



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**“LA APLICACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MODULARES, EN LA  
AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS POPULARES:**

**CASO DE ESTUDIO, ESTADO DE MÉXICO, COLONIA IMPULSORA AVÍCOLA”**

TESIS QUE PRESENTA:

**GABRIEL GENARO LÓPEZ CAMACHO**

PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN ARQUITECTURA ÁREA DE TECNOLOGÍA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F. 2010





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**“LA APLICACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MODULARES,  
EN LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS POPULARES:  
CASO DE ESTUDIO, ESTADO DE MÉXICO, COLONIA IMPULSORA AVICOLA”**

TESIS QUE PRESENTA:

**GABRIEL GENARO LÓPEZ CAMACHO**

PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN ARQUITECTURA ÁREA DE TECNOLOGÍA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F. 2010

## **JURADO**

Director de tesis: M. en Arq. Enrique Bonifacio Gallardo Amador

Sinodales: M. en Arq. Francisco Reyna Gómez  
M. en Arq. Javier Velasco Sánchez  
Arq. Taide Buenfil Garza  
M. en I. Mario Sosa Rodríguez

## **AGRADECIMIENTOS**

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”.

Albert Einstein

“Todos los artistas tienen en común la experiencia de la distancia insondable que existe entre la obra de sus manos, por lograda que sea, y la perfección fulgurante de la belleza percibida en el fervor del momento creativo: lo que logran expresar en lo que pintan, esculpen o crean es sólo un tenue reflejo del esplendor que durante unos instantes ha brillado ante los ojos de su espíritu”.

Juan Pablo II

### **ESTE TRABAJO ESTA DEDICADO A:**

#### **A DIOS:**

Gracias Señor por cada día de vida en el que me permites dar lo mejor de mí, por hacer de mí a través de esta profesión un instrumento de creación.

### **A mis padres:**

BERTHA Y JOSE INDIO, por todo el apoyo y esfuerzo que han hecho por seguirme apoyando aún en tiempos difíciles, por darnos siempre el ejemplo de honestidad y trabajo ante todo, por sus regaños, dureza en algunas ocasiones, por sus palabras de aliento para seguir adelante, lo cual fue clave para hacer de mí la persona que soy, los amo profundamente.

### **A mi mujercita preciosa y a mis hijos:**

Gracias por ser mi fortaleza cada día de mi vida, por brindarme su amor y apoyo cuando mas lo necesito, son ustedes un regalo de Dios.

**A toda mi familia gracias, principalmente a mis Padres por darme lo mejor de la vida: “Mis hermanos”, sin ellos no sería feliz.**

### **A mis profesores:**

A todos mis profesores y sínodos por su gran labor en la enseñanza donde cada uno ha dejado en mí un poco de ellos, al transmitir sus conocimientos y experiencia profesional.

### **A la UNAM:**

En donde he tenido la fortuna de obtener mi formación profesional y académica, es un orgullo ser egresado de la Máxima Casa de Estudios, que es una de las mejores Universidades a nivel mundial, de quien llevo “El Goya y los Pumas” en mi mente y corazón por siempre.

**A TODOS GRACIAS.**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES</b> .....	<b>4</b>
1.0. Antecedentes .....	5
1.1. La autoconstrucción de vivienda en el Estado de México .....	10
1.2. Antecedentes de la prefabricación y su aplicación en la vivienda .....	16
1.3. Antecedentes de la prefabricación en México .....	19
1.4. Fundamentación .....	22
1.4.1. Marco Histórico .....	22
1.4.2. Marco Teórico-Conceptual .....	25
1.4.3. Marco Metodológico .....	32
<b>CAPÍTULO II. LA VIVIENDA POPULAR EN MÉXICO</b> .....	<b>34</b>
2.1. El origen habitacional en la Ciudad de México .....	35
2.2. Distribución de la vivienda .....	37
2.3. Déficit de vivienda en la Ciudad de México .....	38
2.4. Surgimiento y características de la vivienda popular en la Ciudad de México .....	38

2.4.1. Características generales de la vivienda popular .....	40
2.4.2. Condiciones de disponibilidad del suelo .....	41
2.4.3. Organismos que atienden la vivienda popular .....	42
2.4.4. Antecedentes del gobierno en materia de vivienda .....	45
2.5. Acciones realizadas por el gobierno en materia de vivienda.....	48
2.5.1. La vivienda popular.....	50
<b>CAPÍTULO III. CASO DE ESTUDIO COLONIA IMPULSORA POPULAR AVÍCOLA .....</b>	<b>55</b>
3.1. Caso de estudio .....	56
3.1.1. La colonia Impulsora Popular Avícola.....	60
3.1.2. Características generales del problema de la vivienda popular.....	62
3.1.3. Sistemas constructivos aplicados en la autoconstrucción de viviendas.....	64
3.1.4. Materiales empleados en su construcción .....	66
3.1.5. Comparativa de costos en la construcción de vivienda con un sistema constructivo tradicional y un sistema constructivo modular .....	67
3.2. Factibilidad de autoconstrucción .....	68
3.3 Factibilidad de progresividad.....	70
3.4 Conceptos básicos de la prefabricación.....	70
3.4.1 La prefabricación en la construcción de viviendas.....	72

3.4.2 Sistemas prefabricados propuestos para la autoconstrucción de vivienda popular .....	74
3.4.3 Comparativa de sistemas prefabricados con el sistema tradicional.....	80
3.5 Interpretación de los resultados de la investigación de campo .....	81
3.6 Descripción de los sistemas prefabricados a utilizar en la propuesta .....	89
3.7 Compatibilidad con otros sistemas.....	108
3.8 Aplicación de los sistemas constructivos a la propuesta arquitectónica.....	109
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>115</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>120</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>124</b>

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país, la autoconstrucción de vivienda constituye la principal fuente de producción de hábitat para los sectores populares urbanos, a tal punto que esas formas de autoconstruir, han servido de inspiración a programas oficiales en distintos países y ciudades del Tercer Mundo.

No obstante, estas formas de apropiación de experiencias populares por parte de los Estados, si bien han favorecido los procesos de construcción de viviendas para los sectores de bajos ingresos, también han contribuido a profundizar las desigualdades sociales, evidenciando que no todas las concepciones posibles de políticas habitacionales, tienen un lugar para la autoconstrucción.

Antes de entrar a comentar la elaboración de este trabajo, viene al caso recordar que en los años '60 y '70 se produjeron también, además del intenso debate teórico centrado en el protagonismo de la gente, otros sucesos significativos, con una orientación similar: Por un lado, aquel fue el momento de nacimiento de muchas de las organizaciones y proyectos institucionales que han jugado un papel histórico en la evolución y en el esclarecimiento de la concepción de la gestión habitacional centrada en la participación de la propia gente. No pocos de ellos están hoy representados en esta Red o en otros Proyectos y Redes del Programa CYTED<sup>1</sup>.

Posteriormente a ese período, se han desarrollado un sin número de estudios de casos empíricos, que han introducido a la discusión nuevas facetas, como vincular la autoconstrucción con el asentamiento, la obtención de infraestructura técnica y social, la creación de actividades generadoras de ingresos, la organización comunal y barrial, la cultura popular que crea, y últimamente, el tema ecológico y de género.

---

<sup>1</sup> CYTED: El Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, nació en 1984 con la promoción de la Cooperación Española y bajo la conducción de los organismos Nacionales de Ciencia y Técnica de todos los países latinoamericanos.

El Estado de México ha tenido un crecimiento desordenado en el sector de vivienda, aunque esto ha sido fundamental en el desarrollo económico y social del país. La vivienda popular debe ser un programa prioritario, para atender las necesidades y demandas de la población de menores recursos económicos, y abrir nuevas oportunidades para que tengan un patrimonio propio.<sup>2</sup>

Este trabajo de investigación presenta una radiografía integral del sector de vivienda popular, en la colonia impulsora ubicada en el municipio de ciudad Nezahualcóyotl, donde se abordaran aspectos clave en materia de problemáticas demográficas, pobreza y marginación, crecimiento económico, infraestructura y desarrollo urbano; que han llevado a la población de menores recursos al camino de la autoconstrucción de sus viviendas, como la única posibilidad para tener un hogar.

Se plantea los lineamientos de una propuesta, donde la participación activa de la población de menores recursos sea la que marque el punto de partida para una solución integral, donde se asuma el reto de generar una sustentabilidad en el crecimiento urbano. Es necesario aclarar el concepto de “vivienda popular”, no se debe confundir con la vivienda de interés social, pues mientras la primera es a la que tienen acceso las familias no asalariadas y de menores recursos económicos, en la segunda es una prestación que reciben los trabajadores del sector formal mediante instituciones, como el INFONAVIT y FOVISSSTE

Los indicadores básicos de desarrollo obtenidos de datos estadísticos del INEGI 2005<sup>3</sup>, nos aportan información fundamental sobre las condiciones que guarda la colonia Impulsora. Encontramos que el 38% de las familias están hacinadas, el 3.5% no cuenta con agua entubada, el 5.2% no cuenta con drenaje y el 2.5% no cuenta con energía eléctrica de manera formal, el 20.8% de las viviendas están construidas con materiales de desecho en muros y techos, el promedio de

---

<sup>2</sup> Estado actual de la vivienda en México 2007, Pág. 14.

