Ortega	102	A	47	Primaria	Ama de Casa	2 años	hipotecada	2
9	Amada Rocío Castilla	104	B	56	Técnico	Secretaria	2 años	hipotecada	2
10	María del Rosario Estrada	201	B	44	Técnico	Ama de Casa	2 años	hipotecada	4
11	Miguel Ángel Martínez	204	B	56	Preparatoria	Empleado	1.5 años	hipotecada	4
12	Claudia Rodríguez López	401	A	41	Preparatoria	Ama de Casa	2 años	hipotecada	4
13	Alejandro Jaime Alemán Ramos	502	C	50	Licenciatura	Periodista	1 año	hipotecada	3
14	Gonzálo Sánchez García	202	C	62	Preparatoria	Empleado	2 años	hipotecada	3

15	Ma. Gerogina Escoto Molina	401	B	34	Técnico	Maestro	2 años	hipotecada	2
16	Ma. de los Ángeles Escudero D.	101	B	62	Preparatoria	Estilista	2 años	hipotecada	2
17	Rafael Cantú	303	B	57	Licenciatura	Músico	2 años	hipotecada	4

Tabla 7 Perfil del habitante del conjunto habitacional ecológico Municipio Libre 171. Fuente: Elaboración propia.

Con los datos presentados, podemos determinar que la población del conjunto es, en su mayoría adulta, ya que el 82% de los entrevistados, comprenden edades entre los 36 y 65 años. Las familias son pequeñas, con un promedio de 3 integrantes por vivienda, lo cual es positivo ya que los departamentos son pequeños (entre 50 y 65m<sup>2</sup>) y un mayor número de integrantes provocaría cierto grado de hacinamiento y por consecuencia discomfort.

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0-15 AÑOS	0	0%
15-25 AÑOS	0	0%
<b>26-35 AÑOS</b>	<b>2</b>	<b>12%</b>
<b>36-45 AÑOS</b>	<b>5</b>	<b>29%</b>
<b>46-55 AÑOS</b>	<b>3</b>	<b>18%</b>
56-65 AÑOS	6	35%
66 o más años	1	6%
TOTAL	17	100%

Tabla 8 Rango de edad de habitantes del conjunto habitacional ecológico Municipio Libre 171. Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los entrevistados (71%) fueron hombres. El nivel de escolaridad de 64% de los usuarios es de preparatoria o técnico, pocos llegaron a un nivel universitario, pero también muy pocos se quedaron en niveles básicos por lo que no existe analfabetismo

SEXO ENTREVISTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>HOMBRES</b>	<b>12</b>	<b>71%</b>
MUJERES	5	29%

Tabla 9 y 10 Sexo y escolaridad de habitantes del conjunto habitacional Ecológico Municipio Libre 171. Fuente: *Elaboración propia*

ESCOLARIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PRIMARIA	2	12%
SECUNDARIA	1	6%
<b>PREPARATORIA</b>	<b>6</b>	<b>35%</b>
<b>TÉCNICO</b>	<b>5</b>	<b>29%</b>
<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>3</b>	<b>18%</b>
POSGRADO	0	0%
TOTAL	17	100%

Los habitantes del conjunto se considera que pertenecen a una clase media-baja, ya que la gran parte son empleados, comerciantes, profesionistas o trabajan por su cuenta, con lo cual tienen posibilidad de prosperar con el tiempo si se considera que la mayoría de los hijos de los entrevistados están estudiando o estudiaron una carrera universitaria.

OCUPACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EMPLEADO	5	29%
COMERCIANTE	2	12%
AMA DE CASA	3	18%
PROFESIONISTA	4	24%
TRABAJADOR POR SU CUENTA	2	12%
OTROS	1	6%
TOTAL	17	100%

Tabla 11 Ocupación de habitantes del conjunto habitacional ecológico Municipio Libre 171. Fuente: *Elaboración propia*

Como observamos en la Tabla 7 todos los habitantes del conjunto, aunque tienen su vivienda hipotecada, son propietarios. Este punto es muy importante ya que habitar una vivienda propia (no rentada) favorece la apropiación del inmueble y del conjunto en general. El ser habitado por los

propios dueños, fomenta que cuiden y den seguimiento a los problemas que van surgiendo en la vivienda y en el edificio y favorece lazos a largo plazo con vecinos, lo contrario sucede en los casos donde la mayoría de las viviendas son rentadas,

### 6.5.3 Conocimiento General de las Ecotécnicas

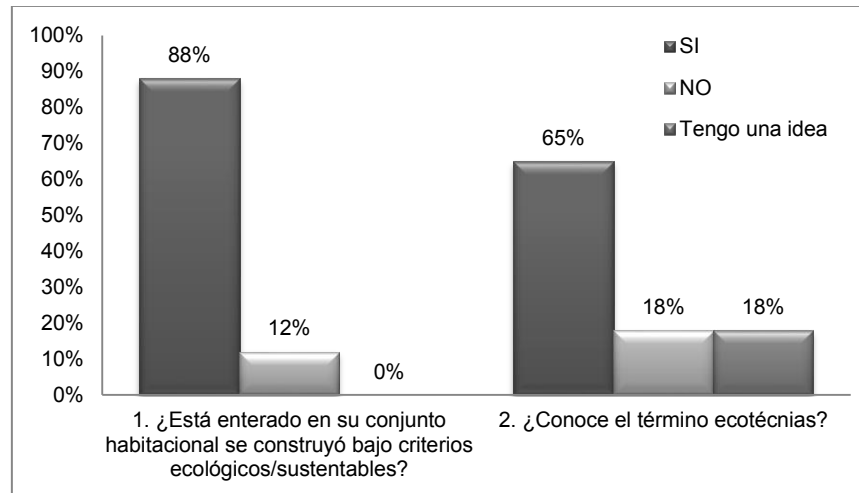


Gráfico 1 Conocimiento general de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

A diferencia de los datos obtenidos en los estudios hechos a los conjuntos habitacionales de los 80's, estos resultados nos muestran que el 88% de los propietarios sí están enterados de que su vivienda cuenta con ecotécnicas, lo cual es un gran avance, sobre todo si se compara con el desconocimiento y confusión que reflejaron los usuarios de los conjuntos ecológicos anteriores. Además es evidente que los usuarios se encuentran mucho más familiarizados con el término de ecotécnicas o ecotecnologías, o que por lo menos tienen una idea de a que se refieren estos términos, lo que refleja su nivel cultural y el interés por los temas relacionados con la ecología.

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

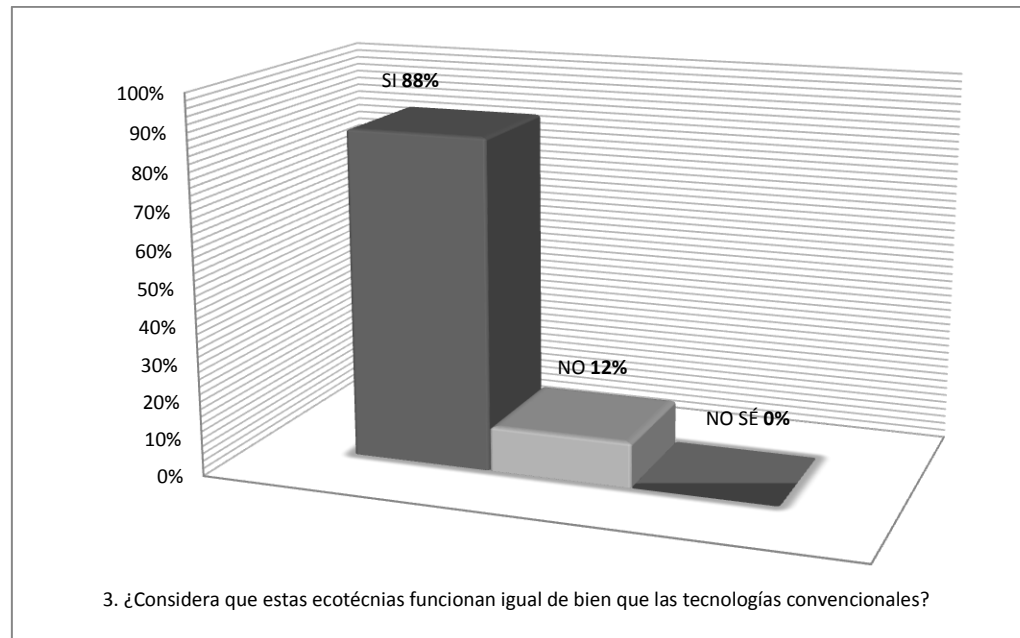


Gráfico 2 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

El 88% de los entrevistados piensa que las ecotécnicas funcionan igual o mejor que las tecnologías convencionales. Esta respuesta es importante, sobre todo si consideramos que las ecotécnicas pretenden funcionar de tal forma que no sacrifiquen el confort del usuario. Es relevante ya que sabemos que, aunque el usuario esté consciente de los beneficios económicos y ecológicos de la tecnología, puede abandonarlas por considerar que no le ofrecen la comodidad a la cual está acostumbrado.

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

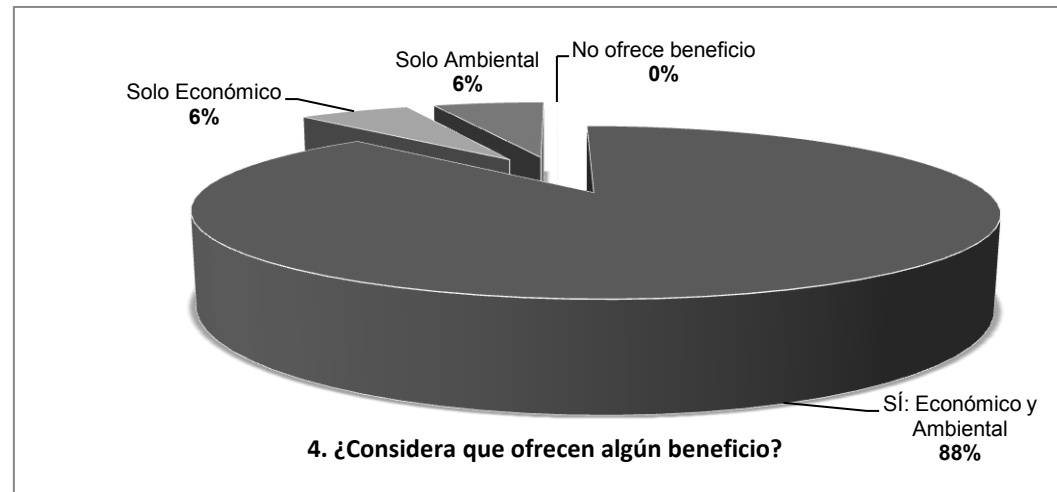


Gráfico 3 Conocimiento general de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

En este sentido, también vemos una gran aceptación y consciencia en cuanto a los beneficios percibidos que se obtienen de las ecotécnicas, tanto ambientales como económicos. El 88% de los entrevistados tiene esta percepción y solo el 12% piensa que el beneficio solo es económico o solo es ambiental. Ninguno de los usuarios considera que no hay ningún beneficio.

Esta respuesta nos refleja un alto grado de consciencia ecológica y beneficia a la apropiación de las ecotécnicas ya que el primer paso para lograrlo es tener claro que tienen ventajas sobre las tecnologías convencionales y que no solo benefician el ambiente, sino también directamente de forma personal, en su bolsillo.



### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

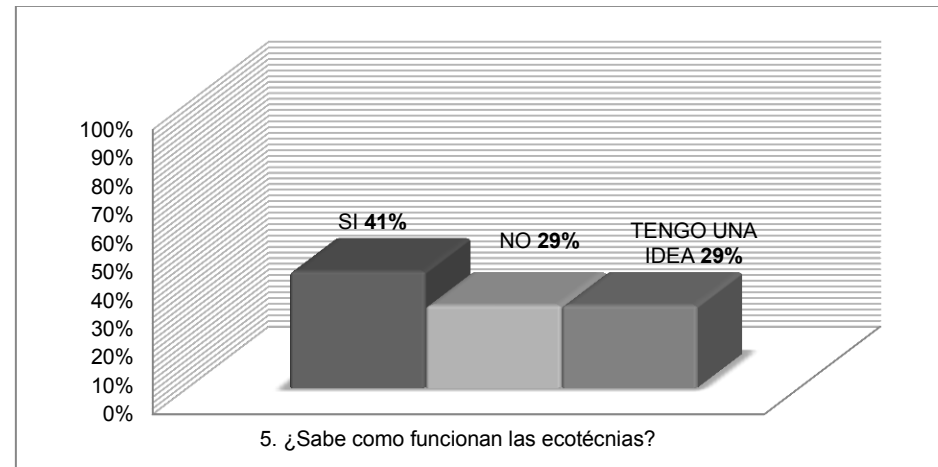


Gráfico 4 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

Para esta pregunta, la respuesta no fue tan contundente. El 41% afirmó saber cómo funcionan las ecotécnicas, el 29% dijo tener una idea y otro 29% afirmó que desconocía totalmente su funcionamiento. Esto es preocupante si consideramos que los usuarios llevan ya casi 3 años viviendo en el conjunto y utilizando estas tecnologías.

La poca certeza que se refleja en la respuesta de los usuarios, es evidencia de la falta de información, capacitación y seguimiento que han tenido a lo largo del proceso. Casi el 60% afirma no saber bien cómo funcionan, pero inclusive así consideran que tienen beneficios aunque no sepan bien a bien *cómo* se obtienen estos beneficios. Es importante conocer cómo funcionan estas tecnologías ya que al hacerlo se puede sacar mayor provecho de ellas, además de que será más fácil resolver algunos de los problemas técnicos que se puedan ir presentando con el tiempo.

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

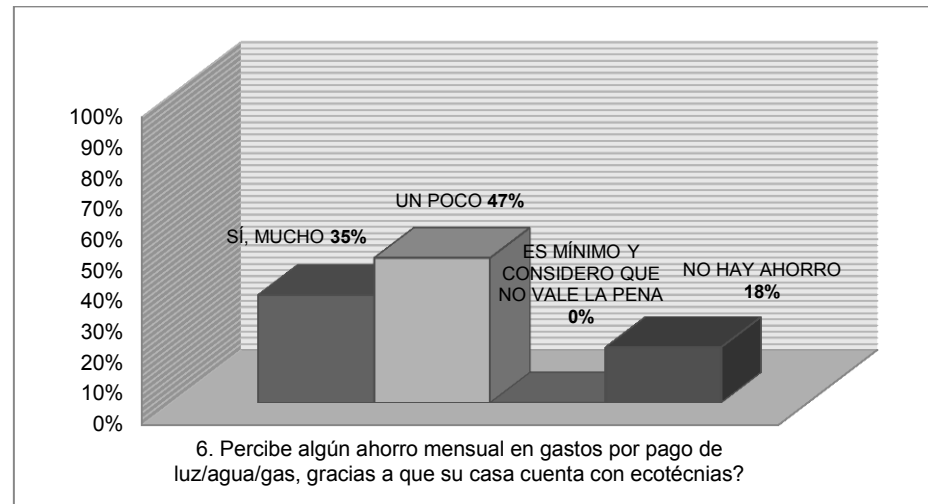


Gráfico 5 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

En este caso, el 82% de los usuarios dice percibir un ahorro económico en sus recibos mensuales de luz, agua y/o gas. El 35% menciona que el ahorro es mucho y 47% considera que el ahorro es poco. Solo el 18% de los inquilinos dice no observar ningún ahorro. Hay que tomar en cuenta que la percepción de qué tanto es mucho o poco depende de cada persona, sin embargo varios inquilinos mencionaron un ahorro de entre \$150.00 y \$300.00. Incluso la Sra. Etelvina Zamudio (una de las encuestadas, a la cual no se le aplicó el cuestionario sino se entrevistó en un primer acercamiento con los vecinos del conjunto) comentó que en su anterior casa (donde vivía exactamente el mismo número de personas que en el departamento actual) el gasto mensual por gas era de entre \$500.00 y \$600.00 pesos. En la vivienda actual paga en promedio \$300.00 pesos, el gasto se redujo prácticamente a la mitad, a esto habría que sumarle los ahorros de luz y agua.

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

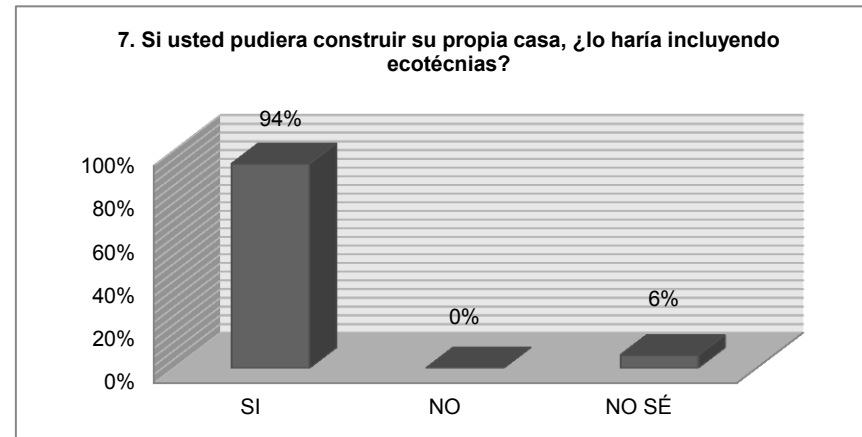


Gráfico 6 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

La respuesta a la pregunta 7 resulta contundente. Al imaginar construir una casa hecha enteramente al propio gusto, un 94% de los usuarios le interesaría incluir ecotécnicas, esto nos da una idea de la buena aceptación que tienen en este conjunto. La aprobación social, el hecho de que se considere a las ecotécnicas como un plus o algo que dará más valor a la casa (además del beneficio ecológico y económico) hará que estas tecnologías vayan ganando terreno de forma masiva y de generación en generación.

Esto se ve reforzado con la pregunta 11, donde se les cuestiona si sustituirían la ecotécnicas por tecnologías convencionales, teniendo una respuesta idéntica, con el 94% afirmando que no lo harían (hay que recordar que es uno de los mayores problemas que se presentaron en los conjuntos habitacionales ecológicos de los 80's).

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

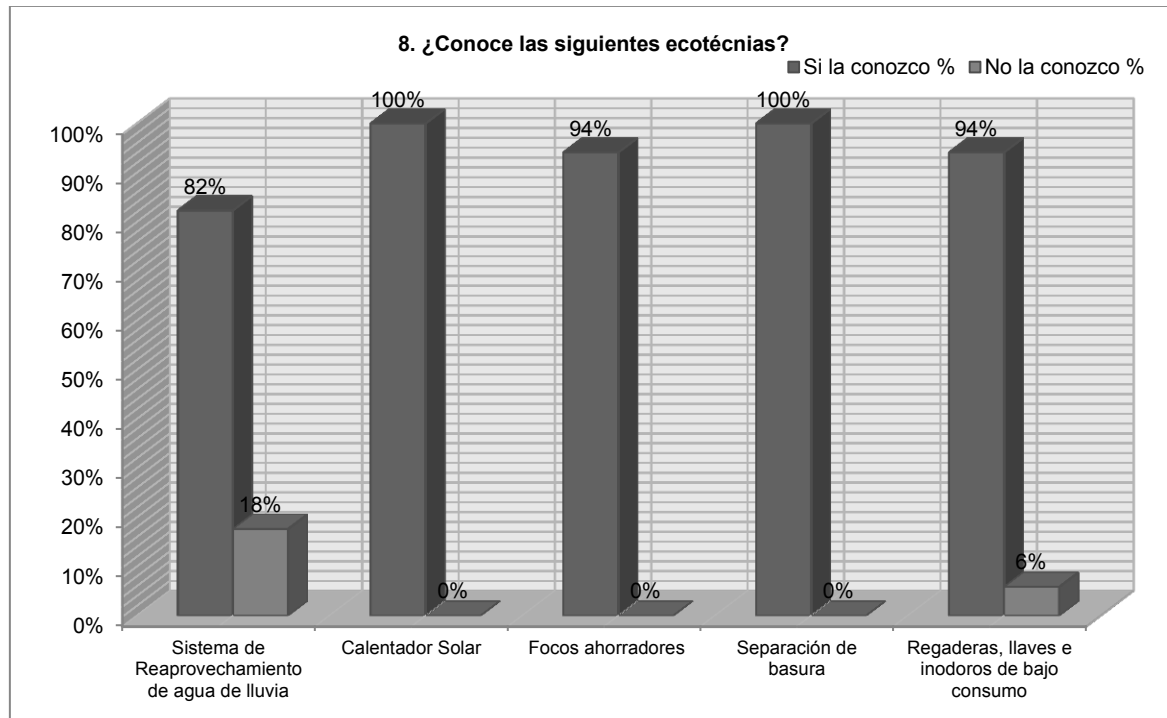


Gráfico 7 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

El hecho de que los habitantes conozcan y estén familiarizados con las ecotécnicas puede resultar redundante, sin embargo, uno de los grandes problemas identificados en los estudios a los conjuntos de los años 80's es que los usuarios en muchos casos ni siquiera conocían la existencia de ecotécnicas en sus conjuntos o bien, solo las identificaban de forma parcial. En este caso, es evidente que los habitantes tienen total conocimiento de las ecotécnicas con las que cuenta su vivienda. Hubo solo unos pocos entrevistados que afirmaron no conocer el sistema de reaprovechamiento de agua de lluvia (el agua recuperada se usa para las descargas del WC). Sin embargo la respuesta en general fue muy positiva.

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

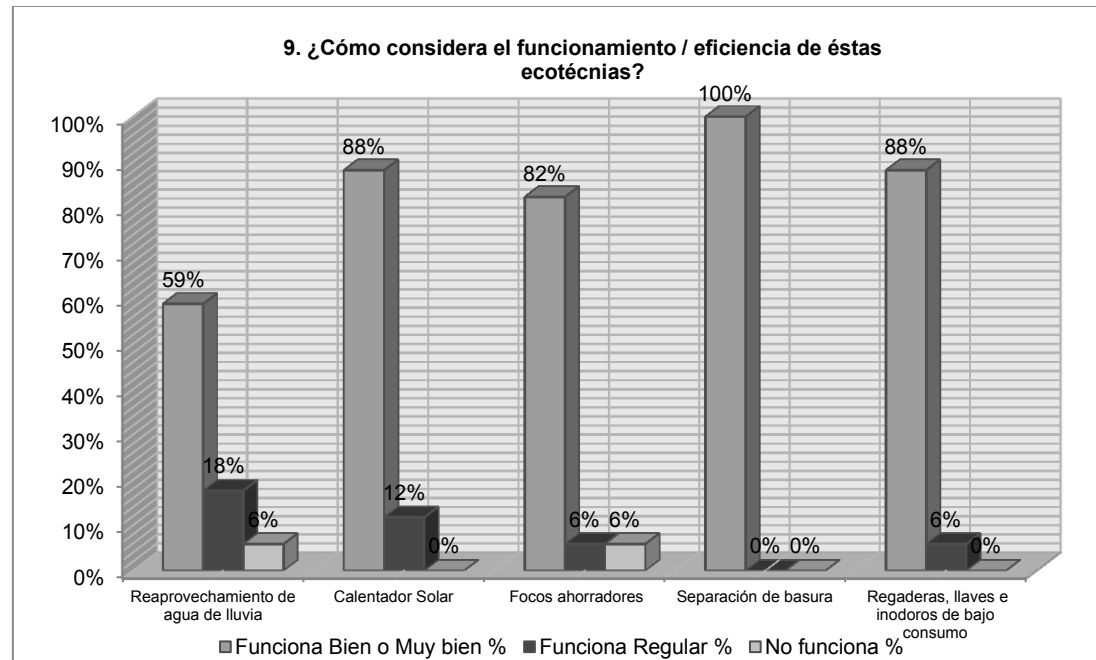


Gráfico 8 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

En cuanto al funcionamiento y/o eficiencia, la respuesta continúa siendo en general muy alentadora. Hubo cierto desacuerdo en lo referente al sistema de reaprovechamiento de agua de lluvia, como más adelante veremos a detalle. Hubo vecinos que argumentaron que el agua salía sucia, a veces con mal olor, impurezas e inclusive pequeños residuos sólidos. Aun así, casi el 80% opinó que el funcionamiento es bueno o regular. Como podemos ver, el aspecto mejor evaluado fue la separación de basura, seguido por el calentador solar y los dispositivos ahorradores de agua, después los focos ahorradores y finalmente la reutilización de agua de lluvia. La respuesta definitivamente es más positiva que la obtenida en los estudios hechos en las décadas precedentes, como podemos observar a continuación.

Comparando los resultados actuales con los obtenidos en las encuestas aplicadas a los conjuntos habitacionales ecológicos de los 80's, podemos observar una evolución positiva de la percepción de la eficiencia de las diferentes ecotécnicas.

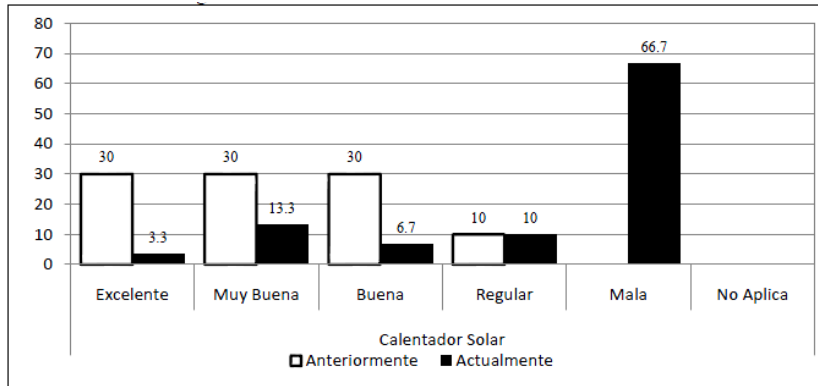


Gráfico 9 Eficiencia de los calentadores solares según los usuarios de los Conjuntos Habitacionales Ecológicos de los 80's. Fuente: Figueroa Jiménez

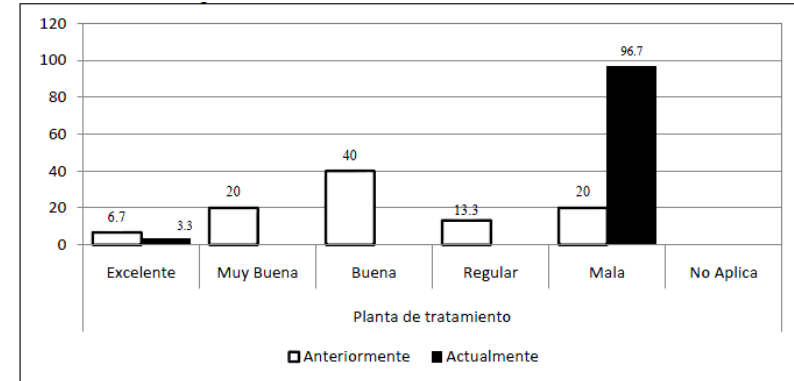


Gráfico 11 Eficiencia de la planta de tratamiento según los usuarios de los Conjuntos Habitacionales Ecológicos de los 80's. Fuente: Figueroa Jiménez

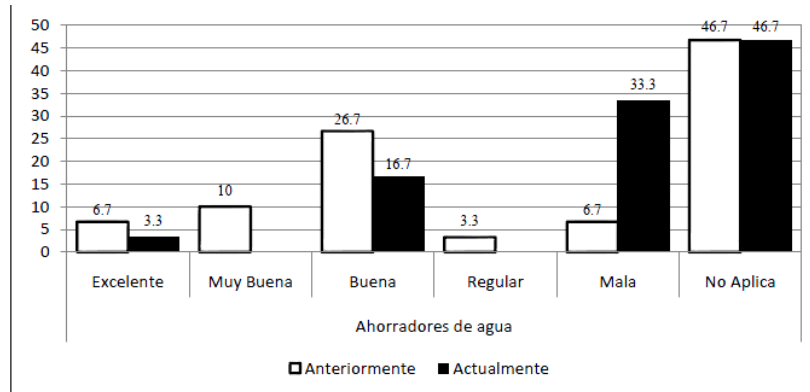


Gráfico 10 Eficiencia de los ahorradores de agua según los usuarios de los Conjuntos Habitacionales Ecológicos de los 80's. Fuente: Figueroa Jiménez

Estos gráficos, extraídos de la tesis "Apropiación de las Ecotécnicas en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos"<sup>1</sup> nos muestran los resultados de las encuestas realizadas en el Conjunto Ecológico Pedregal Imán, donde al cuestionar la eficiencia de ecotécnicas, el 76% consideró que la eficiencia de los calentadores era mala o regular, el 33% consideró mala la eficiencia de los dispositivos ahorradores de agua (considerando que solo se toma en cuenta la mitad de la población ya que la otra mitad no contaba con estos dispositivos, por lo que no aplica) y el 96.7% definió como mala la eficiencia de la planta de tratamiento.

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

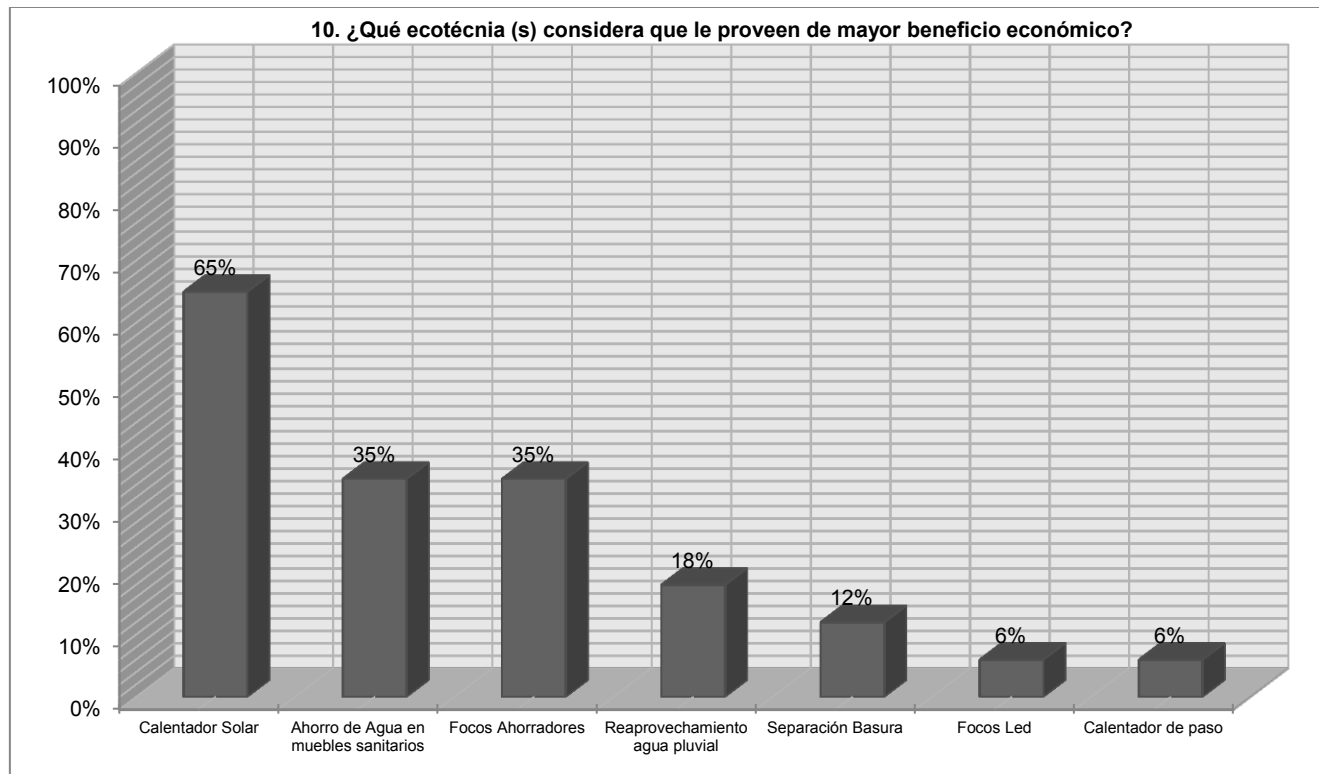


Gráfico 12 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

En lo referente al ahorro económico percibido por el usuario, podemos decir que aunque sí es apreciado, este no es particularmente alto. El calentador solar es el que de acuerdo a las entrevistas mayor ahorro provee (pero al mismo tiempo también obtuvo muchas quejas por funcionamiento), varios de los entrevistados afirmaron notar una reducción considerable en su recibo de gas, en relación con lo que venían pagando en la vivienda que habitaron anteriormente. La reducción en el pago por luz y agua también fue mencionado, pero en este caso solo por una tercera parte de los usuarios. El resto de las ecotécnicas no obtuvieron resultados relevantes en cuanto a beneficio económico.

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

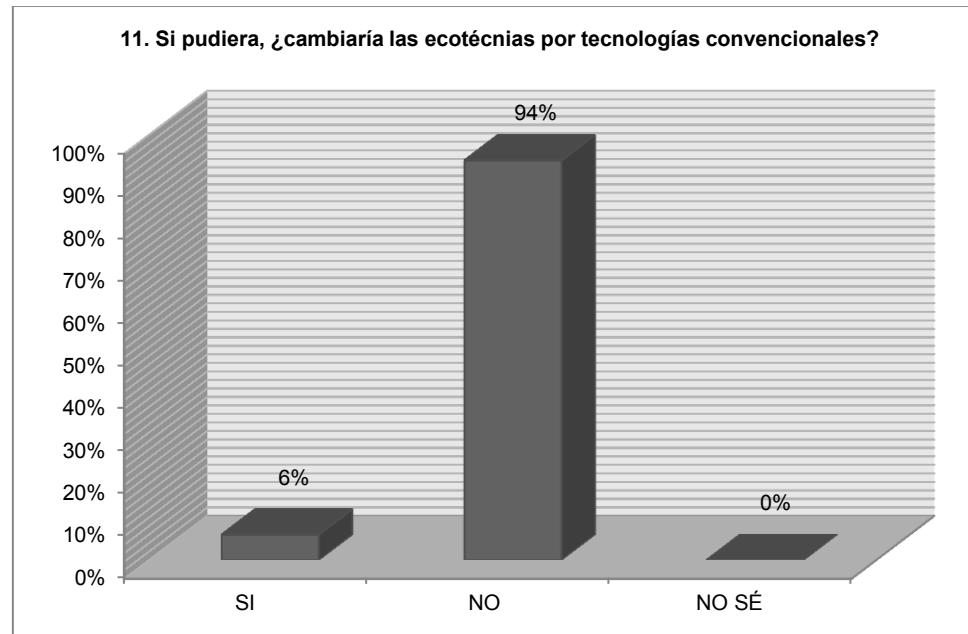


Gráfico 13 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

Este cuestionamiento nos permite corroborar que la gran mayoría de los condóminos están satisfechos con las ecotécnicas que tienen y que, aun pudiendo, no las cambiarían por tecnologías convencionales, lo cual significa que el grado de confort y comodidad que brindan, son equiparables a las que estaban acostumbrados anteriormente. En este caso, solo una persona dijo que las cambiaría (6%).

Es un indicador que nos permite evaluar el buen camino que está llevando la apropiación de las ecotécnicas en este conjunto, pudiendo observar que las personas las valoran y consideran que cumplen con el servicio al que están habituados, independientemente del plus del beneficio ecológico y económico.



### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas

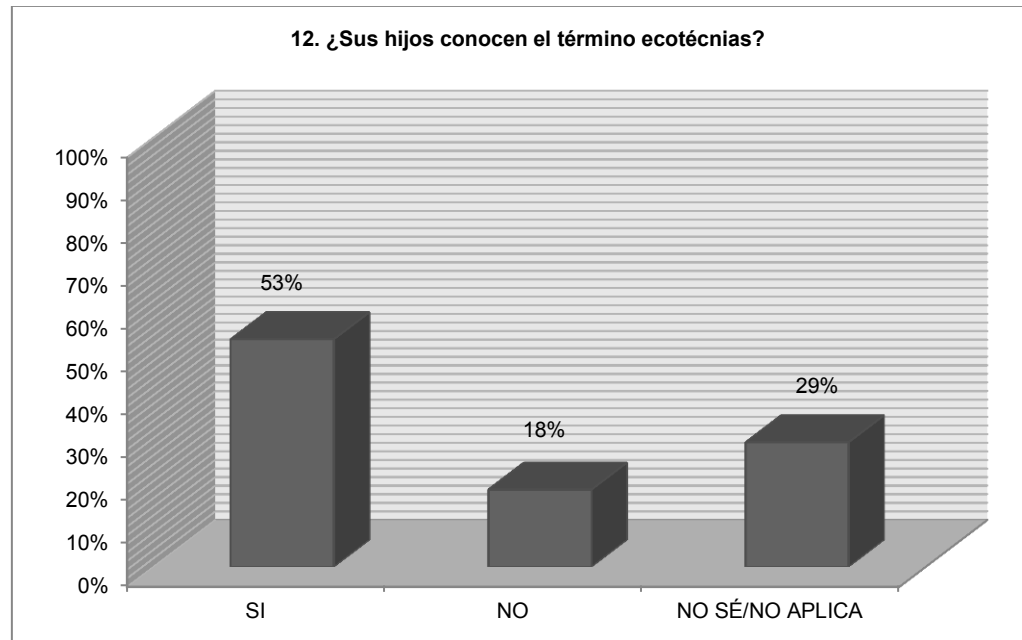
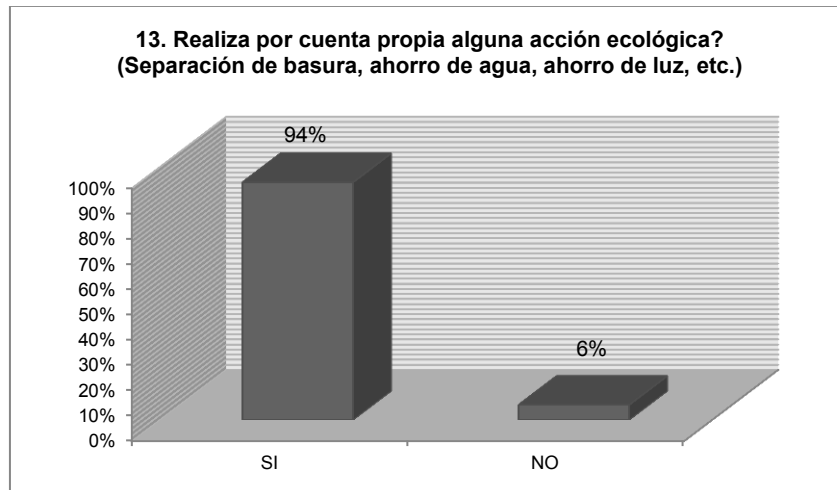


Gráfico 14 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

Esta pregunta se incluyó para determinar que tanto están informadas las nuevas generaciones de temas relacionados con la ecología. Resulta un buen indicio que el 53% de los entrevistados afirmen que sus hijos conocen o tienen una idea de a que se refiere el término ecotécnica (la cual es una palabra bastante técnica y poco común) y parece ser que les es más familiar de lo que habíamos podido pensar.

El hecho de que tengamos una sociedad que poco a poco está más informada y es más responsable ambientalmente, ayudará a la apropiación de las ecotécnicas a largo plazo. El hecho de que los niños cuenten con este tipo de tecnologías directamente en casa, los hará familiarizarse con ellas desde muy pequeños, entendiendo que hay otras alternativas para la generación de energía y la importancia del ahorro de los recursos, replicando este aprendizaje en su vida diaria y a futuro.

### Conocimiento Particular de las Ecotécnicas



	SB Separación Basura	AA Ahorro agua	RR Recopilación y/o reciclaje	AL Ahorro Luz	O Otros
<b>13.1 ¿Cuál?</b>	35%	82%	6%	53%	6%
<b>Frecuencia</b>	6	14	1	9	1

Gráfico 15 Conocimiento particular de las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

Nuevamente confirmamos que existe una sana consciencia ambiental en los habitantes de este conjunto. El 94% de los encuestados afirmó tomar medidas independientes de las que ya está siendo partícipe al habitar una vivienda ecológica. La principal preocupación giró en torno al ahorro de agua, suponemos que esto se debe, esencialmente, a que muchos de los residentes del conjunto vivían anteriormente en Iztapalapa, donde es sabido que este líquido escasea frecuentemente y es común que se tenga agua corriente solo 2 o 3 veces por semana, por lo que están acostumbrados a almacenar, dosificar y reusar toda el agua que sea posible.

Entre las acciones que toman los habitantes están: poner cubetas en las regaderas para reutilizar el agua que cae mientras esperan a que salga caliente (para riego o limpieza de pisos), prender solamente las luces en los espacios que se están utilizando, separar basura (algunos incluso recolectan pet, cartón y vidrio para su venta) e incluso implementaron por cuenta propia sensores de movimiento en las áreas comunes para optimizar la iluminación artificial y ahorrar electricidad (para lo cual fue necesario una considerable dosis de organización inter-vecinal, tanto para la implementación como para solventar el gasto inicial).

### 6.5.5 Organización y Mantenimiento

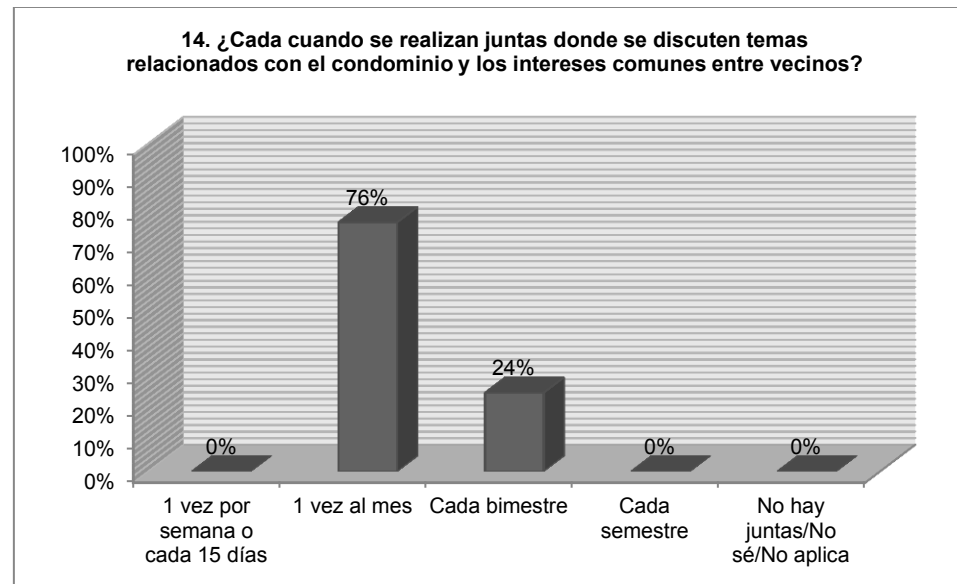


Gráfico 16 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

Esta etapa del cuestionario la llamamos Organización y Mantenimiento, ya que se busca determinar qué tan organizados están los habitantes del conjunto y como se lleva el mantenimiento del mismo. Todos los entrevistados confirmaron que si se realizan juntas vecinales, sin embargo hubo un poco de variación en cuanto a la frecuencia. 76% afirma que las juntas son mensuales y 24%, bimestrales. Deducimos que las juntas se realizan por lo menos una vez cada 6 semanas, lo cual es una frecuencia bastante alta si consideramos que los reglamentos que rigen la sociedad en condominio pide que sean mínimo una vez, cada 6 meses. El hecho de que se exceda por mucho este mínimo, habla de la buena organización y del interés que existe entre los vecinos de resolver y atender las situaciones que se van presentando con respecto al conjunto habitacional.