<sup>3</sup> Censo nacional de población INEGI 2005, datos sociodemográficos de la colonia Impulsora, apartado III

ocupantes por dormitorio es de tres personas, además de que existe la incertidumbre jurídica de predios invadidos que están en proceso de regularización y la falta de planificación en los sentidos de las vialidades, generan un desorden en la accesibilidad de la colonia Impulsora; todo esto nos crea un ambiente adverso a la sana convivencia y la socialización.

Uno de los lineamientos de la propuesta, es generar y ampliar las posibilidades de la población de menores ingresos, para que tengan acceso a una vivienda, y sentar las bases, donde se corrija la tendencia histórica de un crecimiento urbano desordenado y antagónico a la calidad de vida de las familias, así mismo impulsar un cambio donde la vivienda sea el espacio en el que la familia encuentre estabilidad, seguridad, consolidación patrimonial, confort, sentido de pertenencia y el entorno adecuado para su desarrollo integral.

En este sentido la autoconstrucción de viviendas populares, se ha tomado como una solución para resolver los problemas de vivienda que existen, en la colonia Impulsora, donde se propone la utilización de sistemas constructivos modulares prefabricados, que permita optimizar los recursos económicos, traduciéndolos a la generación de espacios arquitectónicos que cuenten con los aspectos básicos de confort, y la solución sea de manera integral, donde la vivienda de bajos recursos se ubique lo más cerca posible de centros de actividad económica y puedan encontrar una oportunidad de trabajo.

Si bien el costo del suelo es más bajo conforme se alejan de la ciudad existen otros costos adicionales implícitos a la lejanía de la vivienda, como transporte, tiempo y calidad de vida; en este sentido la ubicación de la vivienda popular debe estar en concordancia con las actividades económicas del entorno urbano, porque no únicamente se debe dotar de una vivienda donde se encuentren hacinados, tenemos que tener la sensibilidad para darles un entorno integral donde además de resolver la problemática del espacio, reduzcamos la problemática que se da en el aspecto social.

# CAPÍTULO I: ANTECEDENTES



## 1.0 ANTECEDENTES

La necesidad de vivienda surge con la aparición del ser humano, pero en la medida que este ha evolucionado, se han incrementado los problemas a nivel social que afecta a grupos mayoritarios de la población de menores recursos, pero esto no es privativo de nuestro país, sino también se presenta a nivel mundial, con una baja posibilidad de ser resuelto en su totalidad por la magnitud que presenta. El gobierno federal inicia la producción de vivienda en 1925, cuya premisa es dotar de la misma a todos los trabajadores en toda la república mexicana y ponerse en marcha en la dirección de pensiones civiles, el programa de crédito y construcción para empleados federales, (hoy forma parte de lo que conocemos como ISSSTE).<sup>4</sup>

Este fue el primer paso que se dio para enfrentar el problema habitacional a nivel estatal, lamentablemente este organismo no fue un verdadero exponente de una política nacional de vivienda, porque solamente cubría un sector específico para el que fue creado. En la década de los años treinta, el gobierno federal por cuestiones económicas implanto en el país una economía que concentraba la fuerza de trabajo en algunas ciudades, siendo la ciudad de México donde se da una gran concentración urbana el gobierno federal toma como medidas para dar respuesta a este hecho, la creación del banco Banobras que tenían como objetivo principal financiar obras de vivienda tratando de dar respuesta a esta problemática generada una década anterior, por lo que creo dentro de ese organismo el fondo de habitaciones populares.

La premisa principal de las políticas en esta década, eran la generación de la infraestructura necesaria, para el desarrollo industrial y el crecimiento del sector agrícola, con la participación de inversionistas nacionales y extranjeros, esta política se mantuvo en las tres décadas siguientes, lo cual generó monopolios en la construcción. La vivienda en alquiler o en renta, era una alternativa para los obreros que no tenían la posibilidad de adquirir una vivienda, lo que ocasiono una disminución importante en la producción de vivienda en las décadas de los años cuarenta y cincuenta, originando una crisis y un estancamiento productivo en la construcción a la mitad de los años cincuenta. A principios de los años sesenta se dan

---

<sup>4</sup> Fidel Herrera Beltrán, la vivienda popular en México, editorial Limusa, México 1992, pag. 48

las condiciones económicas necesarias para reactivar la construcción de vivienda, que tuvo una participación significativa de la inversión privada lo cual ocasiono que se afianzaran los monopolios y se generara un sector inmobiliario poderoso integrando a las instituciones financieras existentes.

Debido que el desarrollo se dio de manera rápida, se tuvo la necesidad de crear infraestructura y equipamiento urbano, para dar respuesta a las necesidades que se daban en las grandes concentraciones de población y que carecían de los servicios básicos; como no se pudo dotar a todas las ciudades, dieron origen al crecimiento irregular de zonas marginadas que se presentan en todas las ciudades del país. En la década de los años setenta gobierno federal tiene una participación firme para atacar el problema de vivienda, se aboca a la administración de programas que dan origen a diversas instituciones encargadas de promover la construcción de vivienda (INFONAVIT, FOVISSSTE) y otorgar financiamientos a los trabajadores asalariados.

En la década de los ochentas gobierno federal permaneció activo con la política nacional de vivienda, otorgando viviendas a los sectores laborales.<sup>5</sup> Este sistema funcionaba de forma gremial lo cual dio origen a la formación de nuevas estructuras financieras con cobertura nacional para la atención de vivienda como el Fideicomiso Fondo Nacional De Habitaciones Populares (FONHAPO) Y Fondo De Vivienda Militar-Instituto De Seguridad Social De Las Fuerzas Armadas Mexicanas (FOVIMI-ISSFAM). En sus inicios estos organismos se destinaron para otorgar financiamientos y su alcance se dirigió a satisfacer necesidades de vivienda de manera sectorizada, es decir consideraban las características laborales, salariales y necesidades específicas del trabajador para determinar la cobertura social de las instituciones. Sin embargo aún con los nuevos lineamientos este modelo no fue suficiente para satisfacer la demanda de vivienda, para lo cual el gobierno tomo la decisión de no construir vivienda, sino impulsar a los sectores social y privado para que se encargaran de la producción de la misma; con esta política se busca que el solicitante de vivienda sea realmente sujeto a crédito y tenga la opción de entrar a un mercado que ofrezca más opciones en calidad y precio.

---

<sup>5</sup> Enrique Ortiz Flores, Notas sobre la producción social de la vivienda, editorial Casa y Ciudad, México D.F., febrero de 1998, pág. 21

Este tipo de política alentó a los promotores de vivienda, ya que bajo este esquema la construcción de vivienda se convirtió en una actividad productiva y rentable, de esta manera el sector asumió su papel de motor de la economía<sup>6</sup> (Fig. 1).



Figura 1. Esquema para la vivienda habitacional.

<sup>6</sup> SEDESOL, Programa de Vivienda 1995-2000, México 1996, pág. 1.

El gobierno federal en materia de vivienda, se ha enfocado a generar la producción habitacional en el país, considerando tres variables principalmente:

**La vivienda promovida por el sector privado:**

En esta forma de producción los recursos económicos no son limitantes, encontramos en la mayoría de los casos la utilización de sistemas constructivos industrializados, que requieren de la utilización de maquinaria y equipo especializado por tal razón el nivel de capacitación de su personal, es alto. Esta forma de producción de vivienda genera que los costos del mercado habitacional vayan a la alza, haciendo que la población de menores recursos no tengan acceso a ellas, por lo que podemos concluir que está dirigido a los sectores medio y medio alto de la sociedad.

**La vivienda promovida por el sector público:**

Este tipo de producción de vivienda esta encaminada a la participación de los organismos públicos encargados de fomentar el desarrollo y la adquisición de las mismas, dirigida a la población con la capacidad económica suficiente para adquirirla. Aunque en el proceso constructivo se utilizan algunos elementos industrializados, el factor económico es significativo para este tipo de producción, se estima que aproximadamente un 20% de la población del D.F.<sup>7</sup> vive en este tipo de vivienda.

**La vivienda promovida por el sector social:**

En este tipo de producción de vivienda la población participa de manera activa generando el doble de lo que la iniciativa privada y el Estado producen juntos, se hacen uso de procesos de autoconstrucción dirigido a los sectores de bajos recursos, aunque lamentablemente se generan dentro de la irregularidad legal de la tenencia de la tierra, generando colonias de paracaidistas, zonas populares y ciudades perdidas.

---

<sup>7</sup> Ortiz Flores, Enrique. Nota sobre la producción social de vivienda, de Casa y Ciudad, México enero de 1998, pág. 52.