Durante el trabajo de campo, incluso se tuvo la oportunidad de estar presentes en una de estas juntas, donde asistieron aproximadamente 28 personas, si tomamos que es un asistente por departamento, se tiene representación de casi el 50% del conjunto.

### Organización y Mantenimiento

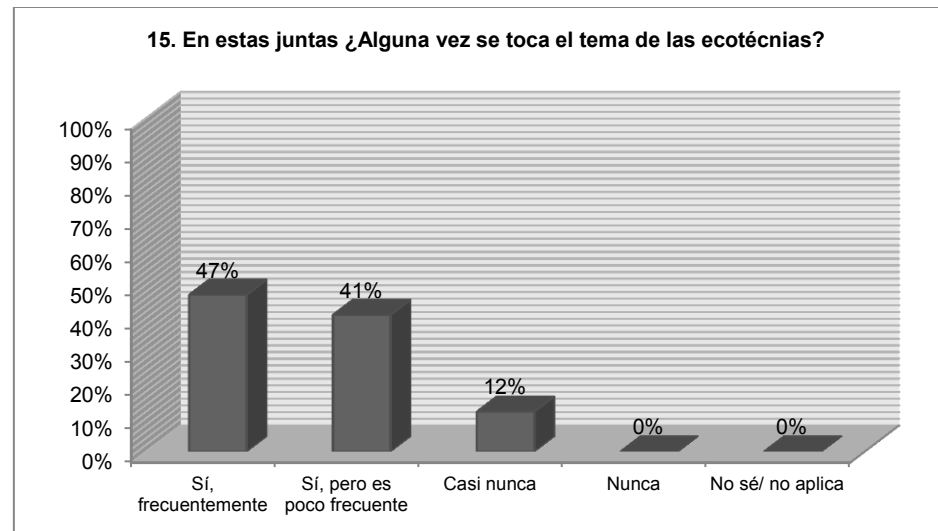


Gráfico 17 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

Como hemos mencionado antes, la organización del conjunto se puede considerar como buena, ya que las juntas vecinales son regulares y asiste un buen número de condóminos. El 88% de los entrevistados afirma que el tema de las ecotécnicas se toca por lo menos de vez en cuando, preguntando más específicamente, los vecinos comentaron que se había hablado alguna vez sobre la limpieza de los paneles de los calentadores solares y en alguna otra ocasión, sobre un problema que surgió con la cisterna que almacena el agua pluvial, ya que esta se desbordó e inundó el estacionamiento.

Además de esto, no hubo otras menciones, por lo que vemos que hasta ahora solo ha habido una intención de mantenimiento preventivo y otra de correctivo. Sin embargo los mismos vecinos comentaron que no han hecho más, no por falta de voluntad, sino de información acerca de qué tipo de mantenimiento preventivo requieren sus ecotécnicas. Esto es consecuencia de que no se ha dado la capacitación ni la asesoría necesaria por parte de la constructora o el INVI, con lo que, al desconocer el funcionamiento y mantenimiento recomendado, los vecinos no cuentan con las herramientas necesarias para dar el seguimiento necesario.

### Organización y Mantenimiento

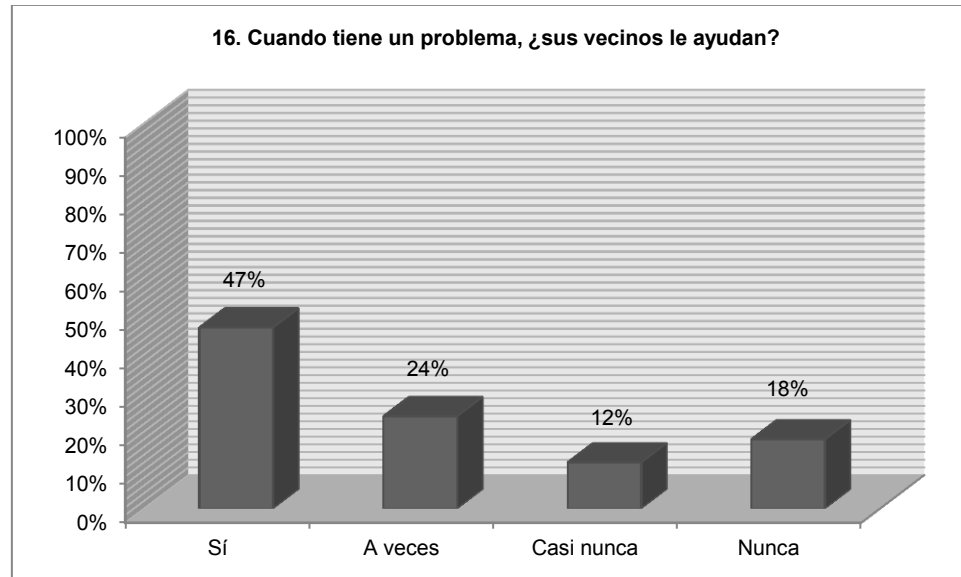


Gráfico 18 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

Una de las variables más importantes para que se dé la apropiación, son las relaciones interpersonales entre los vecinos. En este cuestionamiento buscamos saber si más allá de las juntas de rigor, existe un acercamiento más personal, sobre todo cuando surge algún conflicto. El resultado nos arroja que el 70% de las personas acude por lo menos de vez en cuando con algún vecino cuando es necesario y el 30% refiere que nunca o casi nunca pide ayuda a sus vecinos. Con estos resultados, consideramos que en general existe una buena relación entre los habitantes y solo haría falta aplicar algunas actividades para fomentar la convivencia e integrar el grupo de personas que todavía se encuentran rezagadas.

### Organización y Mantenimiento

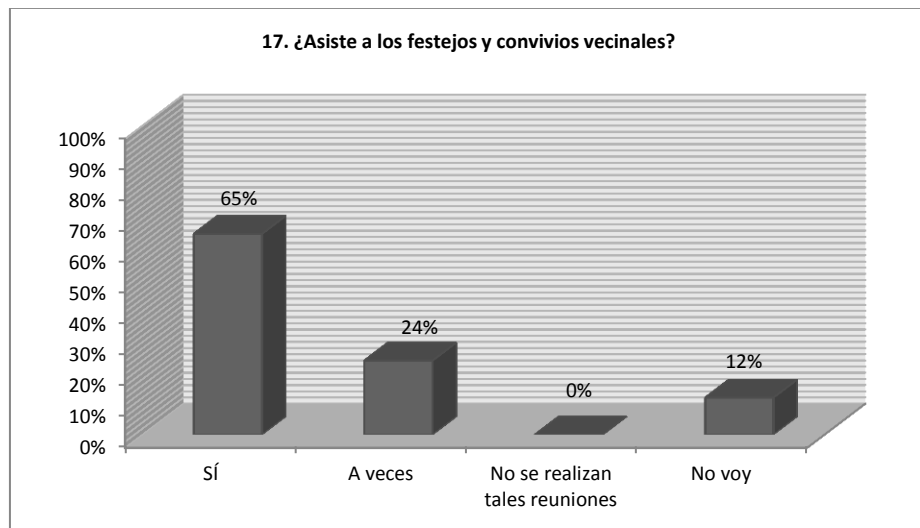


Gráfico 19 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

Convive con sus vecinos	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	33.3
No	13	43.3
Muy poco	7	23.3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>

Tabla 12 Personas que conviven con sus vecinos en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos. Fuente: Figueroa Jiménez

De igual forma que la pregunta anterior, este cuestionamiento se integró para tratar de entender un poco la dinámica social y la empatía entre vecinos. En este sentido y aún más positiva que la respuesta anterior, casi el 90% de los vecinos asiste siempre o a veces a los convivios vecinales. Solo un 12% de los entrevistados dijo no ir nunca a las reuniones. En general el grupo parece tener relaciones interpersonales sanas, incluso algunos comentaron que cuando hay algún cumpleaños, bautizo u otro evento personal, siempre se trata de incluir a los vecinos. Además existen reglas claras en cuanto a estas reuniones, el administrador comentó que para realizar fiestas se establece un horario y estas no se pueden prolongar más allá de las 12 de la noche, lo cual seguramente ha ayudado a reducir las fricciones entre vecinos.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en los estudios anteriores, podemos observar que la situación social del conjunto actual es mucho más favorable. En el conjunto de los 80's solo un 33% de los encuestados afirmó convivir con sus vecinos, y un 43% dijo no hacerlo. Un tejido social sano, sin duda es importante para lograr la apropiación del conjunto habitacional, la vivienda y las ecotécnicas.

## Organización y Mantenimiento

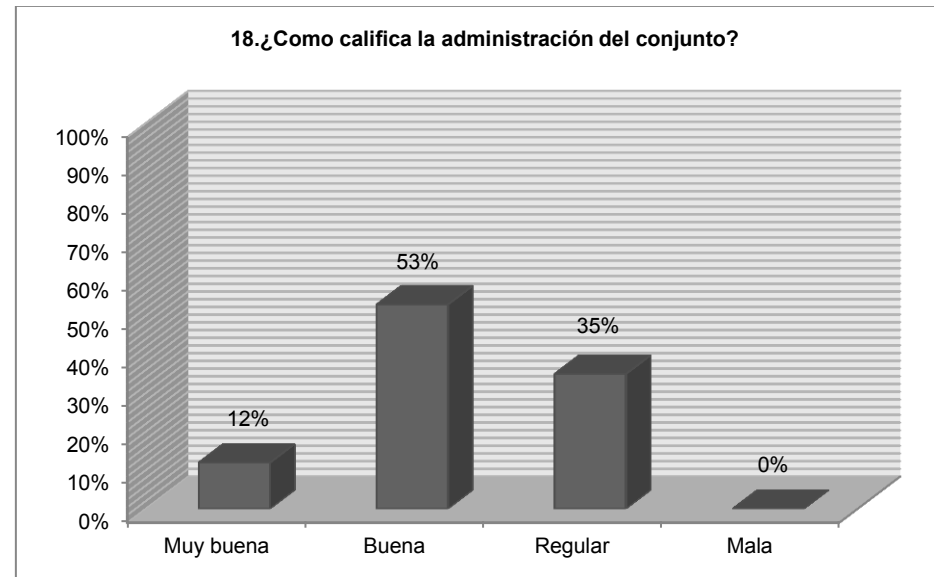


Gráfico 20 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

La administración del conjunto (que está a cargo de uno de los vecinos) fue evaluada por la mayoría de los entrevistados como buena. El 65% aseveró estar de conforme con ella, considerando que esta ha sido muy buena o buena. En realidad el trabajo que realiza el administrador es arduo, no recibe ninguna remuneración y a veces puede resultar conflictivo, ya que siempre se le establece como mediador y es difícil que en cada malentendido todos estén de acuerdo con su criterio.

Sin embargo, pudimos notar que el administrador es una persona capaz, organizada, responsable y comprometida, que hace con agrado su trabajo, ayuda con gusto a los demás y siempre busca involucrarse en todos los temas. Considero que es principalmente por esta razón que el conjunto ha funcionado bien hasta este punto, no obstante cabe aclarar, que esta situación no es el denominador común de los multifamiliares en la Ciudad de México. En el resto de los conjuntos, generalmente no se consigue que uno de los vecinos se comprometa a este nivel, por lo que podemos considerar esta caso como un caso excepcional.

### Organización y Mantenimiento

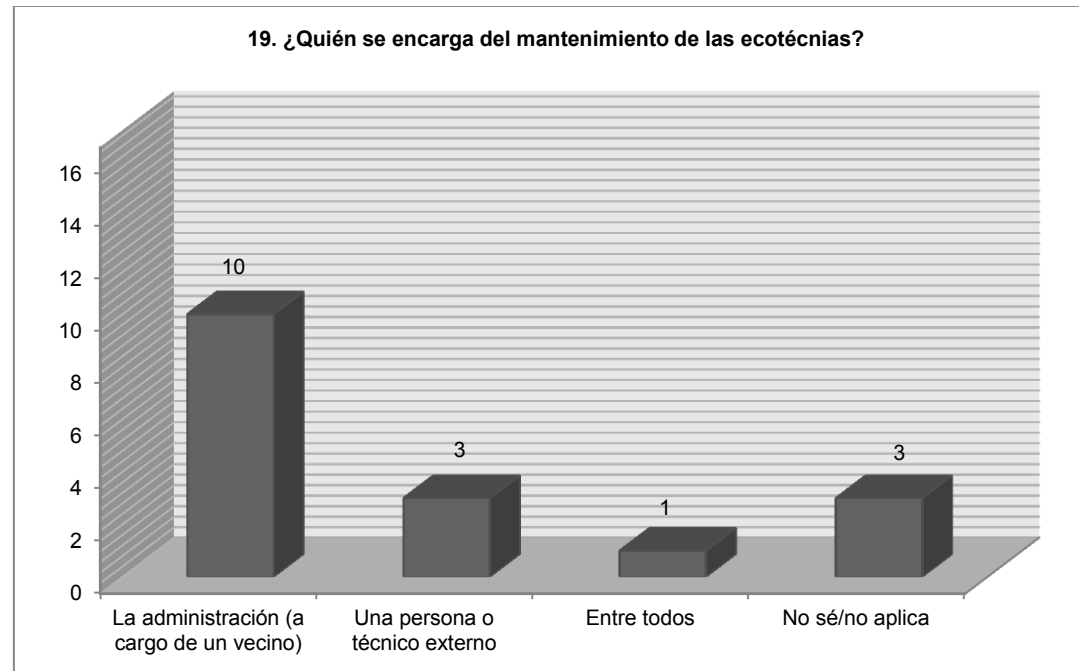


Gráfico 21 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

En este cuestionamiento, volvemos a notar confusión entre los vecinos. La mayoría dice que el mantenimiento está a cargo del administrador, otros que es un técnico, pero en realidad no hay nadie que sepa exactamente como o quien debe dar mantenimiento a las ecotécnicas, algunos vecinos comentaron que no hay nadie que de mantenimiento o que no sabe quién lo hace.

Este punto es preocupante, ya que es posible que hasta este momento las ecotécnicas no hayan presentado problemas porque su instalación es relativamente reciente, sin embargo, a largo plazo, esto puede generar problemas y si no hay un seguimiento organizado, mantenimiento y una persona específica encargada, se corre el riesgo de que, en caso de mal funcionamiento, la consecuencia sea el abandono o sustitución.



## Organización y Mantenimiento

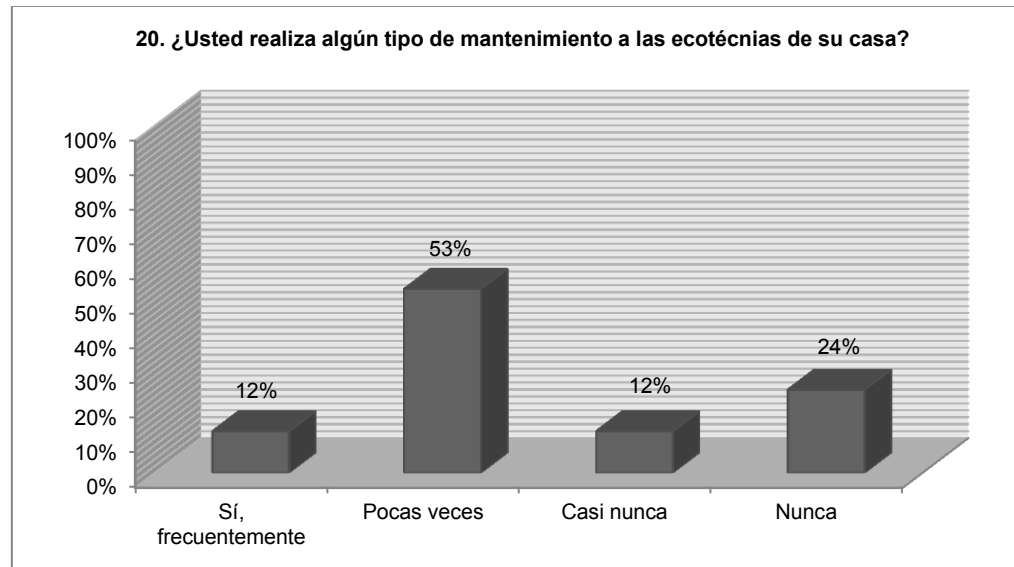


Gráfico 22 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la encuesta, 65% de los entrevistados refiere hacer algún tipo de mantenimiento de forma personal a las ecotécnicas que se encuentran dentro de su vivienda (ahorradores de agua y WC con manejo de agua pluvial). Aunque en realidad este mantenimiento es mínimo, es importante conocer si el usuario tiene la intención o el interés de hacerlo, ya que es poco el trabajo que se debe hacer pero existe y en otros casos puede implicar mayor compromiso.

Este cuestionamiento nos ayuda a deducir si el usuario tiene por lo menos la disposición y la intención para un cambio en su conducta. Por otro lado, el 35% de los encuestados dijo nunca o casi nunca dar algún tipo de mantenimiento a las ecotécnicas individuales. Es así que podemos concluir que un poco más de dos terceras partes de la población de este conjunto hace y está dispuesta a realizar pequeñas tareas de mantenimiento y cuidado para sus ecotécnicas para buscar que estas tengan un mejor desempeño y una vida útil más larga.

## Organización y Mantenimiento

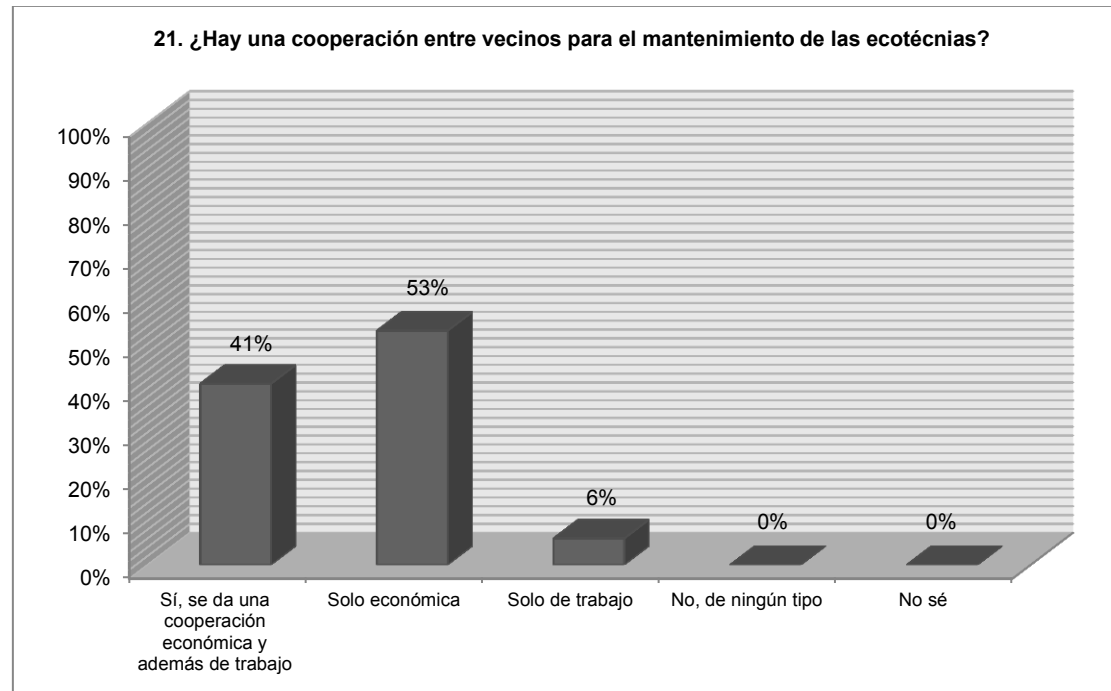


Gráfico 23 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

94% de los entrevistados afirmó que para el mantenimiento de las ecotécnicas y del conjunto en general se paga mensualmente una tarifa. El 53% de los vecinos refirió que para este fin se da una cooperación solo de tipo económico y 41% afirma que también se colabora con trabajo. El monto exacto destinado a las ecotécnicas no se pudo estimar, pero supimos que para el mantenimiento de todo el conjunto cada vecino para un aproximado de \$300.00 pesos mensuales, lo cual, si tomamos en cuenta los 58 departamentos que conforman el condominio, asciende a \$17,400.00 pesos al mes. Con referencia a las ecotécnicas, el administrador nos informó que hasta este momento solo en dos ocasiones se ha hecho uso de estos recursos para dar mantenimiento a las mismas. Una vez para dar limpieza a los calentadores solares y en otra ocasión para desazolver la cisterna de agua pluvial.