Se estima que aproximadamente un 73% de la población habita en este tipo de colonias, por carecer de los medios suficientes para adquirir una vivienda, por los dos sistemas de producción antes mencionada. De acuerdo a los datos proporcionados por gobierno federal, el FOVISSTE y el INFONAVIT son dos de los organismos que han atendido de manera cercana el problema de la vivienda, aunque cabe señalar que su capacidad de respuesta es muy limitada y han podido atender y dar solución a una pequeña proporción de la población, el primero a declarado que en la época de los noventas la demanda fue satisfecha en un 9.2% y el segundo atendió el 2.6% de la demanda efectiva.<sup>8</sup>

En la actualidad, gobierno federal se ha enfocado a producir vivienda en los estados donde existe más concentración de población como son: el Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León y Veracruz, que constituye el 41.2% de la población total del país, siendo el INFONAVIT, FONHAPO y FOVISSSTE quienes producen el 50% de las viviendas y el FIVIDESU (Fideicomiso de vivienda, desarrollo social y urbano) y FICAPRO (Fideicomiso de casa propia) producen el 35% del total, el porcentaje restante lo producen instituciones privadas las cuales han ido ganando terreno de manera importante.

A lo largo de su historia, la participación del gobierno, en la producción de vivienda popular a nivel nacional, a tratado de hacerlo de acuerdo al comportamiento de las variables demográficas como los índices de natalidad, mortalidad y migración, pero lamentablemente las proyecciones y estadísticas siempre se les han adelantado. A todo esto podemos decir que resolver el problema de vivienda para el gobierno no es fácil, porque se encuentra relacionado con el nivel de producción del país, la distribución del ingreso, la asignación de recursos financieros, el crecimiento demográfico, la especulación del suelo, el papel que cumple el mismo Estado y en términos generales el nivel de desarrollo-cultural alcanzado. Esto lo tiene muy claro el gobierno y sabe que tiene que intervenir de manera inmediata en el problema de la vivienda, aunque la confusión que se ha generado en esta materia, le ha imposibilitado dar una solución adecuada a los requerimientos sociales.

Para dar respuesta a las demandas de vivienda, uno de los caminos viables es el apoyo que se le puede dar a la autoconstrucción, pugnando por materiales modulares prefabricados y se fomente el apoyo a la autoconstrucción, haciendo una implicación familiar y comunitaria, para solucionar los problemas colectivos en torno a la vivienda, si generamos una

---

<sup>8</sup> Álvarez José, Rodolfo Pichardo, Condiciones para la producción de vivienda, editorial, Casa y Ciudad, México septiembre de 1996 pág. 32

estructura donde la participación de los especialistas sea muy cercana en la utilización de los materiales y la conformación de las viviendas, podemos incidir en los problemas que se generan en las llamadas colonias populares.

## 1.1 LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN EL ESTADO DE MÉXICO

La problemática que enfrenta la “vivienda popular” en el Estado de México, se ubica dentro de la tendencia global de los sectores populares urbanos, sentida y vivida como necesidad (o como condición insoslayable), de integrarse a la sociedad urbana vigente en condiciones no degradantes<sup>9</sup>. Sin embargo es importante subrayar que la insatisfacción de las necesidades habitacionales básicas se expresa, no exactamente en los códigos de la sociedad hegemónica a la que la gente aspira (y al mismo tiempo se ve compelida) a integrarse, ni tampoco en los términos de su cultura habitacional previa<sup>10</sup>, sino en los términos de sus procesos y necesidades de comprensión gradual de estos códigos, y de evolución gradual dentro de esta sociedad, generando, inevitablemente su propia versión de vida urbana.

De acuerdo a las estadísticas poblacionales<sup>11</sup>, la carencia de la vivienda es un problema que se ha concentrado en las zonas conurbanas, el 53% de las viviendas populares,<sup>12</sup> es producto de la autoconstrucción, debido a que no han existido adecuadas políticas gubernamentales; en esta acepción, *autoconstrucción* es el nombre que se da a las acciones de solución habitacional llevadas a cabo por los propios habitantes, individualmente o en grupos, con sus propios recursos, según su propio criterio, sin aportes específicos (financieros, técnicos, legales, políticos) de las instituciones (incluyendo el

---

<sup>9</sup> Esta acotación representa un punto clave de esta concepción de gestión habitacional, y probablemente uno de los más difíciles de aceptar por el sistema urbano-moderno para superar las malas condiciones de habitabilidad.

<sup>10</sup> Esto puede explicar los fracasos y la desubicación, comparables con los de soluciones habitacionales “modernas”, de las soluciones alternativas que pretenden basarse en supuestos “modos de vida de los habitantes”, que se encuentra muy lejos de los pobladores de la marginalidad urbana.

<sup>11</sup> Censo nacional de población INEGI 2005, datos sociodemográficos de la colonia Impulsora, apartado III

<sup>12</sup> Programa Nacional de vivienda 2007-2012 hacia un desarrollo sustentable México 2008, primera edición pagina 14.

Estado) o de otros sectores sociales, y con posibilidades limitadas (o sin posibilidades) de inclusión en los sistemas que la ciudad tiene desarrollados para que sus integrantes cuenten formalmente (legalmente) con acceso a sus satisfactores habitacionales y a otros satisfactores esenciales.

La *autoconstrucción espontánea y -obligadamente- autónoma*, en las condiciones en que se da en la actualidad en los sectores populares urbanos (insuficiencia de recursos financieros; dificultad o imposibilidad de acceso directo al conocimiento profesionalizado de base racional y científica; semi-ilegalidad; disponibilidad, entre los habitantes, de capacidades para la mano de obra de construcción; capacidad, en los habitantes, de tolerancia al hábitat precario e insuficiente) ciertamente provee soluciones habitacionales, pero en estas condiciones **es la expresión de dificultades estructurales, parcial o totalmente insalvables, para proveer o proveerse soluciones habitacionales satisfactorias**. Estos son sus límites. Si bien en estas condiciones son máximas las garantías de que la solución es la respuesta a lo que los habitantes quieren, la desconexión con los sectores profesionales y la insuficiencia económico-financiera restan seguridades en cuanto a la posibilidad de un reconocimiento exhaustivo de sus propias necesidades (es decir en cuanto a lograr coincidencia entre lo que quieren y lo que necesitan) y en cuanto a la calidad de la solución, en cuanto a la respuesta precisa a las necesidades.

La *autoconstrucción popular espontánea y autónoma* es una realidad actual y es, de hecho, parte del desarrollo urbano real. Sin duda seguirá siéndolo, por tanto tiempo como se mantengan o fortalezcan las actuales reglas de juego económicas, políticas y culturales de las sociedades.

La *autoconstrucción popular espontánea y autónoma* es un indicador directo de la ausencia o débil presencia de un tejido solidario y equitativo en la organización social. Su sola presencia indica una «sociedad no justa». Por su propia definición no tiene posibilidades de ser considerada una herramienta para lograr una integración favorable, pero cabe reconocer su función de indicador e ilustrador de las posibilidades de los sectores más desfavorecidos para alcanzar esa integración, si son provistos de los recursos y, más aún que esto, es una forma de reivindicación y una manifestación pacífica de fuerza: Vista desde este ángulo es también una particular forma de integración al sistema urbano, pero sometida a las condiciones y reglas de juego de la ciudad formal, que no dejan otros caminos a los sectores pobres que aceptar y someterse a durísimas condiciones de vida o buscar condiciones más tolerables en las zonas conurbanas, entre lo legal y lo ilegal.

La autoconstrucción, por definición, no deja gran espacio a la inclusión en las decisiones de desarrollo urbano de los criterios, intereses y motivaciones de los sectores populares, como ellos los viven, sienten y expresan. No hay lugar para decidir el tamaño y forma de los lotes, ni de las vías de circulación, ni de los espacios comunes. Mucho menos para la ubicación de su futura vivienda en la ciudad.

Pero el límite de la autoconstrucción se encuentra en su propia definición, que no deja espacios para los procesos espontáneos y/o basados en la concepción propia de los pobladores<sup>13</sup> y, sobre todo, centrados en sus modos y tiempos de evolución.

Es claro que el crecimiento poblacional urbano, a pesar de la disminución de su ritmo durante los últimos años, paralelamente a la reducción de las acciones del Estado en el sector de hábitat popular, especialmente en los programas de vivienda terminada de más bajo costo, se traduce en un incremento de la autoconstrucción. Constituye la única posibilidad, para las familias más pobres, que conforman la mayoría de los habitantes, de acceder a un lugar así sea precario, donde habitar.

Ligado estrechamente a este crecimiento poblacional, se encuentra el paulatino agotamiento de la tierra urbana disponible para construir viviendas, lo que encarece drásticamente su precio y obliga a la población de menores ingresos a ocupar terrenos cuyas condiciones materiales son pésimas (a la orilla de ríos y barrancos sobre basureros, en los bordes de las líneas férreas, en las cimas de los cerros circundantes a las ciudades, etc.) y que generalmente no cuentan con la dotación de servicios urbanos. Evidentemente aquí la única opción posible es la autoconstrucción, a pesar del aumento de los riesgos ambientales que esto implica.

La informalización acelerada de las actividades económicas urbanas tiene importantes consecuencias sobre la problemática que nos ocupa. Destaquemos, entre ellas, la modificación en el uso del tiempo de los grupos familiares cuyos miembros trabajan en su mayoría en este sector, sea como asalariados, trabajadores por cuenta propia o patronos, pues sus

---

<sup>13</sup> Merece tenerse en cuenta el valor de ejercer el “derecho a equivocarse” por parte de los sectores con menor poder, para fortalecer la capacidad de autodeterminación.

horarios de trabajo presentan tal variedad y volatilidad que exige replantear los esquemas de ayuda mutua y otras actividades dentro de la autoconstrucción. Adicionalmente el carácter no regulado de las actividades económicas informales, conduce a una situación de inaccesibilidad frente a la oferta de los programas de vivienda formales, al exigir una serie de requisitos a los demandantes de vivienda para ser sujetos de crédito que ellos no pueden cubrir.

Lo anterior incrementa los costos de urbanización al trasladarse en muchos casos, los costos de estos servicios a las viviendas terminadas. Nuevamente la autoconstrucción tiende a reforzarse por esta razón.

Presenciamos, desde la década pasada una intensa desregulación del desarrollo urbano y de las actividades del sector vivienda. Esta tendencia concordante con las políticas neoliberales actuales tiende a facilitar y estimular los procesos de autoconstrucción, al eliminar numerosas restricciones en la normatividad del desarrollo de urbanizaciones y de la construcción misma de viviendas.

Si esto crea, una atmósfera favorable para la autoconstrucción, la ausencia de regulación conduce rápidamente a la creación de urbanizaciones y viviendas que no reúnen condiciones mínimas o son verdaderamente precarias. Las colonias ilegales constituyen una de las formas predominantes del hábitat popular, esta desregulación acentúa las pésimas condiciones de habitabilidad, por lo que la autoconstrucción sin control es realmente una práctica negativa, por lo que es necesario la intervención de profesionistas especializados en la materia, que otorguen una asesoría en la autoconstrucción de viviendas populares.

La autoconstrucción del hábitat popular cada vez ocupa un lugar importante en el desarrollo de las ciudades, con las contradictorias consecuencias que esto implica para la formulación y políticas urbanas (ver cuadro 1).

**CUADRO 1. CAMBIOS EN LA URBANIZACION**

<b>RELACIÓN ENTRE LOS CAMBIOS EN LA URBANIZACIÓN Y LA AUTOCONSTRUCCIÓN DEL HÁBITAT POPULAR</b>	
<b>PROCESOS</b>	<b>INCIDENCIA</b>
Crecimiento poblacional	Incremento en la demanda de vivienda, lo que eleva la importancia de la autoconstrucción como solución.
Agotamiento del territorio Urbano	Encarece la tierra urbana obligando a los auto-constructores a ocupar terrenos de malas condiciones e ilegalmente.
Informalización de las actividades económicas urbanas	Modifica el uso del tiempo de los grupos familiares que trabajan en este sector y sus condiciones de acceso a los programas de vivienda formal.
Crecimiento de la pobreza urbana	Disminuye las posibilidades de acceso a los programas de vivienda formal
Disminución de la oferta de servicios urbanos	Incrementa los costos de los programas de vivienda terminada.
Desregulación del desarrollo urbano y del Sector de la vivienda	Facilita la autoconstrucción al disminuir las restricciones impuestas por las normas urbanísticas y Constructivas.
Cambios en la gestión urbana	Facilita la autoconstrucción al abrir nuevos canales para impulsar programas de autoconstrucción.

Esta certeza es más difícil de lograr, si se refiere a la calidad constructiva y a la eficiencia cuantitativa (masividad, bajos costos y, sólo donde esto sea realmente necesario, tiempos reducidos). La modalidad de autoconstrucción asistida hace indispensable la adopción de mecanismos organizativos y técnicos coherentes con estas condiciones de trabajo, aunque novedosos y extraños frente a las formas «tradicionales» de acción habitacional, a fin de asegurar el logro de estos niveles de calidad y eficiencia;<sup>14</sup> en la medida en que reconoce a los sectores populares un espacio en las decisiones globales y el derecho a incluir su propia concepción de la vida urbana, así como su propia concepción de su forma de desarrollarse<sup>15</sup>.

La *autoconstrucción asistida*, aparece como un camino para llegar a una situación de «ciudad más justa» desde la práctica de la solución de las necesidades habitacionales, pues indica la presencia de estructuras, o al menos de corrientes, de solidaridad y distribución equitativa de poder y recursos. Aquí corresponde detenerse en la precisión de la expresión «ciudad más justa», que sugiere una «ciudad más justa que la actual», pero no se llega a hablar de una «ciudad justa»: se supondría que en este estado social, ciertamente utópico, no se estarían dando situaciones que requieran que sectores con mayor poder «asistan» a otros con menos poder.

Los pobladores (los de cada caso concreto) deben ser los principales protagonistas de las decisiones y de los procesos de su solución habitacional. La vivienda popular, no debe ser planteada con una finalidad puramente funcional, de solución de un conjunto de necesidades prácticas de confort, sin incluir, en el diagnóstico y en la solución, la situación conflictiva de inserción social y la necesidad de ineludibles modificaciones en esa situación como condición para que la solución habitacional sea apropiada y aceptada, y experimentada por los habitantes como un paso de evolución.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Conviene aquí reiterar que la autoconstrucción asistida, nos permite el control de objetivos, procesos y resultados, ya que incorporamos a profesionales que asesoren en el proceso y permitan el empleo de tecnología evolucionada, garantizando resultados técnica y económicamente satisfactorios.

<sup>15</sup> A mediados de la década de los noventa esta forma de entender desde las instituciones el desarrollo urbano se encuentra muy lejos de la realidad. La asistencia a la autoconstrucción es una forma factible de gestión urbana orientada a generar una propuesta de forma integral.

<sup>16</sup> Este comportamiento se presenta, con signos negativos, en los sectores de bajos recursos en la sociedad urbana actual.

## 1.2. ANTECEDENTES DE LA PREFABRICACIÓN Y SU APLICACIÓN EN LA VIVIENDA

La prefabricación y la industrialización conforman uno de los temas centrales de la actualidad arquitectónica, en realidad sus antecedentes son muy remotos y lo podemos constatar en diversas épocas de la historia de la construcción, pero debemos entender primeramente por prefabricación a la construcción anticipada de elementos constructivos, o de un conjunto de ellos, que finalmente ensamblados, forman parte de lo que conocemos como edificios terminados; y a la industrialización como un medio para alcanzar los objetivos de calidad, costo y tiempo en la producción masiva de espacios.<sup>17</sup>

Ya que hemos establecido las definiciones previas, podemos decir que la humanidad siempre ha prefabricado, si hacemos un bosquejo histórico del origen de los prefabricados, podemos remontarnos a ciertos restos de antiguas construcciones, que demuestran que el hombre utilizó los elementos que encontraba adecuados acoplándolos entre sí. La más simple y antigua de estas construcciones es el Menhir (monumento megalítico formado por una piedra larga hincada verticalmente en el suelo), quien marca el antecedente del primer prefabricado procedente de la naturaleza.

En las comarcas donde no existían los elementos pétreos, se empezaron a confeccionar ladrillos de arcillas que posteriormente tuvieron un proceso de cocción, esto lo podemos observar en los asirios y caldeos que producían sus adobes y tabiques necesarios para construir los zigurat o las pirámides de los jardines colgantes, es así como el tabique de nuestros días hace su aparición en la historia de la prefabricación. A si también las culturas prehispánicas de Mesoamérica tuvieron diversas experiencias relacionadas con la prefabricación, un vivo ejemplo lo podemos apreciar en las pirámides de Teotihuacán así como en las ruinas de Machupichu en Perú, donde las piedras que se utilizaron para su construcción fueron previamente trabajadas.

En lo que se refiere a la vivienda, la prefabricación no resulta extraña, si observamos que en el año 1516 Leonardo Da Vinci había diseñado una ciudad ideal sobre el río Loire, constituida por casas tipo prefabricadas y desmontables en las

---

<sup>17</sup> Virgilio A., Ghio Castillo, Guía para la innovación tecnológica en la Construcción, editorial Limusa, Chile 1994 pág. 163.

cuales solo la cimentación era realizada en el sitio de la obra. A su vez los ingleses en el año 1624 idearon una casa de madera a base de paneles que utilizaban para el uso de su flota de pesca, esta casa fue desarmada, transportada y vuelta a armar cuantas veces fuera necesario. Los suizos fueron los precursores que introdujeron en Estados Unidos el concepto de troncos precortados, para la construcción de cabañas y se acentuó más con la fiebre del oro en California en 1849, que genero una gran cantidad de asentamientos en un periodo corto de tiempo, creando un gran mercado para este tipo de viviendas. El inventor Tomás Alva Edinson crea en 1905 un sistema de prefabricación de concreto in situ, empleando para ello cimbra metálica, e inventa en 1907 una casa colgante de acero. Así mismo Walter Grophious propuso un sistema industrializado para la construcción de viviendas.