### Organización y Mantenimiento

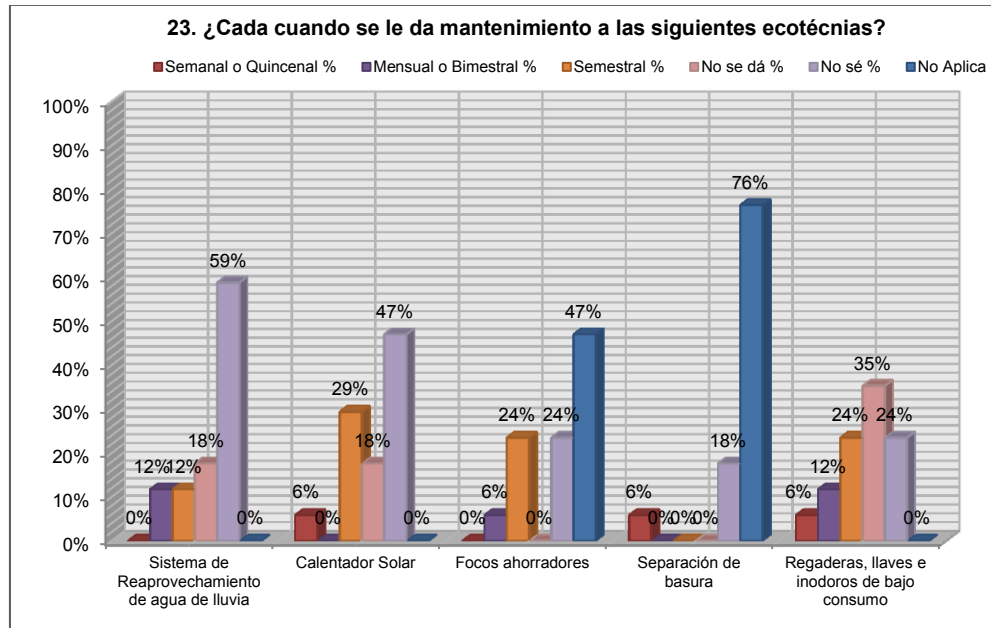


Gráfico 24 Organización y mantenimiento Fuente: Elaboración propia

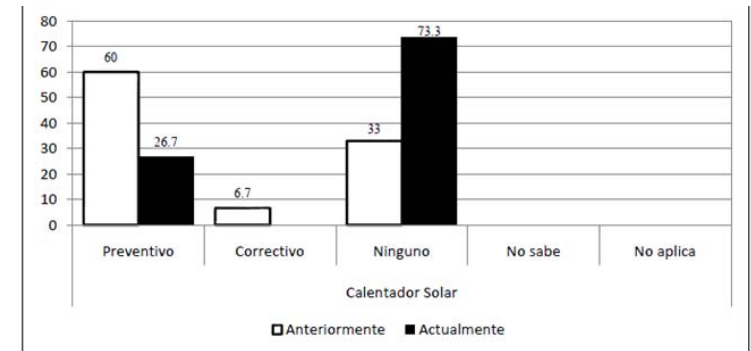


Gráfico 25 Tipo de mantenimiento que realizan los habitantes de los conjuntos habitacionales ecológicos en los calentadores solares. Fuente: Figueroa Jiménez

Hubo una gran incertidumbre en este punto, de hecho, la gran mayoría coincidió en que no sabía si a las ecotécnicas se les daba algún tipo de mantenimiento o no. El 59% de las personas afirmó no saber si al sistema de reaprovechamiento de agua se le había dado mantenimiento en alguna ocasión y el 18% aseveró que no se le daba ninguno, esto suma casi el 80% de los entrevistados. De igual forma, en el caso del calentador solar, 65% de los usuarios dijo que no se les daba mantenimiento o bien que no sabía nada al respecto. Estos resultados nos indican que al mantenimiento no realmente se le está dando la importancia que debería. Las pocas personas que afirmaron que sí se daba mantenimiento (mayormente indicó que se daba de forma semestral), daban respuestas muy vagas ya que decían “creer” que debía existir algún tipo de mantenimiento pero realmente no estaban seguros. En este sentido y comparando con los resultados obtenidos en los estudios anteriores<sup>143</sup> podemos observar que las cosas no han cambiado mucho, ya que un 73.3% de los encuestados afirmó que a las ecotécnicas no se les

<sup>143</sup> Apropiación de las Ecotécnicas en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos, realizada por Lizett Yanelit Figueroa Jiménez, en el Instituto Politécnico Nacional

proporcionaba ningún tipo de mantenimiento o que por lo menos no estaban enterados de que se les diera alguno. Este tema resulta entonces, uno de los más delicados en cuanto a la permanencia de las ecotécnicas a largo plazo y su consecuente apropiación.

### 6.5.6 Capacitación e Información

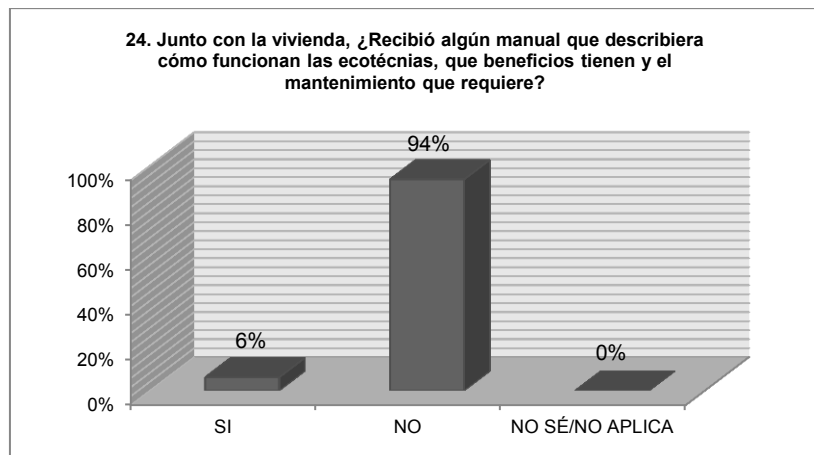


Gráfico 26 Capacitación e información. Fuente: Elaboración propia

El apartado “Capacitación e Información” busca saber que tanto está o ha sido informada la gente con respecto a las ecotécnicas, si ha recibido algún manual, plática o asesoría para su manejo, mantenimiento, funcionamiento y cuidado. Podemos observar que un determinante 94% de la población asegura no haber recibido ningún tipo de manual, por lo cual podemos pensar que las desarrolladoras y las instituciones vuelven a deslindarse y a asumir que el usuario se hará cargo y se informará por su cuenta de cómo funcionan las ecotécnicas. Este panorama es preocupante, sobre todo si tomamos en cuenta que esta desinformación fue una de las causas principales del abandono de las ecotécnicas en los 80', e incluso en ese caso, sí hubo manuales para su uso y mantenimiento, de los cuales muchos, desafortunadamente, quedaron en manos de los administradores y desarrolladores, fueron archivados y solo una pequeña parte llegó a manos de los verdaderos usuarios.

Entrega de manuales	Frecuencia	Porcentaje
Si	13	43.3
No	15	50.0
No sabe	2	6.7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>

Tabla 13 Personas que se les entregaron manuales de ecotécnica en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos de los 80's. Fuente: Figueroa Jiménez



Fig. 81 Manuales de mantenimiento de ecotécnicas en el Conjunto Pedregal Imán.

Fuente: Figueroa Jiménez

### Capacitación e Información

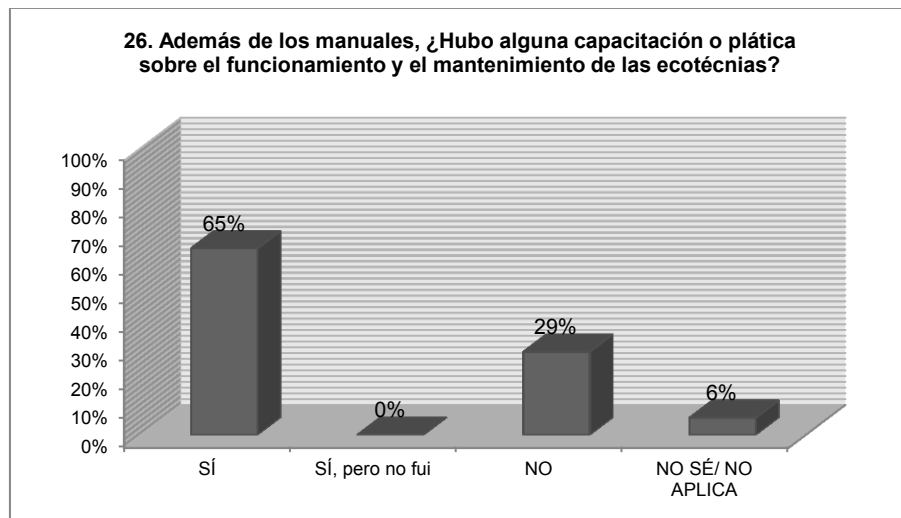


Gráfico 27 Capacitación e información. Fuente: Elaboración propia

Capacitación	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	26.7
No	21	70.0
No asistía	1	3.3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>

Tabla 14 Capacitación para el uso de ecotécnicas a los habitantes de los conjuntos habitacionales ecológicos. Fuente: Figueroa Jiménez

Ante al cuestionamiento de que, independientemente de los manuales, se haya dado alguna plática informativa o capacitación para conocer las generalidades del funcionamiento y mantenimiento de las ecotécnicas, el 65% de los condóminos afirmó que en su momento si se dió. Sin embargo, aseguran que esta fue muy escueta, superficial y solo se dio esa única vez. Es importante mencionar, que el proceso de adjudicación de estas viviendas (otorgadas por el INVI), fue un proceso largo, que en algunos casos se prolongó hasta por 10 años. De hecho hubo propietarios que externaron que en algún punto pensaron en retirar su dinero ya que tenían la preocupación de que el asunto se pudiera alargar por mucho más tiempo o inclusive que se tratara de un fraude. Durante estos años y una vez que empezó la construcción del conjunto, el INVI tuvo el acierto de involucrar a los propietarios durante el proceso de construcción y fue así que se enteraron que el conjunto contaría con ecotécnicas.

En el caso de los conjuntos de los 80's, esta capacitación inicial solo fue recibida por una tercera parte de los encuestados, lo cual repercutió negativamente a futuro, al no tener este primer acercamiento para conocer las generalidades de las ecotécnicas.

### Capacitación e Información

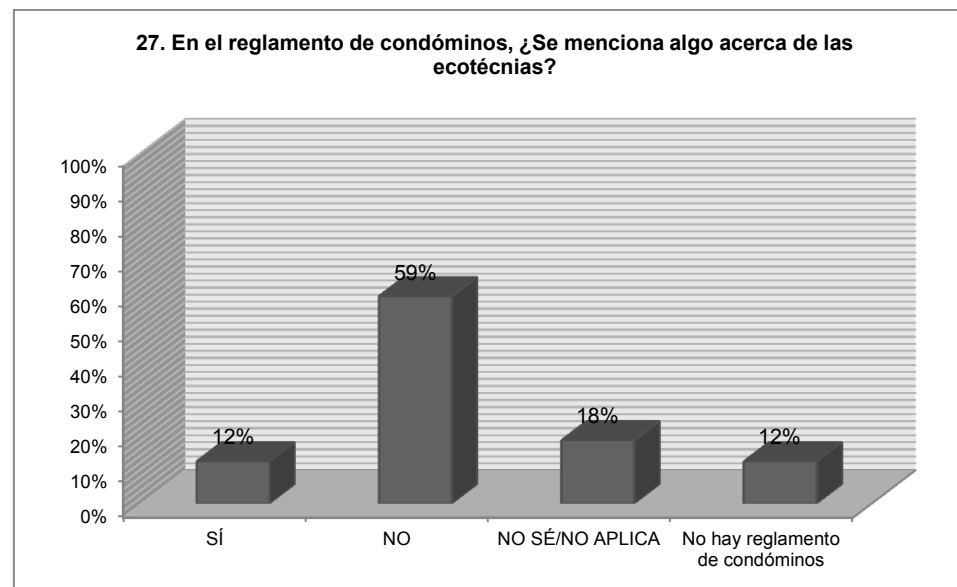


Gráfico 28 Capacitación e información. Fuente: Elaboración propia

En este sentido, hubo cierta confusión. El 30% de los condóminos afirmó que no sabe o que no se tiene aún un reglamento para el conjunto. El otro 70% afirmó que si existe, aunque en realidad no lo conocen y no tienen posesión de él. Al haber tales confusiones desde el hecho mismo de la existencia del reglamento condominal, es evidente que mucho menos se puede esperar que haya un apartado específico para las ecotécnicas. Al no haber ninguna reglamentación en este sentido, se abre la posibilidad de que en el futuro puedan surgir problemas entorno a quien es el responsable de dar mantenimiento y cuidados, sobre todo a las ecotécnicas de tipo colectivo. Recordemos que en el pasado, estas fueron las que menos éxito tuvieron y las primeras en ser abandonadas, precisamente porque nadie se sentía responsable de mantenerlas.

### Capacitación e Información

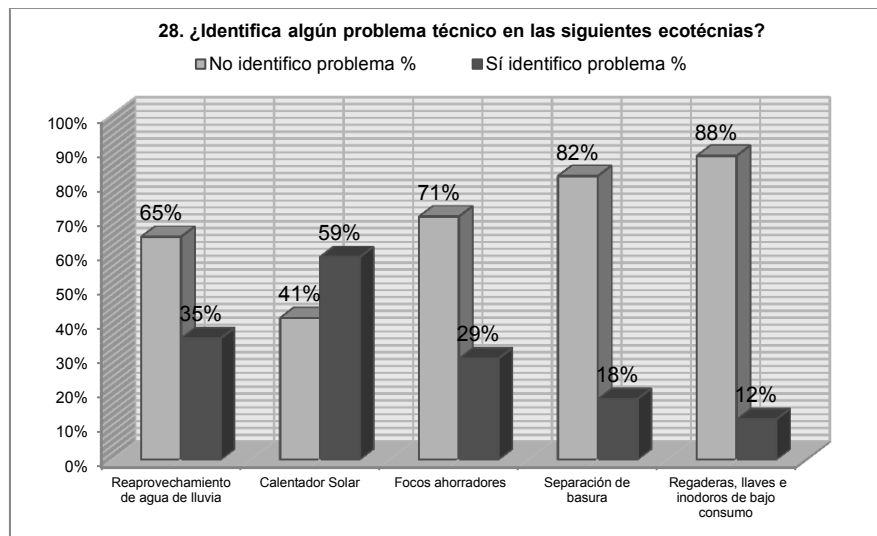


Gráfico 29 Capacitación e información. Fuente: Elaboración propia

28.1 Descripción del problema				
a. Sistema de Reaprovechamiento de agua de lluvia	b. calentador Solar	c. Focos ahorradores	d. Separación de basura	e. Regaderas, llaves e inodoros de bajo consumo
Tiene piedritas	Se enfría muy rápido cuando se nubla	Se funden muy rápido y se sustituyen por normales	Faltan contenedores generales y de organización para separación de residuos	No sale agua suficiente
Cambio de color (turbio)	Se enfría muy rápido cuando se nubla	No tiene	A veces hay animales	
El agua sale muy sucia, se acumula basura	Se enfría muy rápido	Se funden muy rápido		
Huele mal, el agua está sucia	El panel sufrió un golpe y se rompió. El agua no sale muy caliente	Se funden muy rápido		
Mal olor	No se calienta lo suficiente, falta de información al respecto			
Cuando se abren las 2 llaves del inodoro	No calienta lo suficiente			
	A veces no calienta lo suficiente			
	La temperatura no es suficientemente caliente			

#### PROBLEMAS MÁS FRECUENTES

SISTEMA DE REAPROVECHAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA	CALENTADOR SOLAR	FOCOS AHORRADORES	SEPARACIÓN DE BASURA	REGADERAS, LLAVES E INODOROS DE BAJO CONSUMO
Impurezas en el agua (incluso residuos sólidos como pequeñas piedras), agua sucia, color turbio y mal olor	No calienta lo suficiente y cuando se nubla, el agua se enfría muy rápido	Se funden muy rápido	Faltan contenedores generales para separar residuos, especialmente los orgánicos para no fomentar fauna nociva	Poca cantidad de agua

Tabla 15 Descripción particular por parte de los usuarios de problemas técnicos que han detectado en las ecotécnicas. Fuente: Elaboración propia

En la mayoría de las ecotécnicas, no se encontraron graves problemas técnicos con excepción del calentador solar, que fue el que más quejas tuvo. Casi el 60% de los encuestados afirmaron haber tenido algún problema o inconformidad con esta ecotécnica. Principalmente manifestaron que el agua no tenía la temperatura adecuada para bañarse cómodamente, que esto solo ocurría cuando la radiación solar era realmente intensa, pero que por la noche o muy temprano en la mañana (que es cuando la mayoría de la gente se baña, antes de salir a trabajar o a la escuela) el agua casi siempre estaba “tibia”.

Durante el recorrido del sitio, detectamos que los calentadores no contaban con el aislamiento adecuado en los tanques de almacenamiento, lo cual pone en duda la calidad de los mismos y es la causa principal por la que el agua se enfría tan rápidamente. En segundo lugar está el sistema de

reaprovechamiento de agua pluvial, donde 35% de los vecinos han detectado algún tipo de problema, generalmente relacionado con la pureza del agua (color y residuos indeseables) por lo que se tendría que hacer una revisión del sistema de filtrado, ya que si este no está funcionando correctamente, a la larga puede ocasionar problemas en la tubería. En tercer lugar se señalaron los focos ahorradores, donde el mayor inconveniente fue que se funden muy rápidamente.

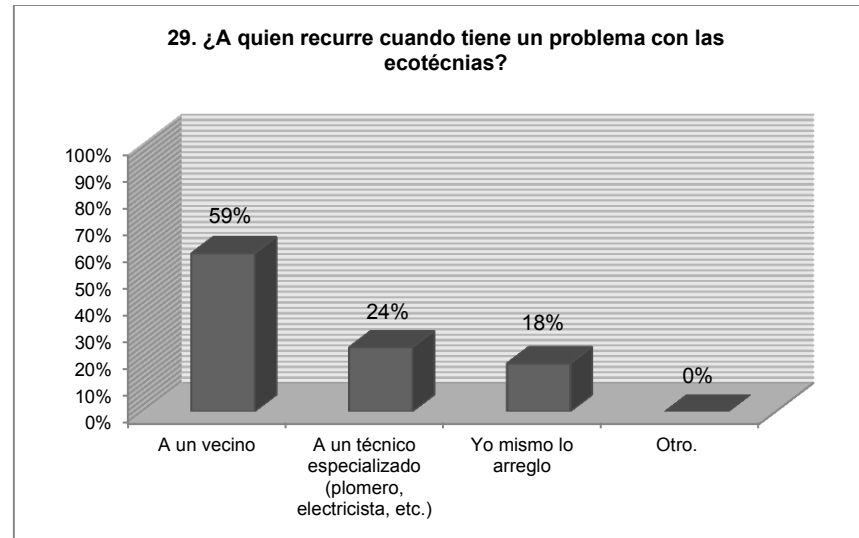


Gráfico 30 Capacitación e información. Fuente: Elaboración propia

La misma falta de información que se ha comprobado hasta ahora, se refleja en la confusión de los habitantes al buscar asesoría técnica en relación a las ecotécnicas. La mayoría (el 59%) afirmó que acude a un vecino en caso de problemas (con esto se refieren generalmente al administrador), el 18% trata de arreglarlo por sí mismo y solo el 24% dice acudir con un técnico especializado.



### Capacitación e Información

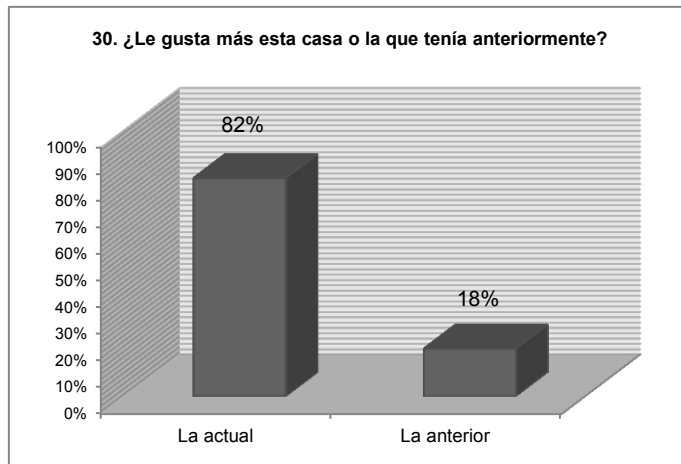


Gráfico 31 Capacitación e información. Fuente: Elaboración propia



Gráfico 32 Valoración por parte de los encuestados. Fuente: Piloto de Encuesta Nacional de Calidad de Vida

La pregunta final es una de las más importantes para determinar, no la apropiación de las ecotécnicas en sí, sino de la vivienda en general. Para esto, vale la pena recordar los resultados del ICVV (Índice de Calidad de Vida Vinculado a la Vivienda) donde los usuarios opinaron sobre los aspectos más importantes que, según ellos, son los que determinan su calidad de vida. Los aspectos más trascendentales son: ubicación, municipio, propiedad y privacidad, vivienda y seguridad. Después siguen: comunidad, ecotécnicas y valor patrimonial. Analizando la situación particular del conjunto estudiado, observamos que los criterios más importantes se cumplen casi en su totalidad. Tiene una ubicación inmejorable, servicios municipales completos, casi todos los departamentos están habitados por los mismos propietarios, la calidad de la vivienda no es excelente pero se cumplen los estándares mínimos. Además cuenta con seguridad suficiente y obviamente el plus de las ecotécnicas. Tomando en cuenta todos estos aspectos, vemos por qué la gran mayoría de los usuarios están satisfechos con su vivienda. Cabe resaltar que gran parte de la gente que habita el conjunto, viene de la zona periférica de la Ciudad de México (principalmente Iztapalapa), por lo cual, el simple hecho de encontrarse mucho mejor ubicados, impacta directamente en los tiempos de transportación y por ende, en la calidad de vida. En segundo lugar y grandemente resaltado por los entrevistados, está la cuestión de que ahora la vivienda es propia y para muchos, el primer valor inmueble del que se han podido hacer en su vida. Mucha gente resaltó también el hecho de que cuentan con ventilación e iluminación natural. Además, varios de los entrevistados,

reconocieron las ecotécnicas como un valor agregado y que según el testimonio de los propios vecinos “generalmente solo se aplican a los desarrollos para gente con dinero”. No es de sorprender entonces que, 82% de las personas entrevistadas consideran que se encuentran mejor en la vivienda actual, que en la que tenían anteriormente.