La prefabricación de edificios para vivienda con concreto armado, en forma masiva se inicio en Europa después de la primera guerra mundial. Los ensayos más avanzados fueron realizados en Alemania utilizando paneles de suelo a techo, que se colocaban en obra por medio de una grúa. En Inglaterra se realizaron también construcciones de concreto, en su mayoría con armazón o esqueleto portante, hubo numerosos contratiempos por la mala calidad de los concretos.<sup>18</sup>

Pero realmente donde se piensa que la prefabricación e industrialización fueron impulsadas, fue después de las guerras mundiales, como respuesta ante la urgente necesidad de construir un gran número de viviendas destruidas en Europa como producto de las mismas. En el siglo XX, el proceso de reconstrucción de Europa de post guerra en los años cuarentas, en un plazo corto de tiempo generó una gran cantidad de viviendas. Pero a esto se sumo la escasez de mano de obra, cosa que dio inicio a la construcción masiva de viviendas a través de métodos de industrialización. Sus resultados aparecieron rápidamente en países como Francia (París), Alemania (Los nuevos barrios de Berlín) y en Europa del este en los que se generalizo la aplicación de prefabricación pesada de carácter cerrado, a base de paneles de hormigón.

La segunda guerra mundial provocó en toda Europa la aplicación de elementos prefabricados y a partir de ese entonces surgen nuevos sistemas, métodos y procesos de fabricación que nos hacen suponer que este periodo es en el que quizá comienza la prefabricación como una forma de construcción. Con esto podemos llegar a la conclusión que desde

---

<sup>18</sup> Virgilio A. Ghio Castillo. Op. Cit pág. 166.

aquellos años se dio la solución de construcción de vivienda masiva, a partir de procesos y métodos industrializados; que trae como consecuencia la proliferación de sistemas constructivos que tenían como objetivo la evolución de la industria de la construcción.

Francia es uno de los países que ha llevado el liderazgo en este campo por mucho tiempo, como se menciono anteriormente después de la segunda guerra mundial se vio en la necesidad de construir 250,000 viviendas por año, la única manera de lograrlo era industrializar la construcción, logrando reducciones en el precio a razón del 30% con respecto a los sistemas tradicionales.

En Inglaterra después de 1945 se inicio la prefabricación de escuelas, lo que actualmente en un 90% se construye con estos sistemas, este país a llegado a un nivel alto de industrialización en sus procesos constructivos.

La Unión Soviética reconoce las ventajas de la prefabricación, se construyeron numerosas y enormes plantas que se caracterizaban por la falta de calidad arquitectónica; en la actualidad ya superaron los problemas utilizando de manera sistemática en los métodos de prefabricación y aplicando normas en los proyectos urbanísticos.<sup>19</sup>

En América Latina uno de los países pioneros en utilizar innovaciones tecnológicas fue Chile, quien tuvo una gran influencia francesa y que fue modelo para muchas de las técnicas que desarrollaron posteriormente. Los primeros sistemas industrializados nacieron cerca de la década de los cincuentas, pero tuvo su auge en la década de los sesentas y setentas, donde se crearon un número importante de empresas que desarrollaron 31 sistemas constructivos.

Cuba es otro de los países latinos que tienen un buen nivel de prefabricación, el desarrollo de la construcción de viviendas se concibió inicialmente como la producción industrial de un modelo único de edificio, es decir, como prefabricación cerrada, pero esto los llevo a resultados no satisfactorios, para mejorar comenzaron en la década de los sesentas a aplicar experiencias internacionales en relación a la prefabricación, logrando un consenso entre el proceso de industrialización y la utilización de técnica de alta calidad.

---

<sup>19</sup> Meyer Bohe, Walter, Prefabricación, análisis de los sistemas, editorial Blume, Barcelona, 1969. Pág. 20.

En Venezuela la prefabricación se ha desarrollado en la década de los sesentas, en la actualidad cuentan con excelentes plantas de prefabricación, en las que emplean tecnologías capaces de realizar grandes paneles, para la edificación de multifamiliares entre 4 y 18 pisos.

El gobierno brasileño en la actualidad, ha decidido contrarrestar la problemática habitacional que padecen, mediante la utilización de un sistema prefabricado a base de hojalata galvanizada, reforzada con hojas de concreto (para apoyo de las paredes metálicas) y el revestimiento de zinc (anticorrosivo), internamente las paredes son revestidas con placa de yeso acartonado pintadas con tinta látex abaratando con ello poco más del 30% del costo total de la vivienda construida con sistemas tradicionales, hasta el momento las autoridades han declarado los beneficios que otorga la vivienda popular.

### **1.3. ANTECEDENTES DE LA PREFABRICACIÓN EN MÉXICO**

Lamentablemente hasta nuestros días han sobrevivido pocos vestigios de lo que fue propiamente la vivienda de nuestras culturas prehispánicas. Esto se debe a que la organización social, religiosa y política de estas culturas concedía mayor importancia a la vida ceremonial, ritual y pública. En estas cultura teocráticas el sacerdote era el que tenía mayor poder de manipulación sobre la población, y los edificios de mayor importancia eran los que estaban destinados a hacer altares, tumbas o escenarios ceremoniales, la excepción la constituyen dos palacios, que eran las suntuosas habitaciones de los sacerdotes y emperadores, construidas en piedra y mampostería, por ello han llegado hasta nuestros días.

En el caso de la vivienda popular, los materiales empleados eran normalmente maderas y otros productos vegetales, que lamentablemente se deterioran rápidamente, perjudicando a la vivienda popular, es decir a la población de menores recursos.

Si hacemos una remembranza de la aplicación de la prefabricación en México, debemos empezar por analizar el mundo Maya, donde desarrollaron el concepto de prefabricar en taller, aplicado fundamentalmente en las fachadas de sus

construcciones, un ejemplo típico de esa producción masiva la podemos observar en el templo de los guerreros y el mercado de Chichen, el Palacio del Gobernador en Uxmal y en Teotihuacán.<sup>20</sup>

En la Revolución México, se construyeron algunos edificios en la ciudad de México, empleando cimbras deslizantes para colocar muros monolíticos de concreto armado, eso marco la pauta para establecer normas para la aplicación del cemento y el concreto dentro de nuestro País. La mayor parte de las edificaciones destinadas a la vivienda se realizaron en la segunda mitad del siglo XIX, logrando esto mediante la construcción de espacios modulares con dimensiones repetitivas, utilizando elementos iguales, esto lo podemos ver en el edificio Condesa, ubicado en la avenida Mazatlán, así mismo en diferentes vecindades del centro histórico del Distrito Federal, a su vez diversos conjuntos urbanos en Nonoalco, Tlatelolco se aplicaron sistemas prefabricados en sus edificaciones y en el equipamiento urbano.

En 1953, se terminó de construir la primera obra de concreto presforzado que fue, el puente “Zaragoza” en Monterrey N.L., sobre el río Santa Catarina de 175 metros de longitud, esto fue el precedente para que en 1955 se fundara la primera compañía de preesforzados en México con la razón social “VIVOSA” iniciando la fabricación de viguetas preesforzadas y bovedillas para ser usadas como losas, proporcionando un nuevo sistema de concreto pretensado o postensado aplicable en todo el país.

Ahora también, el IMSS ha tenido participación en la prefabricación, ya que en 1954 erigió, en la Ciudad de México el conjunto habitacional Santa Fe, en cuya construcción se utilizaron cimbras metálicas de un nivel de altura, así como concreto bombeado; para esta época el procedimiento fue un adelanto técnico y un éxito económico, pues el tiempo de construcción se redujo notablemente en comparación con los sistemas constructivos imperantes en esa época.

El departamento del Distrito Federal ha utilizado de manera importante sistemas prefabricados, construyó la unidad habitacional conocida como conjunto urbano Peñón San Juan de Aragón en 1963, este sistema fue propuesto por el ingeniero Eduardo Saucedo de la empresa Ordic, S.A. quien propuso un sistema total de prefabricación a base de paneles de concreto, fueron construidas un total de 970 viviendas en esta unidad y con este sistema, para el desarrollo del mismo se

---

<sup>20</sup> Rafael Semano Ibáñez, Tesis de Maestría; Prefabricación a Pie de Obra, UNAM, 1994 pág. 40.

monto una planta móvil de fabricación, con 4 pistas haciendo un total de 27 mesas de fabricación produciendo un total de doce casas diarias. Este procedimiento es considerado como el primer intento nacional de construcción industrializada en concreto donde se planteo un sistema de prefabricación de tipo cerrado, es decir donde se produjeron componentes modulados para un proyecto específico.

Cabe mencionar que en México, ya se contaba desde 1966 con la asociación Nacional de la Industria del preesfuerzo y de la prefabricación (ANIPAC), agrupando a todas las industrias que se especializaban en este campo, así como a diseñadores, calculistas, montadores, distribuidores y fabricantes.<sup>21</sup> Considerada también como de las primeras construcciones prefabricadas, la construcción del edificio llamado “curvo” de ICA, realizado por la empresa Premesa, en la Ciudad de México, viaducto, sirviendo como antecedente para utilizar el mismo sistema constructivo en el edificio de Instituto Mexicano del Petróleo, empleando una estructura prefabricada a base de elementos presforzados, el tiempo empleado en la estructura fue, de solo dos meses desde la adjudicación del contrato hasta la colocación de la última losa precolada.

En 1967 se dio una solución interesante a los problemas de vivienda ofrecida por INDECO, denominada “piso-techo” que consistía en proporcionar un piso de bajo costo y una techumbre suficientemente resistente, que permitiera al mismo habitante construir los muros divisorios, de acuerdo a sus necesidades particulares, surgieron tres soluciones básicas; la primera de ellas estructuras de hierro prefabricadas con cubiertas de laminas de asbesto, la segunda estructuras de concreto armado construidas en el lugar o prefabricadas con cubiertas del mismo material, y la tercera estructuras mixtas de concreto y perfiles laminados prefabricados.

Estos programas se realizaron con recursos provenientes del programa financiero de vivienda, establecido en ese sexenio, en el que por primera vez el gobierno federal toma a su cargo la solución del problema de déficit de vivienda con el apoyo de la iniciativa privada, a través de los bancos. A partir de los años setentas donde surge el IFONAVIT y el FOVISSTE, se propaga en la república la construcción de conjuntos multifamiliares y se propicia el desarrollo de tecnologías

---

<sup>21</sup> Catalogo INCYC ANIPAC, México, publicación marzo de 1992, pág. 25.

aplicables a la construcción masiva,<sup>22</sup> algunas de las cuales son de origen nacional, llegando a consolidarse tecnológicamente, permitiendo su exportación a otros países.

Un hecho relevante para la prefabricación actual de la vivienda, se gestó por iniciativa particular en 1974, cuando el ingeniero Pablo Cortina construyó, el primer edificio mediante el sistema “cortina”, inventado por el mismo. Posteriormente comenzaron a proliferar nuevos sistemas, como la introducción del sistema mecano en 1981, este es un sistema a base de moldes de acero, colados in situ.

Uno de los ejemplos de la prefabricación masiva es, una sección de quinientas viviendas construidas por el INFONAVIT en Iztacalco Ciudad de México, con métodos prefabricados a base de muros y losas precoladas a pie de obra y ensamblados inmediatamente después.

## **1.4. FUNDAMENTACIÓN**

### **1.4.1 MARCO HISTÓRICO**

#### **Periodo anterior a 1950<sup>23</sup>**

La autoconstrucción del hábitat popular se desarrolla paralelamente al crecimiento de las ciudades, este proceso está a cargo de cada una de las familias. Los ejemplos de organización en torno al hábitat popular más importantes que se conocen en algunas ciudades latinoamericanas, se dieron durante la primera mitad del siglo, movimientos inquilinarios,

---

<sup>22</sup> SAHOP, INFONAVIT, Memorias de la reunión nacional sobre reducción de costos para vivienda de interés social, editorial Litográfica y tipográfica Yolva S.A., México Distrito Federal 30 de junio de 1988 pág. 25.

<sup>23</sup> Baquero, R.: Autoconstrucción de vivienda popular, editorial Trillas, México 1996.

basados en el costo de los alquileres de las viviendas, de forma paulatina se van estructurando organizaciones comunitarias que van promoviendo acciones colectivas en la demanda y autoayuda respecto al hábitat popular.

Pocos análisis y reflexiones se hacen entonces alrededor de una problemática que no aparece como prioritaria en medio de otros problemas sociales.

### **Periodo entre 1950 y 1970**

A partir de mediados del siglo, la economía dio un giro importante en la organización del Estado, que colocó a la autoconstrucción del hábitat popular, en un primer plano de la reflexión y las políticas de vivienda.

Con la consolidación en la mayoría de países del modelo de sustitución, de importaciones y la modernización del aparato estatal que este modelo exige, se procede, en un primer momento a enfrentar el problema de la vivienda en las ciudades, con el criterio de proveer de unidades terminadas a las familias de menores ingresos por parte del Estado.

Frente a esta política dominante, la autoconstrucción aparece como un remanente de épocas pasadas que poco a poco está destinada a ir desapareciendo.

Sin embargo, la realidad demostró los estrechos límites de esta opción y, mientras se van reduciendo los programas de vivienda terminada, se empiezan a impulsar programas de vivienda progresiva en los que el componente de la autoconstrucción, dirigida o asistida, ocupan un lugar importante.

Es en este momento, y por el obligado análisis que se comienza a hacer sobre las experiencias de autoconstrucción existentes, se desarrolla la aguda polémica entre quienes ven la autoconstrucción principalmente, como una forma adicional de explotación de la fuerza de trabajo, y como mecanismo de quienes defendían su función como un instrumento, que permitía solucionar el problema del hábitat popular desde la base de impulsar procesos de concientización y educación, polémica a la que nos hemos referido en el primer punto de este trabajo.

Podemos decir, en síntesis que durante este periodo se desarrolla con vigor la organización social para la autoconstrucción y crece el apoyo financiero para estos programas, tanto por la vía del Estado como por la vía de las ONG'S. Sin embargo podemos plantear que la otra variable que estamos considerando, la legislación queda desfasada con respecto a las dos primeras, y que el proceso de articulación entre las tres es por lo mismo muy incipiente.

### **Periodo entre 1970 y mediados de los años 80**

Durante este período, que podemos calificar de transición, tanto el redimensionamiento y cambio de la función estatal en el sector vivienda, como la búsqueda de alternativas por parte de los sectores populares, genera nuevas propuestas sobre la autoconstrucción y su papel en la solución del problema del hábitat popular. No obstante es posible observar como indicamos antes, una disminución de la reflexión sobre el rol de la autoconstrucción y sus vinculaciones con otros procesos sociales.

Es un período ante todo de profunda desarticulación, al agotarse el modelo anterior, y de búsquedas sobre las cuales es difícil emitir un juicio definitivo.

### **Periodo a partir de mediados de la década de los 80**

Durante los últimos años, mientras se consolida el modelo neoliberal de crecimiento económico, y se continúa incesantemente buscando propuestas alternativas, la concepción del papel de la autoconstrucción pasa a ocupar un papel central en las políticas de vivienda del Estado actual, dirigidas a los sectores de menores ingresos y se liga a la reforma del Estado que globalmente se promueve.

Por la importancia de las transformaciones actuales para el futuro de la problemática que nos ocupa, hay que observar en mayor detalle lo que está sucediendo en este último período. Para estudiar el nuevo carácter que le asignan las políticas neoliberales, nos apoyaremos en el análisis de las políticas de vivienda actual. Para analizar en qué sentido se mueven las acciones impulsadas desde la sociedad civil, estudiaremos los cambios que están ocurriendo en los roles del sistema de actores que intervienen en la autoconstrucción de la vivienda popular.

Veamos antes, sintéticamente, cómo la periodización expuesta permite observar cómo las distintas formas de la autoconstrucción crecen en importancia paralelamente a la imposibilidad del Estado de enfrentar el problema del hábitat popular, aunque los ejecutores cambian contradictoriamente. (Ver cuadro 2)

**CUADRO 2. EVOLUCION DE LA AUTOCONSTRUCCIÓN**

<b>EVOLUCIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LA AUTOCONSTRUCCIÓN</b>				
<b>PERIODO</b>	<b>IMPORTANCIA</b>			<b>EJECUTOR PRINCIPAL</b>
	<b>Esponánea</b>	<b>Asistida</b>	<b>Dirigida</b>	
ANTES 1950	Grande	Mínima	Nula	Familias
1950-1970	Grande	Regular	Mínima	Familias y comunidades
1970-1985	Grande	Grande	Regular	Comunidades y familias
DESDE 1985	Grande	Grande	Grande	Familias y comunidades

#### 1.4.2 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

La vivienda es un bien básico, cada individuo posee necesidades que tiene que ver satisfechas para asegurar su bienestar y poder desarrollarse plenamente dentro de una sociedad. Cuando por alguna razón no se posee el acceso a los bienes básicos como alimento, vestido, educación o vivienda, refleja un grado de pobreza que sin duda representará una situación de desventaja para el aprovechamiento de oportunidades.

El premio Nobel de economía Amartya Sen<sup>24</sup>, en 1998 hace una importante aclaración sobre lo que se entiende por pobreza relativa y pobreza absoluta. Según este autor, la pobreza toma una dimensión absoluta en el espacio de las capacidades, pero relativa en el espacio de los bienes. Es decir, cuando una persona no tiene la capacidad para comer se habla de pobreza absoluta, pero en el caso de que si tenga algo que comer, lo que coma dependerá de su circunstancia, en cuyo caso podría estar padeciendo pobreza relativa.

Reconoce además, que aunque las exigencias de los recursos para las diferentes poblaciones pobres, los recursos que se destinan a cada una de ellas van acorde a los requerimientos en función de satisfacer sus necesidades básicas; cabe señalar que los recursos destinados para tal efecto son muy diferentes ya que las actividades que se desempeñan en cada una de ellas tienen que ver en la comunidad que se encuentran, lo que ocasiona que tengan que participar de manera activa en la “autoconstrucción” de sus viviendas.