No.	OBSERVACIONES
	Cualquier comentario referente a las ecotécnicas, su vivienda o a la realización del cuestionario.
1	Los techos son muy bajos, todo lo que pasa en otro departamento se escucha, acústicamente está muy mal aislado el departamento. No le gusta la distribución
2	Le gusta que ya es propia la casa
3	Los techos están huecos, molesta mucho el ruido, no está aislado acústicamente
4	
5	Se escucha todo lo que hacen los vecinos, hace falta aislar acústicamente, los focos ahorradores se funden muy rápido. En invierno el departamento es muy frío y en verano se siente bochorno
8	Mucho ruido, mal aislamiento acústico. Esto causa mucho estrés
9	El INVI dejó algunos detalles pendientes, no hubo una buena supervisión de calidad. El aislamiento acústico es malo. El confort térmico es adecuado.
10	
11	A veces el trato con los vecinos no es el ideal
12	Mucho ruido, mal aislamiento acústico.
13	Falta de un contenedor para desechos orgánicos, centro de lavado común
14	
15	
16	El ruido y el mal aislamiento acústico
17	
<b>Observaciones Relevantes</b>	41% de los vecinos, consideró importante mencionar el aislamiento acústico, ya que de acuerdo a sus propias palabras éste es un elemento que genera mucho estrés y problemas intervecinales, algo que según ellos, la constructora no tomo en cuenta y que al momento de habitar el inmueble se vuelve un problema importante. En los demás aspectos, los vecinos están conformes de manera general, sin embargo el ruido resulta un tema trascendental que no les permite estar al 100% contentos en su casa.

Al pedir comentarios adicionales a lo mencionado en el cuestionario, fue curioso que el 40% de ellos consideró que un aspecto que merma la tranquilidad en su hogar es el ruido. Los comentarios eran: “*en general la vivienda me gusta y aunque tiene detalles, son cosas pequeñas. Sin embargo, algo que si es muy estresante es que todo se escucha. Lo que hace el de al lado y el de arriba. Se escucha lo que hablan, los tacones, la música, no sé si los materiales con los que se construyó el edificio son muy chafas o qué, pero esto si nos causa mucha molestia*”. Resulta relevante hacer esta observación, ya que son aspectos que generalmente se pasan por alto. En la mayoría de los casos, alguien que busca una vivienda nueva se fija en aspectos externos: que cuente con todos los servicios, sea estética, funcional, que el espacio sea suficiente, la ubicación, etc. Pero cuestiones como el aislamiento acústico son detalles que solo se notan con el tiempo, cuando la vivienda es habitada y cuando ya se tomó la decisión de comprar. Además las desarrolladoras pocas veces consideran invertir en este sentido, ya que esto no les refleja ganancias inmediatas y por lo mismo, es difícil que los compradores potenciales noten que los materiales con los que se ha construido son de baja calidad. Sin embargo, son este tipo de decisiones, las que hacen la diferencia en la calidad de vida de las personas.

Tabla 16 Observaciones adicionales hechas por los usuarios. Fuente: Elaboración propia



Fig. 82. Imágenes de las ecotécnicas del Conjunto Habitacional Municipio Libre 171 (Calentador solar y Cisterna de agua pluvial) Fuente: *Elaboración propia, fotos tomadas durante el recorrido de campo.*

Con el trabajo de campo realizado, pudimos saber que en el Conjunto Habitacional Ecológico Municipio Libre 171, se realizan juntas mensuales y reuniones cada dos meses aproximadamente, el 60% de los habitantes dice recurrir a sus vecinos cuando necesita algo o tienen algún problema y la gran mayoría de los vecinos suele asistir a los eventos sociales que se realizan dentro del conjunto. Tomando en cuenta esto, podemos deducir que existe una relación cordial entre los vecinos, así como interacción y comunicación continua. Muchas de estas familias (la mayoría son pequeñas, integradas por 2, 3 y máximo 4 integrantes) dicen estar conscientes de la importancia de la ecología y del cuidado de los recursos y toman medidas, por cuenta propia, para ahorrar agua y luz principalmente.

Sin embargo, en las encuestas se comentó que, aunque hubo una plática informativa (a la que muy pocos vecinos asistieron), no se entregó ningún tipo de manual o folleto informativo para saber cómo utilizar las tecnologías ecológicas que venían integradas a sus viviendas, que fue necesario descubrirlo por ellos mismos y que hasta la fecha, no tienen muy claro cómo funcionan, el tipo de mantenimiento preventivo que requieren, ni que tanto beneficio proveen. Incluso, algunos de los habitantes (aproximadamente el 20%) optaron por no utilizar el calentador solar (ya que según ellos, el agua no sale a temperatura adecuada por las mañanas) o bien, han cerrado la llave de paso del W.C. alimentado con agua pluvial para utilizarlo de manera tradicional, con agua potable.

Además, en el recorrido por el conjunto, descubrimos que las ecotécnicas cuentan con algunas fallas, por ejemplo, el tanque de almacenamiento del calentador solar no se encuentra correctamente aislado, por lo que el agua que se calienta durante el día, pero pierde la temperatura en el transcurso de la noche y por la mañana (que es cuando la mayoría de la gente se baña) ya se encuentra tibia o fría. En general, el ahorro económico que percibe la gente en sus recibos mensuales, aunque existe, el 47% de los inquilinos considera que es poco. Sin embargo, aun considerando esto, cuando se les pregunta que sí, de tener la posibilidad construirían su propia casa incluyendo ecotécnicas, el 94% de los habitantes contestó que sí.

Es así, que a pesar de que no se dio la información ni la capacitación necesaria, al tratarse de un conjunto bien organizado y con relaciones intervecinales sanas, se ha tenido una actitud positiva al enfrentarse con una nueva tecnología, desconocida y con todas las complicaciones que esto puede conllevar en el día a día. Además, cabe resaltar uno de los aspectos más importantes, la presencia de un personaje valiosísimo, el llamado gestor social, que en este caso es un vecino que hace las tareas de administrador y que ha sido pieza fundamental para que este conjunto habitacional sea un muy buen ejemplo de apropiación de las ecotécnicas.

Se puede augurar un buen futuro para este conjunto, sin embargo, habrá que poner atención en ciertos aspectos, como las fallas técnicas que se observaron durante el recorrido, además de la falta de información y soporte técnico, que a la larga puede afectar esta buena disposición que existe por parte de los habitantes.

## 6.6 Evaluación General y Calificación por Variable

### Conocimiento General

Conocimiento General de las Ecotécnicas 2 preguntas		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	75%	<b>8.3</b>
Respuestas Negativas	15%	
Respuestas Neutras	10%	

### Aceptación

Aceptación Ecotécnicas 4 preguntas		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	93%	<b>9.5</b>
Respuestas Negativas	5%	
Respuestas Neutras	2%	

### Eficiencia

Eficiencia Ecotécnicas 5 preguntas		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	75%	<b>8.2</b>
Respuestas Negativas	16%	
Respuestas Neutras	9%	

### Cambio Real de Conducta

Cambio Real de Conducta		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	73%	<b>8.5</b>
Respuestas Negativas	12%	
Respuestas Neutras	15%	

### Organización Interna

Organización Interna 3 preguntas		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	84%	<b>8.4</b>
Respuestas Negativas	16%	
Respuestas Neutras	0%	

### Relaciones Interpersonales

Relaciones Interpersonales 2 preguntas		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	80%	<b>8.0</b>
Respuestas Negativas	20%	
Respuestas Neutras	0%	

### Mantenimiento

Mantenimiento 5 preguntas		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	63%	<b>7.1</b>
Respuestas Negativas	25%	
Respuestas Neutras	12%	

### Información y Capacitación

Información y Capacitación 4 preguntas		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	22%	<b>3.2</b>
Respuestas Negativas	46%	
Respuestas Neutras	32%	

### Problemas Técnicos

Problemas Técnicos 2 preguntas		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	69%	<b>6.9</b>
Respuestas Negativas	31%	
Respuestas Neutras	0%	

### Apropiación Vivienda

Apropiación Vivienda 1 pregunta		CALIFICACIÓN
Respuestas Positivas	82%	<b>8.2</b>
Respuestas Negativas	18%	
Respuestas Neutras	0%	

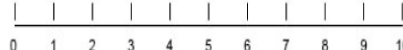
En esta evaluación, donde se buscó “*calificar*” por tema o variable los diferentes aspectos que intervienen en la apropiación de las ecotécnicas, resulta evidente que los puntos más fuertes y donde se nota una considerable mejoría con respecto a la situación de los años 80's, es en el tema social y de conciencia ecológica. De mayor a menor, los aspectos donde se obtuvieron los mejores resultados son: la aceptación de las ecotécnicas, el cambio real de conducta, la organización interna, el conocimiento general de las ecotécnicas, la eficiencia de las ecotécnicas, la apropiación de la vivienda y finalmente las relaciones Interpersonales. Todos estos aspectos resultaron bien evaluados con calificaciones por arriba de 8.

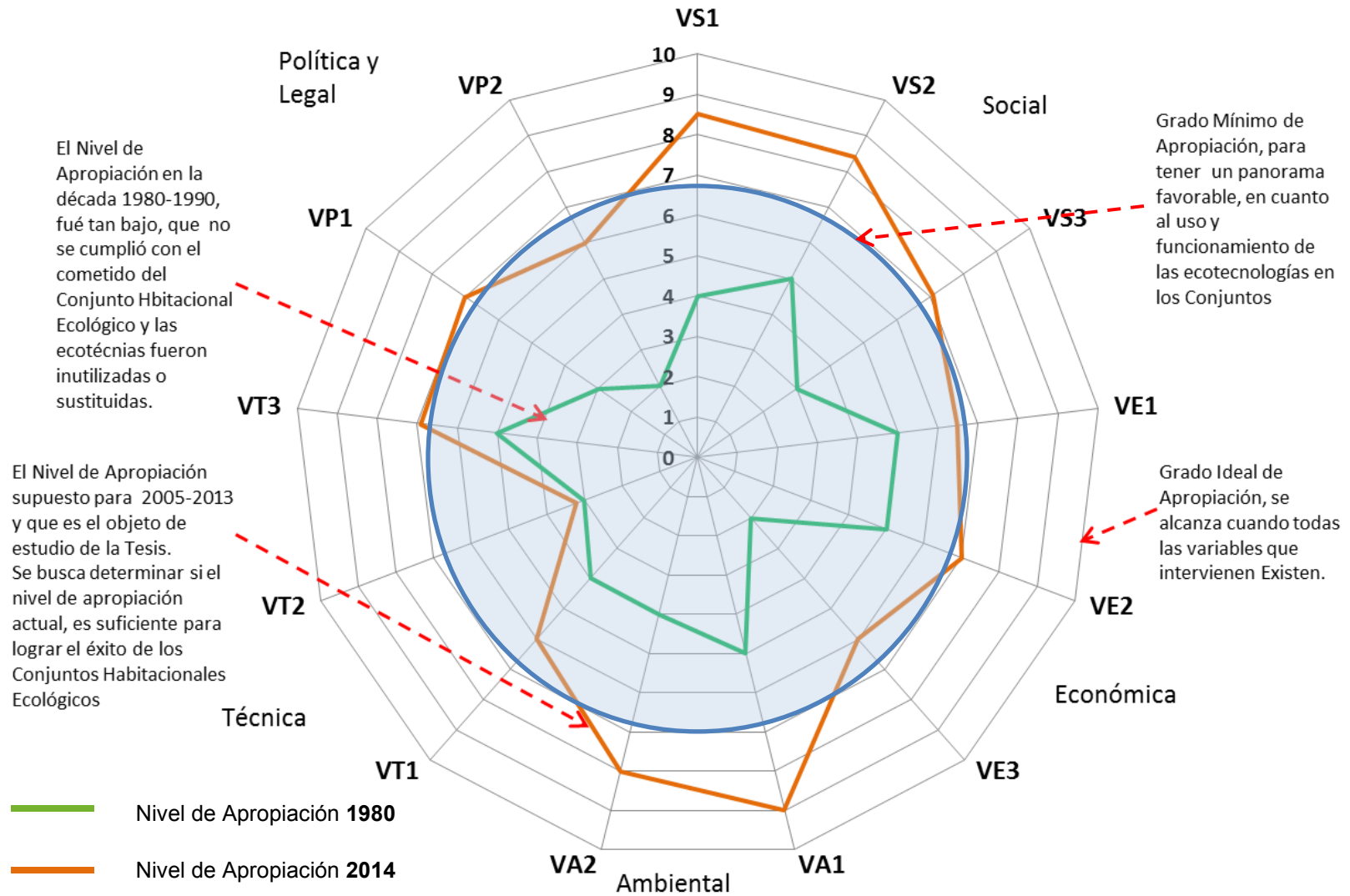
Los resultados más bajos se obtuvieron en los temas de: mantenimiento, problemas técnicos y el más grave de todos (con calificación reprobatoria) información y capacitación. Esto nos permite hacer la reflexión de que, la población como tal y por lo menos en este conjunto, sí está más preparada y receptiva que en años anteriores a la implementación de nuevas tecnologías, sin embargo, la parte que corresponde a las instituciones y desarrolladoras de vivienda, como capacitar, informar y dar seguimiento al tema del mantenimiento, sigue muy rezagado.

A continuación, se presenta la tabla con las diferentes variables que intervienen en la apropiación de las ecotécnicas, con la correspondiente calificación que, de acuerdo al criterio aplicado a partir de la investigación bibliográfica y el trabajo hecho en campo, corresponde a cada uno de los puntos. Esto en comparación con la calificación asignada a la apropiación de las ecotécnicas en los conjuntos habitacionales de los años 80's.

El objetivo es obtener un panorama general sobre la situación particular actual del conjunto de Municipio Libre 171, visualizar claramente donde están las fortalezas del mismo y en qué aspectos es necesario trabajar para así tener una mayor probabilidad en la apropiación de las ecotécnicas y el posible éxito del Conjunto Habitacional Ecológico en cuestión. No está demás resaltar que este mismo método se puede replicar en otros casos que cuenten con características similares en cuando a número de viviendas, nivel socioeconómico de los habitantes, tipo de construcción, implementación de nuevas tecnologías, etc. Además, sería recomendable hacer estas evaluaciones post-ocupación de forma periódica, por ejemplo, cada 4 años, para detectar puntos débiles o críticos específicos de forma oportuna y así estar a tiempo de corregirlos.



Variables que influyen en la "APROPIACIÓN"	Tipo de Variable	Variable	Descripción	Nivel de Apropriación 1980	Nivel de Apropriación 2014	
	SOCIAL	VS1	Nivel de Organización entre vecinos		4	8.5
		VS2	Relaciones Interpersonales (Convivencia e interés en el bienestar común)		5	8.4
		VS3	Cultura del Mantenimiento		3	7.1
	ECONÓMICA	VE1	Percepción del Beneficio económico por parte del usuario		5	6.5
		VE2	Ahorro real		5	7
		VE3	Incentivos a Desarrolladores		2	6
	AMBIENTAL	VA1	Conciencia ecológica y educación ambiental		5	9
		VA2	Transición entre intención de cambio de comportamiento al cambio REAL de comportamiento		4	8
	TÉCNICA	VT1	Seguimiento de la desarrolladora en el mantenimiento de las Ecotécnicas		4	6
VT2		Grado de Capacitación/ Información recibida por el usuario		3	3.2	
VT3		Evolución y mejoras técnicas de las ecotécnicas		5	6.9	
POLÍTICO/LEGAL	VP1	Implementación de Normas y Reglamentos basados en estudios profundos		3	7	
	VP2	Certificación y Recertificación de los Desarrollos que cumplan con los estándares de sostenibilidad		2	6	
<p><b>El Concepto de la Apropriación</b></p> <p>El hombre, por su naturaleza, se ha vinculado desde sus orígenes con el medio ambiente que lo rodea. En los últimos siglos, el ser humano se ha encargado de transformarlo y manipularlo radicalmente, con la finalidad de crear civilizaciones, y buscar un estilo de vida cada vez más cómodo. Es por ello, que <b>la apropiación parte del hombre</b> y se puede definir desde tres vertientes, a partir de la naturaleza biológica, de la tecnología y de la toma de conciencia (en este caso, solo hablaremos de éste último).</p> <p><b>La apropiación</b>, definida desde el punto de vista de la toma de consciencia, es causada porque en la apropiación se produce el entrelazamiento con otro proceso; es decir, esa comprensión teórica receptiva que se conjuga con la "toma de conciencia" por parte del sujeto, el cual retoma acciones de su entorno cultural en el que actúa, logrando un proceso originado de sus vivencia cotidianas.</p>				<p style="text-align: center;">Escala numérica</p>  <p style="text-align: center;">0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p style="text-align: center;">No Existe en Absoluto <span style="float: right;">Existe y es el Ideal</span></p>		



En la gráfica presentada, podemos observar la evaluación hecha a los conjuntos Pedregal Imán V Etapa y San Pablo Xalpa de los 80's, donde los resultados de todas las variables (Social, Económica, Ambiental, Técnica y Político/Legal) no consiguen el mínimo necesario para considerar que se

alcanza la apropiación. Por otro lado, en el caso actual, vemos que en el aspecto Técnico (Seguimiento, capacitación, manuales, evolución técnica, etc.) es el que tiene mayor rezago y donde más atención se debe poner para poder aspirar a un resultado positivo a largo plazo. En cuanto a la variable Económica y Político/Legal, nos encontramos justo en el mínimo necesario o apenas pasándolo un poco, lo cual indica que, aunque ha habido una considerable mejoría con respecto a los 30 años precedentes, aún se requiere trabajo y dar seguimiento puntual a estos temas.

La evaluación más favorable es la que corresponde a los aspectos Social y Ambiental, al obtener resultados sorprendentemente altos en lo que a la conciencia ambiental y al cambio real de conducta se refiere. Observamos también, un tejido social compacto, saludable, donde existe organización, comunicación y cooperación entre vecinos. Esto se debe, principalmente, a que existe un personaje especialmente comprometido con sus vecinos que funge como administrador del conjunto y que hace el papel del *Gestor Social* tan necesario para tener una convivencia adecuada, un buen manejo de conflictos así como un seguimiento apropiado de los problemas técnicos que van surgiendo. El único punto que aún resulta preocupante es la cultura del mantenimiento, el cual suele darse (si es que se da) solo de manera correctiva y no preventiva, sin embargo, esto también está ligado a la poca información y capacitación recibida. Es así que consideramos que, al corregir este punto y al encontrarnos ante una población receptiva y organizada, será posible mejorar en gran medida esta variable y con ello lograr una apropiación a largo plazo.

## **6.7 Observaciones adicionales realizadas durante el recorrido al Conjunto Habitacional Ecológico Municipio Libre 171**

Los departamentos son realmente pequeños, sin embargo la mayoría de los encuestados aseguró que el espacio era suficiente. Afortunadamente, la mayoría de las familias (70%) están integradas por 2 o 3 integrantes. En cuanto a los aspectos físicos y de confort que afectan la conducta de las personas, como lo son: ventilación temperatura y ruido, los comentarios fueron los siguientes:

- *Temperatura*: los habitantes de los niveles intermedios se encontraron conformes en este aspecto. Los ocupantes de la planta baja comentaron que en invierno el departamento si puede resultar frío, por lo que toman medidas como poner “trapos” o toallas en la parte baja de las puertas ya que de acuerdo a sus propias palabras, por ahí “se cuele el frío”. En cuanto a la sensación de calor, los únicos que presentaron incomodidad son los condóminos de los últimos pisos, pero comentaron que esto solo sucedía durante algunos días en primavera y verano y que se soluciona con ventilación cruzada y con la implementación de algunos ventiladores muy sencillos.

- *Ventilación*: en este aspecto todos los habitantes se encuentran satisfechos ya que la totalidad de los departamentos se cuenta con iluminación y ventilación natural y además es controlable por ellos mismos.
- *Ruido*: este rubro es el que más disconfort causa en el conjunto. Varios de los entrevistados se mostraron inconformes e incluso manifestaron que este aspecto les causa un alto grado de estrés, lo cual es un punto delicado, porque además de que merma la calidad de vida, podría desencadenar problemas y tensión entre vecinos. Incluso una vecina mencionó que para poder dormir, ha llegado a colocar colchones en las paredes por lo molesto del ruido. Otra persona mencionó que ha percibido que su salud física y mental se ha visto afectada por esta causa. Es así como, observamos que el impacto fisiológico del ruido, es un factor que está condicionando la homeostasis y la capacidad de restauración del habitante.
- *Significado y Personalización*: Durante el recorrido por el conjunto, pudimos notar diversos detalles que denotan la apropiación del espacio de una manera positiva. Incluso en las áreas públicas se han colocado macetones, los cuales son mantenidos y cuidados por uno de los vecinos, en beneficio de todo el conjunto. Además todos los pasillos y áreas comunes se mantienen perfectamente limpios y las personas gustan de colocar adornos y vegetación fuera de sus departamentos.

En el conjunto, es posible notar una gran preocupación por la seguridad, incluso al interior. Es decir, a pesar de que el edificio se encuentra totalmente cerrado, muchos de los vecinos colocan protecciones en ventanas y puertas. Incluso pudimos observar que en los niveles superiores (piso 6) se colocan protecciones de herrería en las ventanas, siendo que a esta altura, es realmente impensable que alguien pueda acceder. Dentro del edificio la seguridad es adecuada, sin embargo, la puerta de acceso (casualmente el punto más frágil) es relativamente fácil de burlar, ya que casi siempre se mantiene entreabierta (aunque hay un cartel que dice que hay que mantenerla cerrada) y no hay portero.



## 7.1 Proyecto de Gestión Integrado para los nuevos Conjuntos Habitacionales Ecológicos en la Ciudad de México

A partir del estudio del nuevo panorama social y de las situaciones que han surgido debido a la diversidad y heterogeneidad tanto social como económica que se presenta en los conjuntos habitacionales ecológicos, se debe empezar a cambiar la forma de hacer las cosas.

Por ejemplo, retomando el caso de la planificación de los nuevos conjuntos habitacionales ecológicos de interés social en el Norte de Italia, se debe resaltar que se pone especial atención en establecer y gestionar el factor social/humano de tal manera que se favorezca una integración y un mix social adecuado. Es así que se busca prevenir la segregación y *guettización* a través de la aplicación de proyectos integrados. Con estas estrategias de desarrollo, se prevé la inserción en el tejido urbano de una serie de servicios colectivos y buscar un mix social oportuno.