Autoconstrucción es la palabra clave que, más que identificar, representa y simboliza una concepción global del abordaje de los problemas habitacionales de los sectores populares.<sup>25</sup>

El concepto de autoconstrucción, que ha venido tomando forma, como eje de una corriente de opinión, propuestas y acciones, aproximadamente desde la década de los 50', ha venido también desde entonces evolucionando en sus significados y en sus formas y criterios de implementación. Al presente es común encontrarlo en diferentes versiones, con significados superpuestos y no coincidentes, a veces directamente contradictorios. Todas estas versiones tienen, sin embargo, un núcleo de significado en común: en todas ellas se plantea la inclusión de los habitantes en el proceso de producción de su propia solución habitacional. Este núcleo es sólido y marca una profunda diferencia con todas las propuestas de gestión habitacional que excluyen al habitante del proceso de resolución (y que continúan gozando de la predilección de los sectores dominantes). Es tan fuerte este rasgo de diferenciación con otras estrategias de gestión que

---

<sup>24</sup> Sen, Amartya. Desarrollo y Libertad. Editorial Planeta, Barcelona, 2000.

<sup>25</sup> Salas, Julián: Contra el hambre de vivienda. Editorial Escala, Bogotá 1992.

termina por contribuir a la falta de precisión en cuanto al significado de las formas, muy distintas entre sí, de entender y propiciar la inclusión de la gente, que se expresan a través de las distintas acepciones de autoconstrucción.

Una revisión de la evolución del concepto de autoconstrucción, en la historia de las políticas habitacionales latinoamericanas, aún dentro de las limitaciones de extensión de un trabajo como el presente, hará las veces de camino introductorio a una clarificación conceptual de estas distintas formas de concebir la autoconstrucción.

Una aportación importante en la teoría de Amartya Sen, es la convicción de que la participación ciudadana o política de los extremadamente pobres contribuirá a salir de su estado.

En este sentido la adquisición de la vivienda<sup>26</sup>, es indispensable para aumentar el nivel de bienestar de las familias, crear una cultura de formación de patrimonio para superar la pobreza, obliga a las personas a tener una mayor responsabilidad y una mejor actitud para salir adelante. La vivienda constituye un factor determinante en el desarrollo social y económico, en la medida que posibilita la disminución de la pobreza y la miseria, la reactivación de la economía y la generación de empleo.

Es importante entender ¿Qué es una vivienda? <sup>27</sup> Esta es una pregunta que tiene muchas respuestas posibles, es necesario aclarar la postura de este trabajo con respecto a esta pregunta, en el entendido de que el planteamiento posterior sobre como intervenir en sus procesos de producción estará determinado en gran medida por la conceptualización que se haga sobre el término “vivienda”.

La conceptualización de la vivienda se puede ver como un objeto terminado o, bien, como proceso.

---

<sup>26</sup> Sepúlveda, Rubén: Una perspectiva teórica integrada para la interpretación del desarrollo progresivo en hábitat de pobres, volumen 4, número 1. INFONAVIT, México, 1993.

<sup>27</sup> Romero Gustavo, Mesías Rosendo, La Participación en Diseño Urbano y Arquitectónico en la producción social del Hábitat, Editorial CYTED, México 2004. Pagina 29.

### **La vivienda como objeto terminado:**

- Al ser un objeto poco flexible, no considera el crecimiento natural de una familia y, por tanto, el de sus espacios habitacionales.
- Usualmente se vincula con la noción de “vivienda mínima”, ya que debe ser accesible en su condición de producto terminado y acabado, a un sector amplio de población de menores recursos.
- Implica periodos muy largos para la recuperación de la inversión requerida.

### **La vivienda como proceso:**

- Acepta la progresividad, permitiendo el crecimiento paulatino de los espacios habitacionales, de acuerdo a las necesidades y a las posibilidades de sus habitantes.
- Permite incorporar recursos extra-económicos, como la autoconstrucción, el apoyo solidario, materiales reciclados o regalados, etc.
- Atiende a un número mayor de población, y permite bajar el rango de ingresos requeridos, para tener capacidad de pago de los créditos iniciales y posteriores.
- Logra recuperar la inversión en un plazo menor.

Otra manera de entender la vivienda, es como una mercancía o como un bien de uso.

### **La vivienda como mercancía:**

- Implica una producción llevada a cabo con la finalidad de obtener una utilidad por la venta de su producto, generalmente una vivienda acabada.
- Principalmente atiende al sector de la población que puede acceder a un crédito o que es sujeto de un subsidio.

### **La vivienda como bien de uso:**

- Generalmente es auto producida sin fines de lucro.
- La finalidad primera de su producción, es el uso por parte del productor, aunque eventualmente puede introducirse al

mercado como mercancía.

- Es la manera más extendida de producción en los países pobres.

Evidentemente, la vivienda a la que nos referimos en el presente documento, es aquella que se desarrolla como un proceso y que se produce como un bien de uso. Consideramos también a la vivienda no solo como el espacio físico delimitado por muros y techos, sino como un continuo acto de construir y habitar que establece vínculos estrechos entre los lugares y las personas, o bien, en palabras de Martin Heidegger, “todo construir es en sí un habitar”.

### **¿QUÉ SE ENTIENDE POR PRODUCCIÓN SOCIAL DEL HABITAT?**

Ahora bien, una vez descrito el proceso de producción del hábitat y las distintas maneras en que éste se lleva a cabo, es necesario caracterizar aquello que se ha denominado la “producción social del hábitat”.

Este término, impulsado por el grupo latinoamericano de la Coalición Internacional para el Hábitat (HIC) ha sido empleado por varios organismos desde los años Setenta; sin embargo, su uso se ha prestado a diversas interpretaciones. De hecho, se trata de una propuesta teórica sobre la producción del hábitat que, al ser puesta en práctica, amplía y afina su definición. Aquí se presentan algunas.

**En general, la noción de “producción social del hábitat y la vivienda” (PSHV), se desarrolla a partir de la necesidad de generar estrategias, para encauzar y potenciar los esfuerzos que realizan los pobladores al producir su propio espacio habitable. La caracterización de la PSHV permite proponer un sistema de producción, que rescate aquellos aspectos positivos de los llamados asentamientos populares –la flexibilidad para acoger diversos espacios y funciones, la posibilidad de articular una economía local por medio de comercios y talleres, así como la creación de barrios con espacios para la interacción social, entre otras características– y, al mismo tiempo, que ayude a superar las dificultades que presentan estos desarrollos, como la falta de servicios, falta de recursos, el factor de terrenos difíciles y alejados, etcétera.**

Por sistema de producción entendemos a un conjunto de programas, proyectos y actividades relativos a los procesos de planeación, construcción y distribución de la vivienda y el hábitat popular, llevados a cabo de manera organizada, planificada y continua, bajo esquemas de operación estructurados.

En este sentido, la PSHV plantea una forma de producción ordenada y sistematizada, orientada a apoyar los procesos organizados de autoproducción de los sectores populares, en donde el Estado debe jugar un papel fundamental al ser el principal responsable de garantizar el acceso a una vivienda digna al conjunto de la población, independientemente de su poder adquisitivo y de sus condiciones económicas.

La PSHV integra diferentes factores: acceso al suelo, dotación de servicios y equipamiento suficiente, acceso a materiales y componentes, asistencia técnica, financiamiento y acceso a recursos, así como de manera fundamental la participación de los usuarios en las distintas etapas de producción.

Podríamos caracterizar a la PSHV como un sistema que permite a los individuos, las familias, las comunidades y las diferentes organizaciones sociales producir viviendas y hábitat acordes con sus condiciones y demandas, en forma tal que sean ellos mismos quienes controlen las decisiones fundamentales, por medio de la participación individual o en conjunto, mediante procesos que tiendan a evolucionar hacia formas de organización más complejas y efectivas. Es fundamental que este proceso se lleve a cabo de manera que pueda adecuarse a la realidad de los productores pobladores, a sus posibilidades y potencialidades presentes y futuras, de modo que permita relacionar tanto sus intereses como sus demandas particulares con las de la comunidad del vecindario, del barrio y de la ciudad en donde habitan. Esto implica que deben existir políticas públicas, estrategias concertadas, instrumentos de acción, legislación adecuada, sistemas de financiamiento especialmente diseñados, asesoría técnica y social, así como otros caminos, posibilidades y opciones que faciliten este proceso.

La producción social del hábitat es una propuesta que se ha ido construyendo con la práctica y ha generado una gran cantidad de experiencias. A pesar de los grandes avances logrados en este terreno, se han presentado igualmente algunos retrocesos debidos principalmente a las políticas neoliberales en materia de vivienda y planeación. En este sentido, lo más difícil ha sido lograr el reconocimiento por parte de los gobiernos, la opinión pública y los mismos profesionistas hacia

esta manera de producción de la vivienda. Vale la pena señalar que aún está distante el pleno desarrollo de normas, leyes, mecanismos de financiamiento y demás recursos para garantizar una producción social del hábitat operativa; así pues, se trata aún de una propuesta que ha de ser discutida, ampliada, puesta en marcha y evaluada, y que, a pesar de luchar contracorriente frente a la mayoría de los procesos institucionales, nos señala un camino de acción posible –y quizás más viable– hacia el mejoramiento de las condiciones habitacionales de los grandes grupos de población que vive en condiciones deplorables en nuestras ciudades.