Esta cuestión, naturalmente también se refiere a los aspectos morfológicos, tecnológicos y tipológicos de las viviendas, con el fin de ofrecer mayor flexibilidad y adaptarse a los nuevos criterios de sustentabilidad así como a la nueva ciudad y modelo de familia contemporánea.

De esta forma, en el caso específico de Italia, surge una nueva forma de planificar y construir los conjuntos de viviendas de interés social llamada "Proyección integrada y valor social", el cual perfectamente puede ser retomado y aplicado para los casos en México. Esta forma de planear conjuntos habitacionales se caracteriza por considerar los aspectos inmobiliarios no como un fin, sino como uno de los elementos a considerar dentro de un acercamiento integrado que dedica un énfasis particular a los temas de tipo social.

En Italia, para realizar un proyecto de conjunto de viviendas de interés social, el proyecto arquitectónico es solo parte de un proceso articulado que, a diferencia de un proyecto inmobiliario normal que solo está focalizado a la construcción misma del edificio, *considera un proceso que se extiende a la gestión de las viviendas y al seguimiento de la vida de la comunidad y de sus servicios, planificando actividades de acompañamiento que forman parte integral y necesaria en la realización de los conjuntos de viviendas de interés social.*



Es verdad, existen ya numerosos ejemplos de proyectos para vivienda que ha enfatizado la importancia del factor social, sin embargo, muchas veces y a pesar de las buenas intenciones, los objetivos iniciales no han sido cumplidos (como ya pudimos comprobar en los casos de los conjuntos habitacionales ecológicos en México) principalmente debido a que no se ha considerado incluir dentro del plan un **Proyecto de Gestión Integrado**.

Por proyecto de gestión integrado, se entiende un proceso de desarrollo, que ordene cada una de las partes que integran un proyecto (espacio privado, espacio público, servicios, ecotécnicas, gestión futura, etc.) y coordine los temas más importantes tanto en lo económico, político/legal, de gestión, social, técnico-arquitectónico como ambiental, todo esto, dentro de un diseño general. Es así como, se propone una nueva forma de concebir los conjuntos habitacionales ecológicos de interés social, en los cuales se consideran los siguientes puntos:

- **Planificación económica y financiera** de los diversos aspectos de la intervención (desarrollo inmobiliario, aspectos sociales, ambientales y de gestión). Cada aspecto del diseño se coloca sobre la base de una evaluación de su sostenibilidad, autónoma o incluso alentada por subsidios externos que puedan existir.
- **Gestión social del edificio:** promoción y apoyo de un nuevo Gestor Social (administrador) capaz de mantener una relación con la delegación, las instituciones (INVI, INFONAVIT, etc.) y naturalmente, los vecinos; un ente asesor que, de preferencia, sea uno de los mismos inquilinos del conjunto y que cuente con la asesoría, capacitación, apoyo y seguimiento necesario por parte de las instituciones.
- **Definición de un perfil de referencia de la nueva comunidad**, que asegure un *mix social* equilibrado y coordinado con la política habitacional de la delegación/municipio y tomando en cuenta la normativa regional en vigor, para decidir a quién o quienes asignar las viviendas.
- **Definición de los servicios:** incluir dentro del nuevo conjunto habitacional, los servicios locales y urbanos que refuercen las relaciones con el barrio, para ayudar a crear un sentido de comunidad y de pertenencia (apropiación), lo cual es particularmente importante en la planeación de conjuntos de vivienda de interés social.
- **Proyecto arquitectónico**, que preste especial atención en la definición de espacios para relacionarse, internos y externos al edificio.
- **Atención al ambiente y a un estilo de vida sustentable;** parte indispensable para conseguir los resultados esperados y obtener un cambio real de conducta incluye entender de manera amplia el concepto de sustentabilidad, tomándolo en cuenta desde el proyecto arquitectónico, considerar la eficiencia energética que se pretende tenga el edificio y finalmente incentivar un estilo de vida impregnado de conciencia ecológica, que no puede tener un mejor ejemplo, que la vivienda misma que se habita.

- **Inicio, apoyo y asesoría a la comunidad:** dentro de este tipo de proyectos se prevé una fase de seguimiento y asesoría durante el inicio y la consolidación de la infraestructura social de la comunidad (lo cual está íntimamente ligado a la introducción del Gestor Social).
- **Coordinación con las políticas locales:** la proyección y gestión de las intervenciones que se realizan en materia de viviendas de interés social se realizan en coordinación con las administraciones locales para maximizar el aprovechamiento de las políticas públicas.

Es así que, en el **Proyecto de Gestión Integrado** propuesto para los nuevos conjuntos de viviendas de interés social, se busca un nuevo proceso para la formación de una comunidad que pone especial énfasis en enfrentar las necesidades de tipo habitacional con un enfoque ecológico. Sería deseable también, que al interior de estas comunidades, se favorezca la inclusión de sujetos en condiciones de desventaja social o económica (ancianos, madres/padres solteros(as), solteros, extranjeros, estudiantes, discapacitados, etc.) a través de diferentes proyectos que, además de satisfacer las necesidades de vivienda, contribuya a reforzar la identidad de la comunidad, la red de relaciones interpersonales y la sensación de *habitar* de una manera más *social e incluyente*.

En este escenario, se pretende alcanzar el objetivo del ya mencionado *mix social*, además de la formación de un grupo de vecinos heterogéneo y balanceado en el cual esté presente la diversidad, activando instrumentos y modalidades organizativas que faciliten la gestión de la convivencia y el funcionamiento de la comunidad. Además, el *mix social* debe ser acompañado de un *mix funcional*, en donde una variedad de servicios conviva con los residentes, contribuyendo a mejorar la calidad de vida, sobretodo en beneficio de los individuos más vulnerables.

Se hace especial énfasis en este sentido, ya que, de acuerdo a la experiencia pasada, el caso de estudio actual y los estudios que se han revisado al respecto en esta tesis, la apropiación de la vivienda es vital para que se logre la apropiación de las ecotécnicas, asimismo, y de igual importancia, es el hecho de que exista un tejido social sano. Se sostiene que el desarrollo del sentido de identidad y de pertenencia al lugar donde se habita, representa uno de los elementos más críticos para lograr incentivar la participación de los usuarios en la vida de la comunidad, llevando a los inquilinos de ser simples beneficiarios de un servicio a actores clave para el reforzamiento de su propia condición de vida, de la situación de su contexto y la ecología.



## 7.2 Recomendaciones Generales y Particulares para conformar los Nuevos Conjuntos Habitacionales Ecológicos en la Ciudad de México

A partir de lo aprendido de la planificación de los conjuntos habitacionales en Italia, la revisión teórica del trabajo de equipos de investigación como el de la Universidad de Texas, los nuevos programas e incentivos aplicados al desarrollo de la vivienda sustentable, los indicadores ICVV y ECUVE, así como los resultados del trabajo de campo, estas son las recomendaciones, punto por punto, que se sugieren aplicar a los nuevos conjuntos habitacionales de la Ciudad de México, para mejorar las expectativas de apropiación tanto de la vivienda, como de las ecotécnicas:

- La mayoría de conjuntos habitacionales de vivienda de interés social mejor evaluados, son edificados por constructores locales o regionales, constructoras masivas como GEO, por ejemplo, son las que han reportado los niveles de satisfacción más bajos.
- Se sugiere preferir conjuntos habitacionales de baja escala, con un máximo de 60 viviendas, estos son mucho más fáciles de gestionar en cuanto a la administración y al mix social, además de que son propicios para fomentar lazos sociales más estrechos.
- No se recomiendan los conjuntos de vivienda social y económica masiva y en la periferia de la ciudad. Mucho mejor es rescatar y dar un nuevo uso a edificios abandonados o viejos, usar terrenos que son utilizados como estacionamiento para privilegiar la vivienda y buscar la posibilidad de que el estacionamiento sea subterráneo, crear pequeños conjuntos en diversos puntos de la ciudad que cuenten con la infraestructura y servicios aunque esto signifique que los departamentos sean pequeños. .
- Impulsar y desarrollar el mercado de vivienda usada
- Renta de vivienda con opción a compra.
- Reducir costos de transacción para la adquisición de un inmueble: facilitar trámites, hacer más accesibles los costos de escrituración.
- Fomentar la organización vecinal y participación ciudadana. Promover la colaboración ciudadana en el diseño de viviendas y conjuntos habitacionales (procesos de diseño participativo).
- Aprovechamiento de espacios intra-urbanos desaprovechados. Dar acceso a los futuros usuarios a viviendas con servicios adecuados. Expropiación de predios ociosos para ofrecer vivienda a bajo costo.
- Desarrollar proyectos de vivienda que (a cambio de mayor concentración poblacional) ofrezcan mayores espacios verdes y abiertos, con pleno equipamiento y servicios urbanos, que incorporen la utilización y beneficio las ecotécnicas.

- Desarrollar proyectos de vivienda que tomen en cuenta las características culturales, poblacionales y climáticas de las diferentes regiones.
- Desincentivar o penalizar con impuestos progresivos las viviendas y terrenos deshabitados dentro de zonas intra-urbanas
- Regeneración urbana de zonas habitacionales decadentes, renovar espacios y habilitar infraestructura y equipamiento. Elevar la plusvalía de los predios.
- Desarrollos multifamiliares que permitan el uso eficiente del suelo, mezcla de prototipos de vivienda para que los más caros financien a los de nivel social vulnerable.
- Cambios a los lineamientos de construcción, para que incorporen ecotécnicas de forma obligatoria y con estándares de calidad altos.
- Creación de depósitos de basura clasificada, plantas de tratamiento de aguas negras, pozos de absorción para la captación del agua pluvial. Definir estándares y normas.
- Construcción de nuevos conjuntos habitacionales de interés social, que consideren los aspectos físicos del inmueble no como fin único si no como parte de una serie de aspectos que se deben tomar en cuenta dentro de un acercamiento integrado que de particular énfasis al aspecto social.
- Integrar dentro de la planeación, construcción y posterior entrega al condómino de la vivienda el concepto de la Gestión Integral del Proyecto, el cual supone un proceso de desarrollo que integre y conjugue cada una de las partes que forman un proyecto (diseño, espacio privado, espacio público, servicios, gestión futura, etc.)
- Definir un perfil de referencia de la comunidad futura, de esta manera se asegurará un “mix social” equilibrado y orientado al establecimiento de criterios para la asignación de las viviendas. Esto favorecerá la integración y el desarrollo de comunidad, para buscar la ayuda mutua y la solidaridad
- Estudiar casos tanto de éxito como de fracaso de diferentes tipologías de conjuntos habitacionales ecológicos así como también convencionales, documentarlo y aplicar lo aprendido en los desarrollos futuros.
- Proyección de los servicios y espacios donde se considerará la integración de locales comerciales y de servicio que ayuden a reforzar los lazos sociales y el sentido de pertenencia entre los habitantes y su conjunto habitacional.
- Proyección arquitectónica que preste especial atención al diseño y la definición de los espacios públicos de reunión tanto internos como externos.

- Promover siempre el estilo de vida sustentable, el cual parte de una visión muy amplia del concepto de sustentabilidad que toma en cuenta desde la eficiencia energética del propio edificio, hasta la incentivación de un estilo de vida sustentable como uno de los componentes principales para conseguir los resultados más ambiciosos del proyecto y la apropiación por parte del usuario.
- Considerar asesoría y acompañamiento a largo plazo, que será una fase de seguimiento para el inicio y la consolidación de los lazos sociales de la comunidad que de preferencia seguirá por muchos años, después de la construcción misma del edificio. Esto se compondrá de diversos momentos de conocimiento, diálogo y confrontación de ideas a partir de las cuales se proyectarán las funciones y la forma de gestión de los espacios comunes y de los servicios, de acuerdo a los temas tratados.
- Coordinación con las políticas de la comunidad, trabajar en conjunto con la administración local para maximizar y aprovechar al máximo las políticas destinadas a la vivienda.
- Estimular la creación de un ambiente socialmente sostenible, basado en la solidaridad, la participación activa en la vida del condominio y el cuidado de las relaciones entre los vecinos, con el fin de generar no solo relaciones cordiales en cuanto a la organización y en la toma de decisiones que conciernen a la comunidad, si no más allá de esto, lograr amalgamar una especie de “gran familia alargada”.
- La inserción de una nueva figura responsable de la gestión del inmueble y de la vida en comunidad: el Gestor Social. Este ente, que podría ser una sola persona, o un grupo representativo y que va a tener el papel de garantizar la correcta administración de la vida en el condómino, siempre buscando acuerdos con el resto de los habitantes. Su trabajo será acompañar y reforzar las relaciones entre los diversos integrantes de la comunidad a través de procesos de participación, descubriendo y potencializando los recursos personales de cada uno de los miembros e incentivando relaciones de solidaridad y de mediación de conflictos para facilitar la cooperación, las buenas relaciones y la resolución de problemas.
- Promover una modalidad de convivencia más profunda, intentando ampliar la simple, aunque importantísima respuesta, a la necesidad de poseer una vivienda, dando siempre el valor más importante al factor social.
- Educar y concientizar a la gente de que los pequeños cambios hacen grandes diferencias. Está comprobado que los mayores ahorros de agua, luz, gas, etc. más que con la implementación de ecotécnicas, están ligados directamente al comportamiento. La atención al uso personal es crucial. Tener un comportamiento consciente, reduce significativamente el consumo. Incluso cambios de hábitos sencillos como colectar el agua que corre de la regadera en lo que se espera que alcance la temperatura adecuada o bañar al perro en el jardín son pequeños cambios que hacen la diferencia y son ejemplo de las futuras generaciones.

- Establecer estándares de calidad para la construcción de vivienda de interés social e incluir en estos, la especificación del aislamiento acústico obligatorio cuando sea necesario.
- Establecer estándares de calidad más exigentes en cuanto a las ecotécnicas que se consideran dentro de los programas como Hipoteca Verde o la Norma 26, donde se dan beneficios a cambio de incluir ecotécnicas, para obligar a los constructores a utilizar tecnología de calidad, con un funcionamiento y tiempo de vida adecuado y de esta forma beneficiar al usuario y no fomentar una “mala publicidad” de las ecotécnicas.
- En el caso de que ninguna persona o vecino perteneciente al conjunto habitacional quiere adquirir el compromiso de fungir como Gestor Social, ver la posibilidad de tener uno externo.
- Considerar un grupo de apoyo por ciudad para cada una de las instituciones que están implementando tecnologías ecológicas (INFONAVIT, INVI, etc.) para hacer visitas periódicas y atender principales quejas y/o sugerencias de los habitantes así como asesorar y hacer recomendaciones en caso de querer implementar nuevas ecotécnicas, mejorar las existentes o en su caso, prescindir de alguna que no esté funcionando de la forma esperada.

El hecho de haber tenido un caso de estudio que puede ser considerado un buen ejemplo, en cuanto a apropiación de la vivienda y de las ecotécnicas, ayuda a identificar cuáles son las diferencias primarias que han hecho de ese conjunto una experiencia positiva, a diferencia de aquella que se tuvo en el pasado, en los años 80's. Se identificó principalmente:

- Motivación dentro de la comunidad
- Conciencia ambiental y un nivel educativo intermedio
- Conjunto a pequeña escala
- Cohesión social, buenas relaciones entre vecinos, cooperación y comunicación
- Existencia de un liderazgo identificable
- Apertura y buena receptividad ante los pequeños cambios, voluntad de cambio de conducta
- La vivienda es habitada por el propietario, no rentada, prestada, etc.

Es resumen, partiendo de una situación donde existe la planeación y organización desde un inicio, donde el grupo de individuos que convivirá dentro de una comunidad ha sido seleccionado con criterios establecidos, existe una persona responsable para gestionar los problemas e

inconvenientes que se vayan presentando en el día a día, donde hay una red de vecinos con lazos solidarios y voluntad para ayudar al prójimo, además de un seguimiento profesional de las nuevas ecotécnicas introducidas, incentivación hacia un estilo de vida más sustentables así como ecotécnicas que cumplan con estándares de calidad, es que un conjunto habitacional de vivienda sustentable, puede aspirar al éxito y a la apropiación.

### 7.3 ¿Por qué a veces las cosas no funcionan?

Además de este estudio, hay evidencia de que muchos de los edificios diseñados para ser “energéticamente eficientes” no han funcionado de la manera que se esperaba. Uno de los factores que frecuentemente se pasan por alto es que la energía todavía es sumamente barata en muchos países (incluyendo el nuestro). Esto significa que no existe el incentivo suficiente para incurrir en gastos extra y así modificar los sistemas y volverlos más eficientes.

Este problema, se presenta como hemos dicho, en los países o zonas donde la energía no cuesta mucho y los ahorros totales, con la adopción de criterios de eficiencia, no superarían el 1% o 2% en los gastos fijos en un edificio (hablando en general, no solo para edificios de vivienda). Este escenario cambia radicalmente, cuando los costos de la energía son elevados y donde los ahorros pueden alcanzar un 10 o 20% de los gastos totales.

Por otro lado, no siempre la culpa es del usuario, muchos profesionales de la arquitectura se resisten a utilizar nuevas ecotécnicas, por miedo a ser víctimas de tecnologías “no probadas o nuevas” o bien, porque no quieren hacer el esfuerzo de aprender nuevas técnicas de construcción. La mayoría de los profesionistas de la construcción trabajan bajo la sombra de la “inmunidad profesional”, que tiende a volverlos extremadamente cuidadosos y conservadores.

Otro problema es que los profesionales de diferentes especialidades que trabajan en un proyecto, frecuentemente se convierten en competidores más que en colaboradores. La consecuencia es que muchos de los especialistas son integrados al proyecto cuando este ya se encuentra en las últimas etapas y donde es mucho más costoso y complicado realizar cambios.

Dentro de la nueva tendencia del “High-tech”, además, muchos diseñadores se ven seducidos por la imagen moderna y sofisticada de esta corriente, y puede suceder que el equipo necesario para instalar estos sistemas, llega a exceder las demandas reales que tiene el edificio y sus ocupantes en sí, además de lo complicados que pueden llegar a ser. Está ya visto que los sistemas extremadamente complejos, que requieren mantenimiento especializado y que tienden a deteriorarse rápidamente si no se les proporciona el servicio que requieren, pueden caer en el abandono.

Otra de las dificultades operacionales más frecuentes y expandidas en todo el mundo en el caso de las nuevas tecnologías son los manuales de instrucciones. Universalmente existe un problema en este sentido ya que estos suelen ser escritos por los mismos expertos del sistema o tecnología en cuestión, lo que los vuelve muy difíciles de comprender por las personas comunes y corrientes, ya que al especialista se le dificulta ponerse en el lugar de los técnicos que lo instalarán y que obviamente no tienen el mismo conocimiento que los expertos.

## Conclusiones Generales

A lo largo de esta tesis, gracias a la estancia de investigación hecha en el extranjero y al reciente surgimiento de nuevos programas que tienen como eje principal la apropiación del usuario hacia su vivienda y a los diferentes elementos que la integran (incluyendo las ecotécnicas) el enfoque inicial de la investigación ha ido cambiando y adaptándose a las situaciones actuales.

El primer aspecto que puedo concluir es que los esfuerzos que están haciendo las instituciones y el gobierno en materia de sustentabilidad son notables y seguramente con buenas intenciones; sin embargo, a partir de la investigación también es evidente que algunos de ellos no han tenido los resultados esperados y otros programas son aún tan jóvenes que es muy temprano para poder emitir un juicio acerca de si han funcionado o no.

Otra de las conclusiones más importantes es que la idea inicial de evaluar la aceptación y apropiación de las ecotécnicas, posterior a su implementación y a no “comprar” la idea de que todo lo ecológico y sustentable “es bueno y funciona” (resaltando el hecho de que en la experiencia pasada se tuvieron las mismas buenas intenciones pero resultados totalmente fallidos) está completamente fundamentada, ya que las mismas instituciones han notado la importancia que tiene definir de que depende la calidad de vida, fuera de los datos duros a lo que generalmente se enfocan las encuestas. Es por esto, que se han creado los llamados Indicadores de calidad de vida, donde se procura buscar los datos precisos que nos indiquen *que* factores intervienen en la apropiación y aceptación de la vivienda (en el caso de ICVV y ECUVE). Es decir, el enfoque de estos estudios y de mi investigación es el mismo, pero a diferente escala (vivienda en general vs ecotécnicas)

Estas evaluaciones resultan tan importantes e impactan de tal manera en aspectos económicos que las instituciones, empresas, desarrolladoras, bancos y demás involucrados en el mercado de la vivienda, han echado a andar estos estudios que evalúan la percepción del usuario y su nivel de calidad de vida a pesar de lo difícil y subjetivo que resulta definir este tipo de temas.

En este primer acercamiento también hemos concluido que las ecotécnicas aplicadas han mejorado técnicamente pero son prácticamente las mismas que las utilizadas hace 30 años, sin embargo es evidente que la conciencia ambiental, la familiaridad con este tema y el interés por buscar alternativas ecológicas es mucho más fuerte hoy, que hace algunas décadas, por lo menos en la Ciudad de México. Esto se concluye a partir de los

datos arrojados por los programas ICVV y ECUVE, además de la investigación de campo que se realizó en el caso particular del conjunto habitacional ecológico de Municipio Libre 171.

Es así, que a pesar de que en el caso de estudio, no se dio la información ni la capacitación necesaria a los usuarios, al tratarse de un conjunto bien organizado y con relaciones interpersonales sanas, se ha tenido una actitud positiva al enfrentarse con una nueva tecnología, desconocida y con todas las complicaciones que esto puede conllevar en el día a día. Se puede augurar un buen futuro para este conjunto, sin embargo, la falta de información y soporte técnico, a la larga puede afectar esta buena disposición de los habitantes, además de las fallas técnicas que se observaron durante el recorrido.

Con esta investigación, es posible deducir, que las instituciones mexicanas, sí tienen un mayor conocimiento de la situación, las necesidades y relación que tienen los habitantes dentro de los conjuntos habitacionales, por lo que es más probable que se detecten los problemas y posibles complicaciones que surjan para buscar lograr una mayor apropiación y éxito en estos conjuntos. Naturalmente, la apropiación de los conjuntos, va de la mano con la apropiación de las ecotécnicas. Es decir, si existe una apropiación del conjunto, es más probable que pueda existir la apropiación de las ecotécnicas, pero no es garantía.

A partir de la experiencia pasada, deducimos que para que el usuario se habitúe a las nuevas tecnologías, necesita primero conocer sus virtudes, después conocer su funcionamiento, contar con asesoría técnica y seguimiento, así como manuales de funcionamiento y pláticas de capacitación. Es así, que hasta este punto, la presentación de nuestra hipótesis es parcialmente verdadera. Es decir, es cierto que los motivos por los que no funcionaron las ecotécnicas en el pasado no han sido tomados en cuenta actualmente y es cierto que de haberlo hecho, se hubiera podido tener una aproximación mucho más certera y con mejores resultados. Pero no podemos decir que por no haberlo hecho la implementación actual de las ecotécnicas será un fracaso, ya que han surgido otros instrumentos, existe una conciencia ecológica mucho más difundida y métodos de evaluación que buscan entender que es lo que necesitan los habitantes, como definen su calidad de vida y que aspectos intervienen. El hecho de que esto se haga con fines económicos y no con fines sociales no es el mejor incentivo, pero por lo menos se está haciendo y es un primer paso.

El aspecto de la hipótesis que si es real y verdadero es el segundo párrafo:



---

“Los nuevos Conjuntos Habitacionales Ecológicos de la Ciudad de México están destinados al fracaso, de no tomar en cuenta...la capacitación de los habitantes en el uso y mantenimiento de las ecotécnicas, para fomentar un cambio real en la conducta del usuario que podría lograr la apropiación de estas nuevas tecnologías”

Debemos estar conscientes de que al usuario se le debe capacitar, educar, enseñar y dar soporte para que a largo plazo se puedan obtener los resultados deseados.

Y es así que no se volverá a repetir la experiencia pasada. El ser humano es un animal de costumbres y es cierto que el entorno condiciona nuestra actuación. Pero, en la medida que vayamos descubriendo las virtudes de estas nuevas tecnologías, dejarán de parecernos objetos extraños, incómodos y complicados, para convertirse en parte de nuestra vida.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBERICH MARÍA (2003) “Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura”, Universidad Politécnica de Cataluña.
- ARANDA, A., ZABALDA, I., Llera, E., Lemass, O. (2007) “Energy efficiency strategy for Spain: description of current framework and a complementary viewpoint”
- ARIAS CHÁVEZ Jesús (1998), “Captación en Ecotecnologías”, en Pirez, Regina Bárbara (compiladora) y “Guía Ambiental, México: Unión de Grupos Ambientales”, {en línea consultado 15.05.11} <http://www.union.org.mx/publicaciones/guía/derechosuobligaciones/captacion.html>  
Apuntes de la clase de Sistemas Pasivos de Climatización. Semestre 2012-1
- BELLICINI Lorenzo (2012), “Rapporto ONRE 2012. “I Regolamenti Edilizi comunali e lo scenario dell’innovazione energetica in Italia” Cresme e Legambiente
- BAZANT Jan (2010), “Hacia un desarrollo urbano sustentable”, México, LIMUSA
- BUONINCONTI Luca (2010) “L’architettura sostenibile e le politiche dell’allogio sociale” Ricerche di tecnologia dell’architettura. Milano, Italia
- CONAVI (2008) “Código de Edificación de Vivienda”
- CIDOC y Sociedad Hipotecaria Federal (2011), “Estado Actual de la Vivienda 2011”. Primera Edición, octubre 2011. México D.F.
- DIAZ DUARTE Ana Lura (2007), Tesis de Licenciatura “Centro para la capacitación y demostración de ecotecnologías: La Venta, Cuajimalpa”, México, UNAM.
- DELERA Ana, RONDA Ermanno (2005), “Quartieri Popolari e Città Sostenibili. Gli abitanti al centro di strumenti ed esperienze di riqualificazione urbana”, Italia, Edizioni Lavoro.
- ESCOBAR DELGADILLO Jessica Lorena (2008), “El desarrollo sustentable en México (1980-2007)” Revista UNAM, Vol. 9 No. 3 Revista digital universitaria, {en línea consultado 18.05.11} <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art14/int14.htm>
- FIGUEROA JIMENEZ Lizzet (2009), Tesis de Maestría “Apropiación de Ecotécnicas en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos”, México, IPN.
- FUCHS STARK Z. Hegger (2007), “Atlante della Sostenibilità e della efficienza energetica degli edifici” KG. Monaco. Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co.
- GIVONI B. (1967) “Man, climate and architecture”. 1st ed. London, Applied Science Publishers Ltd.

- GRUPO BBVA Servicios de Estudios Económicos (2011), "México, Situación Inmobiliaria. Análisis Económico"
- HERNADEZ H. Everardo (1984), "Exposiciones y ponencias de las tecnologías ecológicas de climatización y sistemas pasivos en la vivienda de interés social en México", "Tecnologías ecológicas para la vivienda en México", "Tecnologías ecológicas par la vivienda en México", en: Arthur Bowen, Memoria del PLEA 84-México. Ponencias y monografías presentadas en el seminario sobre ecotécnicas aplicadas a la vivienda, México, SEDUE, INFONAVIT.
- HIERNAUX Daniel, LINDÓN Alicia, (2004), "La Periferia: Voz y sentido en los estudios urbanos", Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- HURTADO M, Alejandro (2009), "Colectores solares de placa plana". Bogotá, Colombia: Universidad Autónoma de Colombia.
- INFONAVIT, (2011) "*Manual Explicativo Vivienda Ecológica (Hipoteca Verde)*" México, DF
- INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA (INE) (1999), "Evaluaciones de impacto ambiental, proyectos de inversión y conflictos en México."
- ISUNZA VIZUET Georgina (2010), "Efectos Urbano-Ambientales de la política y vivienda en la Ciudad de México" Espiral, Vol. XVII, No. 49, {en línea consultado 18.05.11} <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=13815727005>
- LLANO, Carlos, "Localización residencial y movilidad laboral: un análisis del commuting de trabajadores nacionales e inmigrantes en la comunidad de Madrid", Universidad Autónoma de Madrid, España.
- LEON CACHO Edgar (2005), Tesis de Maestría "Estado actual de ecotécnicas en los conjuntos habitacionales ecológicos", México, UNAM.
- LOPERA Francisco (2004), "Evolución y Cognición" Revista de Neuropsicología y Neurociencias, Vol. 6. Argentina
- MELÉNDEZ G. Sergio (2011), "Arquitectura Sustentable", México, TRILLAS.
- MENDIETA MELCHOR Elvis Fabián (2003), Tesis de Maestría "Aplicación de ecotecnologías en edificios multifamiliares en la Ciudad de México", México, UNAM.
- MIER TERÁN Arturo, QUIROS Jesús, (1991), "Conjuntos Ecológicos Autosuficientes, Tecnología y participación social en la construcción del hábitat popular", México: Ciencia y Tecnología para el Desarrollo V Centenario (CYTED-D), pp. 91-99.
- MONTOYA J.M., SOLÉ R.V., RODRIGUEZ M.A. (2001), "La arquitectura de la naturaleza: complejidad y fragilidad en redes ecológicas" {en línea consultado 17.05.11} <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=369>
- MORAGA Angel (2011) "Propuesta de Estudio Delfos para el EAVM 2011". Fundación CIDOC, A.C. México D.F.

- OLGAY Victor (2008), "Arquitectura y Clima: Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas", Barcelona, España, Gustavo Gili
- OLIGAY Victor (1973), "Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism", Princeton University Press.
- OLGUÍN Eugenia (1984), "El estado actual de las tecnologías apropiadas en México", en: Arthur Bowen, Memoria del PLEA 84-México. Ponencias y monografías presentadas en el seminario sobre ecotécnicas aplicadas a la vivienda, México: SEDUE, INFONAVIT.
- OLGAY V. (1963) "Design with climate, bioclimatic approach and architectural regionalism". Princeton (NJ): Princeton University Press,
- PALACIOS BLANCO José Luis (2011), "La Casa Ecológica", México, Trillas
- PARDO Mercedes (2005), "El análisis de la conciencia ecológica en la opinión pública: ¿contradicciones entre valores y comportamiento?" Persona Sociedad y Medio Ambiente {en línea consultado 18.05.11} [http://www.uc3m.es/portal/page/portal/grupos\\_investigacion/sociologia\\_cambi climatico/Sociology\\_of\\_Climate\\_Change\\_and\\_Sustainable\\_Development/](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/grupos_investigacion/sociologia_cambi climatico/Sociology_of_Climate_Change_and_Sustainable_Development/)
- PMAM2000 (2000), Programa de las Naciones Unidas, en su publicación Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, {en línea consultado 17.05.11} <http://www.grida.no/geo2000/ov-es.pdf>
- RENNINGS, Klaus (2000), "Redefining innovation. Eco-innovation research and the contribution from ecological economics" Ecological Economics, Vol.32, No. 2, pp. 319-332.
- SANTOS Eurico (1940), "Passaros do Brasil", Rio de Janeiro, Brasil, F. Brigiet and Cia.
- SMITH F. Peter (2006), "Architecture in a Climate of Change. A guide to sustainable design", Architectural Press is an imprint of Elsevier, Oxford UK
- SZOKOLAY S. (1996), "Thermal design of buildings", Camberra, RAI.
- VELEZ GONZÁLEZ Roberto (2007), "La ecología en el diseño arquitectónico: datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotécnicas", México, Trillas.
- VENDITTI, Michelina (2009), "Social Housing. Logica sociale e approccio económico-aziendale", Milano, Italia, FrancoAngeli.
- VERDAGUER Carlos (2010), "Apuntes para un necesario debate sobre el paradigma ecológico en arquitectura y urbanismo" {en línea consultado 17.05.11} [http://oa.upm.es/5826/1/urban03\\_04%5B1%5D.pdf](http://oa.upm.es/5826/1/urban03_04%5B1%5D.pdf)

- WACKERNAGEL Mathis, REES William (2001), “Nuestra Huella Ecológica”, Santiago de Chile, {en línea consultado 15.05.11} [http://www.ulibros.cl/estudio/huella\\_ecologica.htm](http://www.ulibros.cl/estudio/huella_ecologica.htm)
- WARD M. Peter, SULLIVAN Esther (2010), “Sustainable Housing Design and Technology Adoption in Colonias, Informal Homestead Subdivisions, and the “Innerburbs”, Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, University of Texas, Austin, Texas USA {en línea consultado 10.12.13} <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019739751100083X>
- WONG MARTÍNEZ Elvira, MORALES RAMÍREZ José Diego (2008), “Optimización de ecotécnicas utilizadas en conjuntos habitacionales de la ciudad de México: una forma de distribuir el uso de ecotécnicas” México UNAM, {en línea consultado 18.05.11} <http://www.ecotecnias.net/ArticuloElvira.pdf>

## WEB'S CONSULTADAS

- <http://www.ctsmexico.org>
- <http://www.conae.gob.mx>
- <http://www.footprintnetwork.org>
- [http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/informe\\_paccm\\_2010.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/informe_paccm_2010.pdf)
- <http://www.infonavit.org.mx>
- <http://www.dof.gob.mx>
- <http://www.conuee.gob.mx>
- <http://www.conae.gob.mx> y Manual Operativo ASI, FIPATERM, Mexicali, B.C., junio de 2003
- <http://www.conavi.gob.mx>
- <http://www.fide.org.mx>
- <http://www.soliclimate.es>
- <http://www.lailuminacionled.com>
- <http://www.anes.org>
- <http://sol-arq.com/index.php/fases-proyecto> [Consultado el 15 de mayo de 2012]
- [http://www.sostenibilidad.es.org/sites/default/files/\\_Recursos/Publicaciones/plat\\_urbana/antonio\\_bano\\_criterios\\_de\\_construccion\\_sostenible.pdf](http://www.sostenibilidad.es.org/sites/default/files/_Recursos/Publicaciones/plat_urbana/antonio_bano_criterios_de_construccion_sostenible.pdf)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_sostenible](http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_sostenible). [Consultado el 29 de Febrero de 2012]

## ANEXOS

### Diagrama de Confort Higrométrico de Olgay

A continuación se presentan los análisis hechos al caso de estudio, en cuando a condiciones climáticas del sitio en relación con los estándares de confort deseables para el ser humano.

En los siguientes diagramas (Diagrama de confort Higrométrico de Olgay) se analizan los niveles de humedad y temperatura, en relación a las sensaciones humanas y a los rangos de confort establecidos. La graficación de los datos climáticos en la carta bioclimática a intervalos regulares mostrará un diagnóstico de la región.

Estos diagramas, también llamados de isorequerimientos, se aplicarán para los meses extremos, es decir, los 2 que presentan las temperaturas más frías: Diciembre con una mínima promedio de 3.7°C y una mínima extrema de -1.5°C, así como Enero con una mínima promedio de 3°C y una mínima extrema de -3°C y los dos meses que presentan las temperaturas más altas: Marzo con una máxima promedio de 30.7 y una máxima extrema de 33.5°C y Abril con una máxima promedio de 30.8°C y una máxima extrema de 34.1°C.

**ENERO**

**DICIEMBRE**

TEMPERATURA		HUMEDAD		TEMPERATURA		HUMEDAD	
Temp max	25.4	H R med calc	75	Temp max	23.5	H R med calc	75
Temp min	3	H R max calc	100	Temp min	3.7	H R max calc	100
Temp med	13.9	H R min calc	50	Temp med	14.1	H R min calc	50
Hora min	6.520	Hora max	6.521	Hora min	6.576	Hora max	6.577
Hora max	13.930	Hora min	13.931	Hora max	13.826	Hora min	13.827
Hora (TSV)		Hora (TSV)		Hora (TSV)		Hora (TSV)	
00:00	8.9	00:00	87	00:00	8.9	00:00	87
01:00	7.8	01:00	89	01:00	8.0	01:00	89
02:00	6.9	02:00	91	02:00	7.2	02:00	91
03:00	6.1	03:00	93	03:00	6.5	03:00	93
04:00	5.5	04:00	94	04:00	5.9	04:00	94
05:00	5.0	05:00	96	05:00	5.5	05:00	96
06:00	4.6	06:00	96	06:00	5.1	06:00	96
07:00	3.3	07:00	99	07:00	3.9	07:00	99
08:00	6.4	08:00	92	08:00	6.5	08:00	93
09:00	11.4	09:00	81	09:00	10.8	09:00	82
10:00	16.5	10:00	70	10:00	15.4	10:00	70
11:00	20.8	11:00	60	11:00	19.3	11:00	61
12:00	23.7	12:00	54	12:00	21.9	12:00	54
13:00	25.1	13:00	51	13:00	23.2	13:00	51
14:00	25.3	14:00	50	14:00	23.4	14:00	50
15:00	24.5	15:00	52	15:00	22.8	15:00	52
16:00	23.1	16:00	55	16:00	21.5	16:00	55
17:00	21.2	17:00	59	17:00	19.9	17:00	59
18:00	19.2	18:00	64	18:00	18.1	18:00	64
19:00	17.1	19:00	68	19:00	16.3	19:00	68
20:00	15.1	20:00	73	20:00	14.5	20:00	73
21:00	13.3	21:00	77	21:00	12.9	21:00	77
22:00	11.6	22:00	81	22:00	11.4	22:00	81
23:00	10.1	23:00	84	23:00	10.1	23:00	84

Datos horarios de temperatura y humedad para los meses más fríos Enero y Diciembre (Colonia del Valle). Fuente: *Elaboración propia*



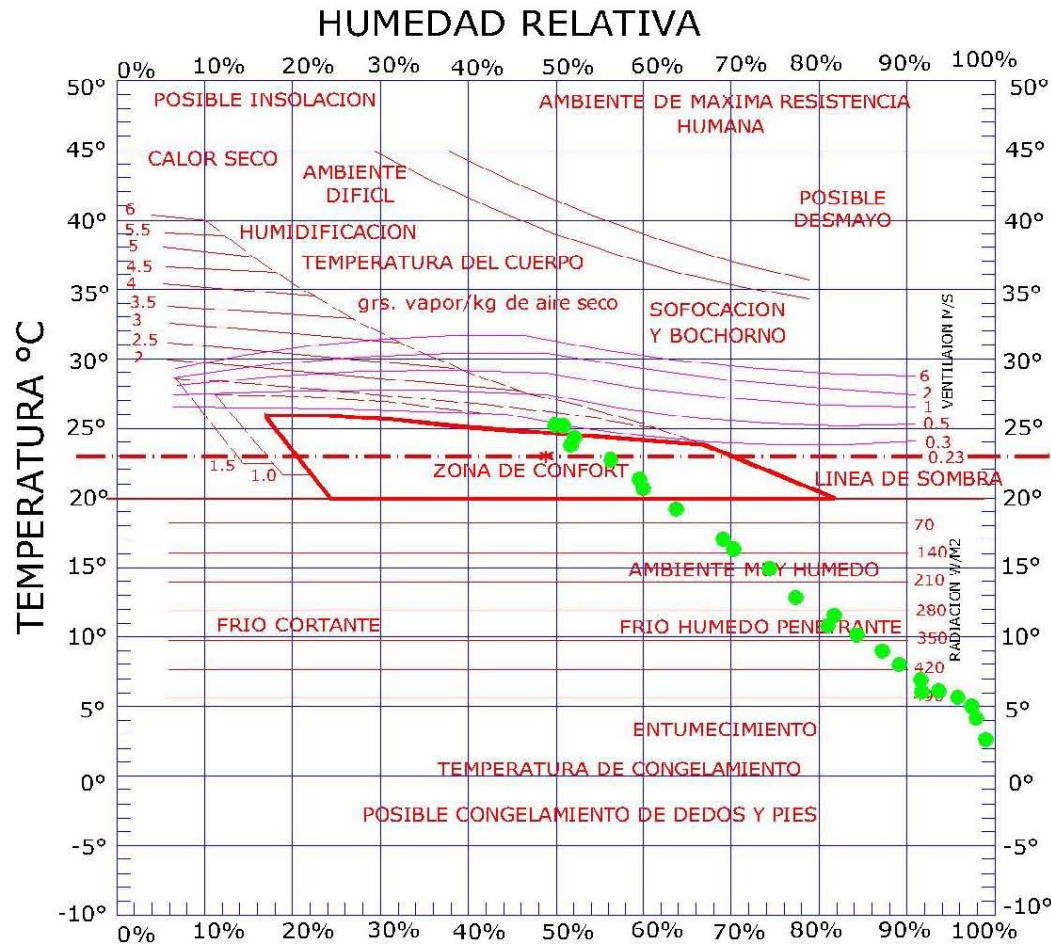


Diagrama de confort bioclimático en edificaciones (de Olgay, modificado por Szokolay), adaptado para las condiciones climáticas de la Colonia del Valle en la Ciudad de México

## ENERO

Diagrama de confort bioclimático en edificaciones de Olgay para el mes de Enero. Fuente: *Elaboración propia*

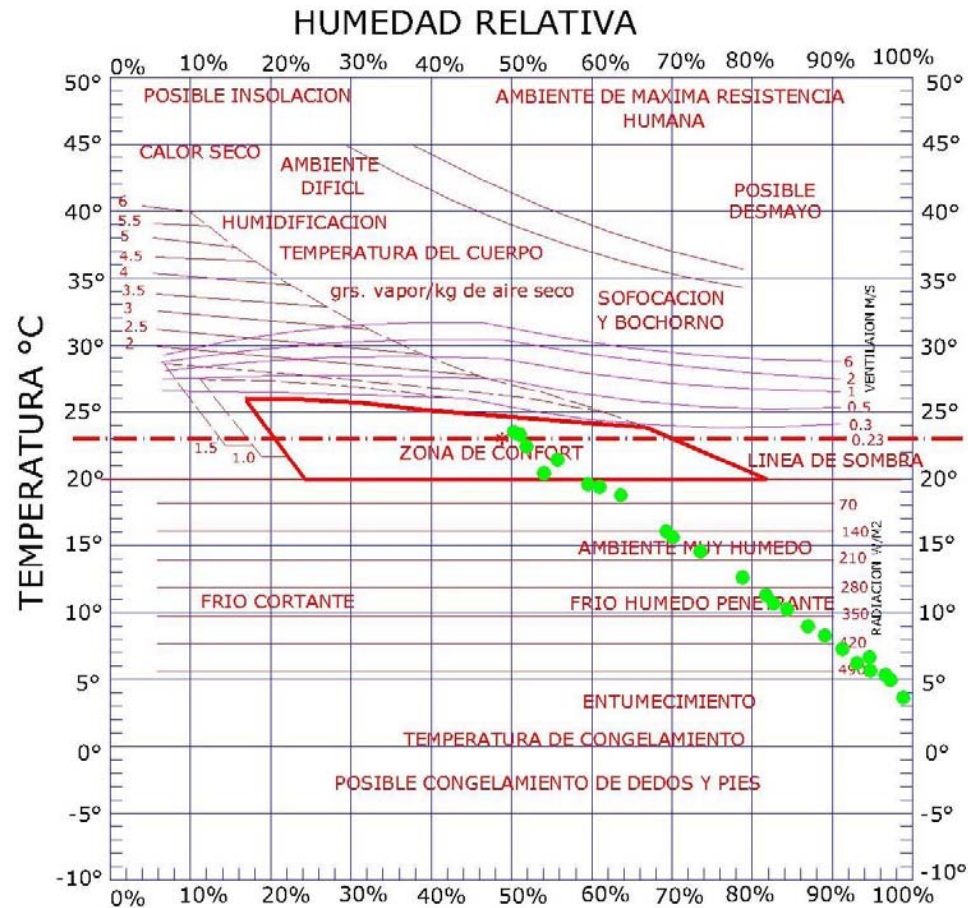


Diagrama de confort bioclimático en edificaciones (de Olgay, modificado por Szokolay) adaptado para las condiciones climáticas en la Colonia del Valle en la Ciudad de México

Diagrama de confort bioclimático en edificaciones de Olgay para el mes de Diciembre. Fuente: *Elaboración propia*

A partir de los diagramas de isorrequerimientos, se puede determinar que el control solar se requerirá cuando se presenten condiciones de confort y periodos cálidos y en los periodos fríos debe permitirse la captación durante ciertos momentos del día:

En nuestro caso de estudio, con la aplicación de estos diagramas a los meses más fríos, los cuales se presentan en invierno, podemos decir que, existe confort higrotérmico (de temperatura y humedad) desde las 11 de la mañana hasta aproximadamente las 5 o 6 de la tarde, por lo que se debe tener cierto control solar durante este tiempo.

Antes de las 10 am y después de las 6 pm se requiere introducir sistemas pasivos de calentamiento ya que, sobre todo en la madrugadas (entre 4 y 7 de la mañana), se pueden presentar temperaturas bastante bajas acompañadas de porcentajes de humedad entre el 90% y 100%, lo cual, aunque es menos agresivo que el frío cortante, se percibe como frío húmedo penetrante y puede ocasionar entumecimiento.

MARZO				ABRIL			
TEMPERATURA		HUMEDAD		TEMPERATURA		HUMEDAD	
	°C	%			°C	%	
Temp max	30.7	HR med calc	71	Temp max	30.8	HR med calc	69
Temp min	7.5	HR max calc	100	Temp min	9.7	HR max calc	100
Temp med	18.2	HR min calc	42	Temp med	19.5	HR min calc	38
Hora min	6.067	Hora max	6.067	Hora min	5.780	Hora max	5.780
Hora max	12.897	Hora min	12.897	Hora max	13.450	Hora min	13.450
Hora (TSV)		Hora (TSV)		Hora (TSV)		Hora (TSV)	
00:00	13.0	00:00	86	00:00	14.5	00:00	86
01:00	12.0	01:00	89	01:00	13.6	01:00	89
02:00	11.1	02:00	91	02:00	12.8	02:00	91
03:00	10.4	03:00	93	03:00	12.2	03:00	93
04:00	9.8	04:00	94	04:00	11.7	04:00	94
05:00	9.3	05:00	95	05:00	11.3	05:00	95
06:00	9.0	06:00	96	06:00	9.7	06:00	100
07:00	8.9	07:00	97	07:00	11.9	07:00	94
08:00	13.2	08:00	86	08:00	16.3	08:00	81
09:00	18.7	09:00	72	09:00	21.2	09:00	66
10:00	23.7	10:00	60	10:00	25.5	10:00	53
11:00	27.5	11:00	50	11:00	28.6	11:00	44
12:00	29.7	12:00	44	12:00	30.3	12:00	40
13:00	30.6	13:00	42	13:00	30.7	13:00	38
14:00	30.3	14:00	43	14:00	30.2	14:00	40
15:00	29.2	15:00	46	15:00	29.0	15:00	43
16:00	27.5	16:00	50	16:00	27.4	16:00	48
17:00	25.4	17:00	55	17:00	25.5	17:00	54
18:00	23.3	18:00	60	18:00	23.5	18:00	59
19:00	21.2	19:00	66	19:00	21.6	19:00	65
20:00	19.2	20:00	71	20:00	19.8	20:00	70
21:00	17.3	21:00	75	21:00	18.2	21:00	75
22:00	15.7	22:00	79	22:00	16.8	22:00	79
23:00	14.3	23:00	83	23:00	15.5	23:00	83

Datos de temperatura y humedad para los meses más cálidos (Colonia del Valle). Fuente: *Elaboración propia*

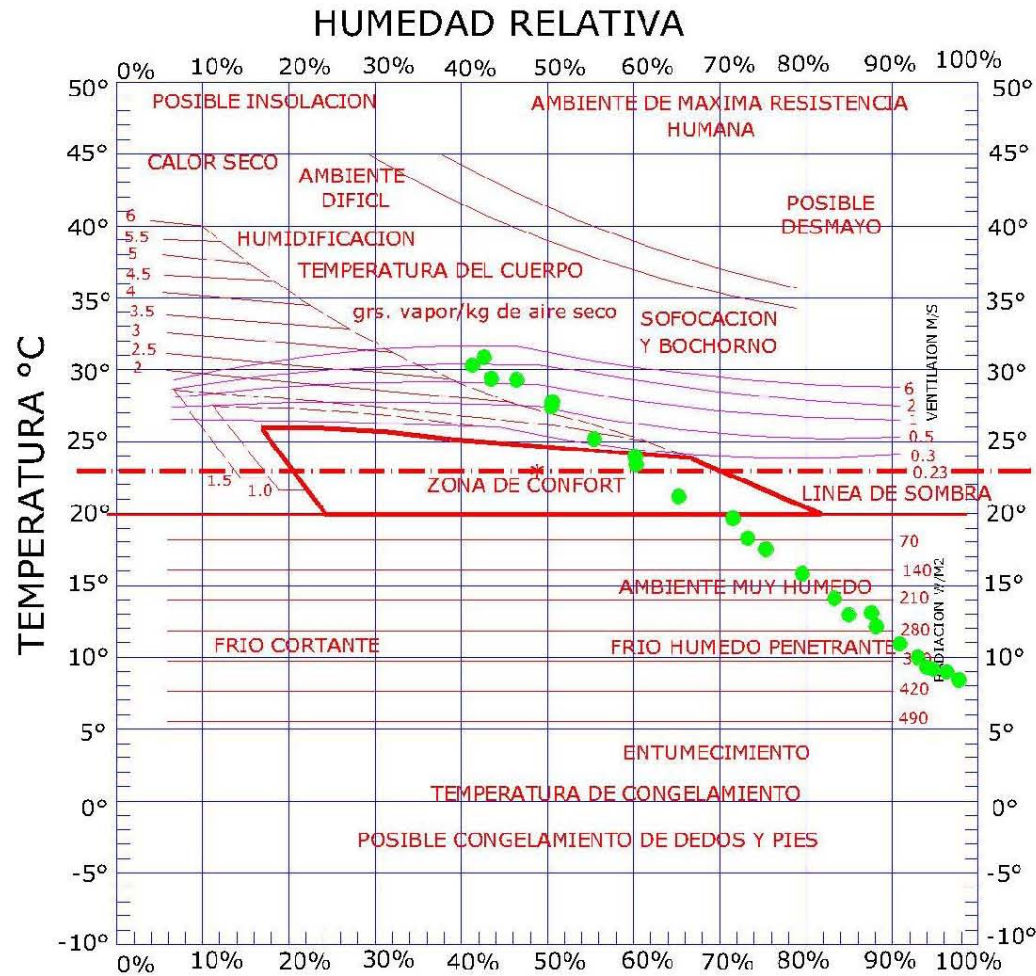


Diagrama de confort bioclimatico en edificaciones (de Olgay, modificado por Szokolay), adaptado para las condiciones climaticas en la Colonia del Valle en la Ciudad de México

## MARZO

Diagrama de confort bioclimático en edificaciones de Olgay para el mes de marzo. Fuente: *Elaboración propia*



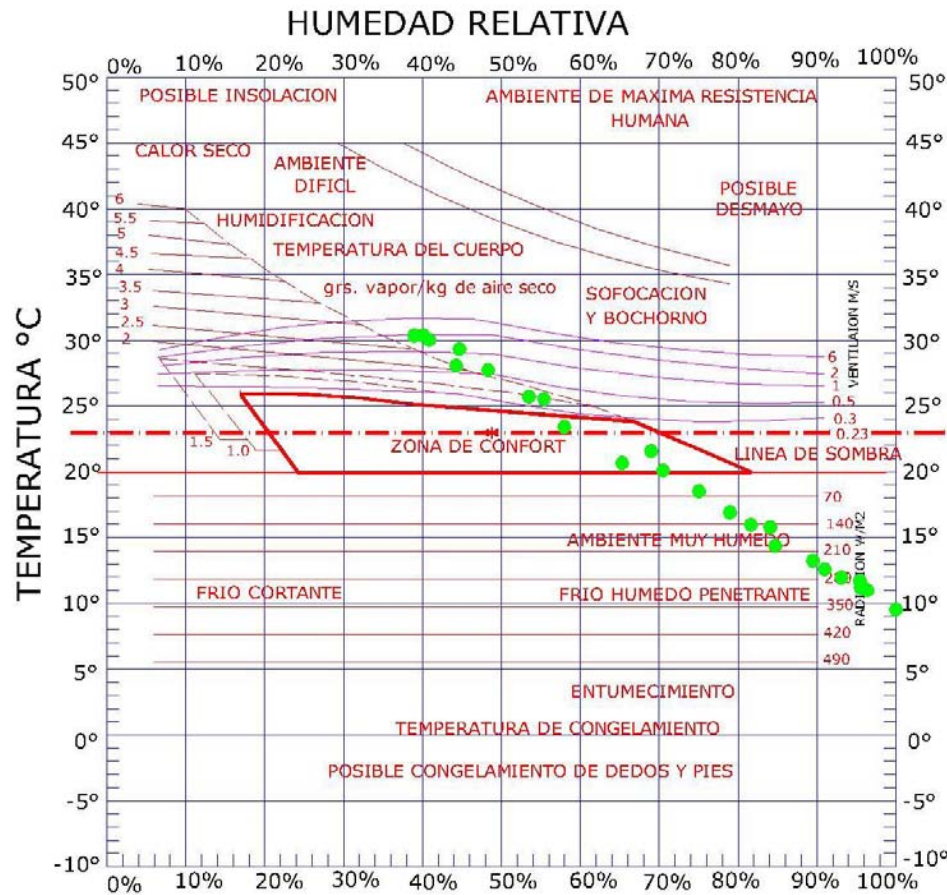


Diagrama de confort bioclimatico en edificaciones (de Olgay, modificado por Szokolay), adaptado para las condiciones climaticas en la Colonia del Valle en la Ciudad de México

## ABRIL

de primavera y algunos meses de verano, mientras que en los meses invernales debe permitirse la captación solar en las horas de la mañana, antes del mediodía y la calefacción durante la noche. Sin embargo, en dicha época se requiere de protección solar en las horas posteriores al medio día.

Para este caso específico, es durante la primavera que se presentan los meses más cálidos: marzo y abril. En esta época una parte importante del día hace calor, desde antes del mediodía (10-11 am), hasta aproximadamente las 5 o 6 de la tarde, donde las temperaturas superan los 23°C. Sin embargo, el calor más extremo es entre las 12 del día y las 4 de la tarde, donde las altas temperaturas y un bajo porcentaje de humedad (entre el 30 y el 40% que, cabe aclarar, aún se encuentra dentro del rango de confort) puede llegar a requerir un poco de humidificación.

Las horas de confort, se presentan por la tarde, a partir de las 6 pm, es decir, cuando se oculta el sol. Por lo que tenemos mañanas y tardes calurosas, pero al ponerse el sol, las temperaturas son agradables y por la noche, inclusive refresca un poco. En otoño la tendencia es similar a la de primavera, pero presenta horas de confort desde las 4 de la tarde y unas pocas horas durante la mañana, además de que el calor es menos intenso.

De acuerdo con el análisis de los factores climáticos y los requerimientos de climatización obtenidos, se concluye que la mayor necesidad del control solar se presenta en la temporada

## Generalidades para el Cálculo aplicado en la NOM-020-ENER

*Cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio para uso habitacional Proyectado*

La ganancia de calor a través de la envolvente del edificio para uso habitacional proyectado, es la suma de la ganancia de calor por conducción, más la ganancia de calor por radiación solar, es decir:

$$\phi_p = \phi_{pc} + \phi_{ps}$$

En donde:

**$\phi_p$**  es la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio para uso habitacional proyectado, en W

**$\phi_{pc}$**  es la ganancia de calor por conducción a través de las partes opacas y no opacas de la envolvente del edificio para uso habitacional proyectado. <sup>144</sup>

**$\phi_{ps}$**  es la ganancia de calor por radiación solar a través de las partes no opacas de la envolvente del edificio para uso habitacional proyectado. <sup>145</sup>

---

<sup>144</sup> Ganancia de calor por conducción

Es la suma de la ganancia por conducción a través de cada una de las componentes, de acuerdo con su orientación, techo y superficie inferior y utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{pc} = \sum_{i=1}^6 \phi_{pci}$$

en donde: *i* son las diferentes orientaciones: 1 es techo, 2 es norte, 3 es este, 4 es sur, 5 es oeste y 6 es superficie inferior.

<sup>145</sup> Ganancia de calor por radiación

Es la suma de la ganancia por radiación solar a través de cada una de las partes no opacas, la cual se calcula utilizando la siguiente ecuación:

Posterior a haber calculado el presupuesto energético para el edificio de uso habitacional proyectado, se hace el cálculo para determinar el edificio de referencia, el cual debe corresponder a las mismas características de dimensión y orientación, al edificio proyectado.

Las paredes del edificio para uso habitacional de referencia se consideran con 90% de parte opaca (muro) y 10% de parte no opaca (transparente) y el techo con 100% de parte opaca y 0% de parte no opaca.

La ganancia de calor a través de la envolvente del edificio para uso habitacional de referencia, es la suma de la ganancia de calor por conducción, más la ganancia de calor por radiación solar, es decir:

$$\phi_r = \phi_{rc} + \phi_{rs}$$

En donde:

$\phi_r$  es la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio para uso habitacional de referencia, en W

$\phi_{rc}$  es la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio para uso habitacional de referencia por conducción en W.

$\phi_{rs}$  es la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio para uso habitacional de referencia por radiación solar en W.

El criterio de aceptación del presupuesto energético una vez obtenidos estos datos es: la ganancia de calor  $\phi_p$  a través de la envolvente del edificio para uso habitacional proyectado, debe ser menor o igual a la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio para uso habitacional de referencia  $\phi_r$ , es decir:

$$\phi_p \leq \phi_r$$

---

$$\phi_{ps} = \sum_{i=1}^5 \phi_{psi}$$

en donde:  $i$  son las diferentes orientaciones: 1 es techo, 2 es norte, 3 es este, 4 es sur, 5 es oeste

## Formato de Encuesta aplicado al Caso de Estudio



**ENCUESTA: “La Apropriación de las Ecotécnicas en los  
Conjuntos Habitacionales Ecológicos en la Ciudad de México”**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura**

**Investigadora: Carolina E. I. Muñoz Vibrans**

**Tutor: Dr. José Diego Morales Ramirez**

*Caso de Estudio: Conjunto Habitacional Ecológico: Municipio Libre, No. 171*



Nombre usuario: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Edificio: \_\_\_\_\_ Depto.: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Escolaridad: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Tiempo de vivir en el conjunto: \_\_\_\_\_

Status actual de posesión de la vivienda (propia, rentada, hipotecada, etc.) \_\_\_\_\_

Con que tipo de crédito adquirió su vivienda: \_\_\_\_\_

No. de Integrantes en la familia: \_\_\_\_\_



## ECOTÉCNIAS Y CONCIENCIA ECOLÓGICA

1. ¿Sabe que el conjunto habitacional en el que vive se construyó tomando en cuenta criterios de sustentabilidad?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) No sé
  
2. ¿Conoce el término de Ecotécnicas o Ecotecnologías?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) No sé
  
3. ¿Considera que funcionan igual de bien que las tecnologías convencionales?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) No sé
  
4. ¿Considera que ofrecen algún beneficio?
  - a) Sí: económico y ambiental
  - b) Solo económico
  - c) Solo ambiental
  - d) No ofrece beneficio
  
5. ¿Sabe cómo funcionan las ecotécnicas?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) No sé
  
6. ¿Percibe algún ahorro económico mensual en gastos por pago de agua/gas y/o agua, gracias a que su casa cuenta con ecotécnicas?
  - a) Sí, mucho
  - b) Un poco
  - c) Es mínimo y considero que no vale la pena
  - d) No hay ahorro
  
7. Si usted pudiera construir su propia casa, a su gusto, ¿lo haría incluyendo ecotécnicas?

- a) Sí
- b) No
- c) No sé

8. ¿Qué ecotécnicas conoce y cuales funcionan actualmente?

ECOTÉCNIA	Si la conozco	No la conozco	Funciona Muy Bien	Funciona Bien	Funciona Regular	No funciona	Otros
a. Reaprovechamiento de agua de lluvia en WC							
b. Calentador solar							
c. Focos Ahorradores							
d. Separación de Basura							
e. Regaderas, llaves e inodoros de bajo consumo de agua							

9. ¿Cómo califica la **eficiencia** de las ecotécnicas?

ECOTÉCNIA	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Otros
a. Reaprovechamiento de agua de lluvia en WC					
b. Calentador solar					
c. Focos Ahorradores					
d. Separación de Basura					
e. Regaderas, llaves e inodoros de bajo consumo de agua					

10. ¿Qué ecotécnia (s) considera que le proveen de un mayor beneficio económico? Mencione tres en orden de importancia.

R=

11. ¿Si pudiera, cambiaría las ecotécnicas por tecnologías convencionales?

- a) Sí

- b) No
- c) No sé

12. ¿Sus hijos conocen el término ecotécnicas?

- a) Sí
- b) No
- c) No sé

13. Realiza por cuenta propia alguna acción ecológica (separación de basura, ahorro de agua, ahorro de luz, etc.). Especifique cuál y porqué.

- a) Sí

¿Cuál y por qué? \_\_\_\_\_

- b) No

#### NIVEL DE ORGANIZACIÓN ENTRE VECINOS Y RELACIONES INTEPERSONALES

14. ¿Cada cuando se realizan juntas donde se discuten temas relacionados con el condómino y los intereses comunes entre vecinos?

- c) 1 vez a la semana
- d) 1 vez cada 15 días
- e) 1 vez al mes
- f) Cada bimestre
- g) Cada semestre
- h) No hay juntas
- i) No sé

15. En estas juntas ¿Alguna vez se toca el tema de las ecotécnicas?

- a) Sí, frecuentemente
- b) Sí, pero es poco frecuente
- c) Casi nunca
- d) Nunca
- e) No sé

16. Cuando tiene un problema ¿sus vecinos le ayudan?

- a) Sí
- b) A veces

- c) Casi nunca
- d) Nunca

17. ¿Asiste a los festejos y convivios vecinales?

- a) Sí
- b) A veces
- c) No se realizan tales reuniones
- d) No voy

18. ¿Cómo califica a la administración del conjunto?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala

## MANTENIMIENTO

19. ¿Quién se encarga del mantenimiento de las ecotécnicas? (un vecino, yo mismo, una persona externa, un técnico especializado, etc. Especifique.)

R=

20. ¿Usted realiza algún tipo de mantenimiento a las ecotécnicas de su casa?

- a) Sí, frecuentemente
- b) Pocas veces
- c) Casi nunca
- d) Nunca

21. ¿Hay una cooperación entre vecinos para el mantenimiento de las ecotécnicas?

- a) Sí, se da una cooperación económica y además ayudamos con trabajo para el mantenimiento cuando es necesario
- b) Solo económica
- c) Solo de trabajo cuando es necesario dar mantenimiento
- d) No, de ningún tipo
- e) No sé

22. Considera que el mantenimiento que se les da a las ecotécnicas es:

- a) Muy Bueno
- b) Bueno

- c) Regular
- d) Malo

23. Cada cuando se les da mantenimiento a las siguiente ecotécnicas:

ECOTÉCNIA	Semanal	Quincenal	Mensual	Bimestral	Semestral	No se da	No sé
a. Reaprovechamiento de agua de lluvia en WC							
b. Calentador solar							
c. Focos Ahorradores							
d. Separación de Basura							
e. Regaderas, llaves e inodoros de bajo consumo de agua							

### GRADO DE CAPACITACIÓN, INFORMACIÓN Y PROBLEMAS TÉCNICOS

24. Junto con la vivienda, ¿recibió algún manual que describiera cómo funcionan los mecanismos ecológicos, que beneficios tienen y el mantenimiento que requiere?

- a) Sí
- b) No
- c) No sé

25. ¿Aún lo conserva? ¿Le es útil?

- a) Si lo conservo y me es útil
- b) Lo conservo pero no me es útil
- c) No lo conservo
- d) No aplica

26. Además de los manuales, ¿hubo alguna capacitación o plática sobre el funcionamiento y el mantenimiento de las ecotécnicas que tiene en su casa?

- a) Sí

¿Quién dio la plática? (INVI, constructora, algún vecino, etc.) \_\_\_\_\_

- b) Sí pero no fui
- c) No
- d) No sé

27. En el reglamento de condóminos, ¿se menciona algo acerca de las ecotécnicas?

- a) Sí
- b) No
- c) No sé
- d) No aplica porque no hay reglamento de condóminos

28. ¿Qué problemas técnicos (de funcionamiento) identifica en cada una de las siguientes ecotécnicas?

ECOTÉCNIA	No identifico problema técnico	Si identifico problemas técnicos	Descripción del Problema
a. Reaprovechamiento de agua de lluvia en WC			
b. Calentador solar			
c. Focos Ahorradores			
d. Separación de Basura			
e. Regaderas, llaves e inodoros de bajo consumo de agua			

29. ¿A quién recurre cuando tiene un problema con las ecotécnicas?

A un vecino

A un técnico especializado (plomero, electricista, etc.)

Yo mismo lo arreglo

Otro: \_\_\_\_\_

30. ¿Le gusta más esta casa o la que tenía anteriormente?

a) La actual

b) La anterior

¿Por qué? \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES (Cualquier comentario referente a ecotécnicas, la vivienda o a la realización de este cuestionario)