### **PARA EVITAR CONFUSIONES: ¿QUÉ SE ENTIENDE POR AUTOCONSTRUCCIÓN, AUTOPRODUCCIÓN Y PRODUCCIÓN SOCIAL DEL HÁBITAT?**

En muchos textos, los términos autoconstrucción, autoproducción y producción social se usan indistintamente; sin embargo, no significan lo mismo.

**Autoconstrucción:** sólo abarca el aspecto constructivo del proceso de producción. Es sólo una de las maneras posibles de realizar la fase de construcción de la vivienda o los componentes del hábitat. Generalmente, más no siempre, se vincula con prácticas de autoproducción

**Autoproducción:** se refiere al proceso por medio del cual individuos, familias o grupos organizados llevan a cabo un proceso de producción por su propia iniciativa y para su propio beneficio. Puede hacerse a través de la autoconstrucción o mediante un proceso de construcción realizado por terceros.

**Producción social** del hábitat y la vivienda (PSHV) puede o no hacer uso de la autoconstrucción, y generalmente se refiere a procesos de autoproducción coordinada, pero admite también ciertos tipos de producción llevada a cabo por terceros, por ejemplo, aquella realizada por ONG´S productoras de vivienda sin fines de lucro o por organizaciones filantrópicas.

En este sentido, la baja accesibilidad de la vivienda a nivel mundial ha llevado al fondo monetario internacional a formular estrategias para mejorar las políticas de vivienda y en especial políticas para el subsidio de la misma; como la regularización de la tenencia de la tierra; privatización de las viviendas estatales; impuesto sobre la propiedad; autorización de los préstamos del sector privado a tasas positivas y el mercado; ampliación de las leyes de ejecución de hipotecas; introducción de préstamos mejorados para la adquisición de insumos; creación de subsidios transparentes; concentración en la población de menores recursos para la autoconstrucción de sus viviendas, a través de la incorporación de sistemas constructivos novedosos que permitan la optimización de los recursos económicos, como es el caso que se propone en este trabajo de la utilización de un sistema que brinde la posibilidad de tener una vivienda, contemplando los aspectos básicos del “confort”<sup>28</sup> en el menor tiempo posible.

Si intentamos una analogía con la realidad actual, y comprendiendo que el contexto social, político y cultural es distinto para cada situación, la vivienda de los sectores de menores recursos de la sociedad, pareciera no haber encontrado un rumbo favorable, existen aspectos aún no superados que afectan, degradan al hombre y al medio en el que habita. La falta de compromisos de políticas integradoras desde el Estado y sumado a ello el interés y rechazo permanente del resto de los habitantes hacia las personas marginales, enfatizan cada vez con mayor precisión la desigualdad entre los sectores sociales.

---

<sup>28</sup> El confort es el bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones con las que cuenta el espacio arquitectónico (temperatura, humedad, movimiento del aire, iluminación y aspectos espaciales) son favorables a las actividades que se desarrollan en él.

### 1.4.3 MARCO METODOLÓGICO

Se hará un estudio exploratorio, donde se tenga relación directa con la problemática que se tiene en la comunidad, así como los factores que la generan, para realizar un diagnostico que nos permita de manera real, utilizar las herramientas necesarias para la elaboración de los planteamientos de la propuesta de la zona de estudio.

Para hacer la presente investigación, se utilizaran las siguientes técnicas:

- Investigación documental: se consultaran documentos que aborden el problema de la vivienda popular, a si como las estadísticas del proceso que se ha generado en la evolución de la problemática de la vivienda en los sectores populares.
- Investigación de campo: se llevaran acabo la aplicación de encuestas y entrevistas en la zona de estudio, cuya finalidad es obtener información relevante de forma directa, y sea el usuario quien en numere, la prioridad de sus necesidades
- Trabajo de gabinete: se llevarán acabo la recopilación de toda la información obtenida en campo, para analizarla, sintetizarla, y generar datos estadísticos que nos permitan hacer una propuesta de solución objetiva.

# CAPÍTULO II: LA VIVIENDA POPULAR EN MÉXICO



## 2.1. EL ORIGEN HABITACIONAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Cualquier tipo de vivienda en una ciudad, es un elemento de síntesis económico-cultural, ya que en ella acontecen, se manifiesta y se entrelazan una serie de factores económicos, políticos, sociales, tecnológicos, culturales, psicológicos, etc., que nos dan una idea general de las condiciones de un lugar determinado.

Es por eso que para entender la problemática de la vivienda popular, es importante hacer un análisis de lo que ha acontecido con la vivienda en general dentro de la Ciudad de México, para posteriormente delimitar y acercarnos a la vivienda popular (objeto de este estudio) donde se analizará todo lo referente a su entorno económico-cultural, esto nos ayudará a establecer las diferentes etapas que tuvo en su desarrollo, con el objetivo de realizar un análisis comparativo de los sistemas prefabricados en el capítulo siguiente.

El proceso de urbanización en la Ciudad de México, se ubica en el periodo de la revolución, en un momento donde la población tuvo la tendencia a crecer de medio millón de habitantes en 1910, a un millón en 1930.<sup>29</sup> Este es un fenómeno que se dio en la sociedad mexicana, marco la dinámica de industrialización, durante el porfiriato se hizo presente en México.

De acuerdo a las formas típicas de expansión de las ciudades, se ha aplicado el modelo de anillos concéntricos, en 1930 abarcaba lo que actualmente es la delegación Cuauhtémoc, con la conurbación de Tacuba, Azcapotzalco, Tacubaya, La Villa, lo que posteriormente amplió su radio de influencia del centro de la Ciudad en un círculo de diez kilómetros de radio.

El primer anillo o contorno de las áreas (1930-1950) surge cuando se fomenta la industria en el norte del Distrito Federal, se consolida la especialización del área central, al tiempo que la conurbación hacia las delegaciones de

---

<sup>29</sup> Instituto de investigación económica y social Lucas Alemán A.C., Evolución y perspectivas de la vivienda en la Ciudad de México, editorial Series grandes retos, México 1990, pág. 10

Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Iztapalapa e Iztacalco, llega a los límites con el Estado de México, el radio de influencia se amplía de diez a veinte kilómetros.

El segundo anillo (1950-1970) se produce por la ampliación industrial en el norte hacia Tlalnepantla y Ecatepec, al mismo tiempo la población de la zona central, empieza a generar la conurbación de Tlalpan, Xochimilco y La Magdalena Contreras. En el Estado de México se inicia la ocupación de Naucalpan y Ciudad Nezahualcóyotl; la distancia de veinte kilómetros se rebasa y el criterio de continuidad administrativa se vuelve obsoleto como delimitación metropolitana.

En esta etapa, la diferencia de criterios entre las autoridades del distrito federal y del Estado de México se manifiesta de diferentes formas, en el Distrito Federal se prohibían los fraccionamientos, mientras tanto en el Estado de México se daba auge a la utilización del suelo, con fines urbanos, mientras en el Distrito Federal se empezaban a cuestionar las ventajas de la concentración industrial, en el Estado de México se prohibían nuevos parques industriales.

El tercer anillo (1970-1990) se da una vez que los límites del Distrito Federal fueron rebasados, se inicia el establecimiento de la zona industrial Izcali-Tultitlan en el Estado de México, se conurban doce municipios más llegando a un total de diecisiete y se coloca en proceso de conurbación a veintiún municipios más, al ampliarse la influencia metropolitana a treinta kilómetros del centro. El crecimiento en el Distrito Federal refleja la forma de ocupación del espacio urbano, y las tasas de crecimiento sobre todo en las delegaciones centrales, con una tendencia hacia la moderación y en algunas delegaciones periféricas el número de viviendas disminuye, debido a la ocupación del Estado de México elevando sus tasas de crecimiento.

En 1992, la zona metropolitana de la Ciudad de México albergaba alrededor del 22.5% de la población total del país, estimada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO)<sup>30</sup> en 19 millones.

---

<sup>30</sup> Consejo Nacional de Población (CONAPO), sistema automatizado de información sobre población en México 1998.

## 2.2. DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA

La Ciudad de México, está considerada como una de las más grandes del mundo, y su infraestructura habitacional está determinada por la concentración de la población, en la cual el 34% se encuentra en las delegaciones Iztapalapa y Gustavo A. Madero, donde se concentran la tercera parte de las viviendas, las delegaciones con menor población son Milpa Alta y Tlahuac que tienen un 7.5% del total de las viviendas en la Ciudad de México.

En 1998 en cada una de las viviendas de la Ciudad de México, le residía un promedio de 4.2 personas, si lo observamos en retrospectiva 5 años atrás el promedio correspondía a cinco personas, es decir el grado de hacinamiento tiene la tendencia a reducirse, no así en el Estado de México, donde la tendencia del hacinamiento se ha incrementado de 5.4 personas por vivienda a 7.2 en la actualidad de manera promedio.

SEDESOL, considera que el desarrollo habitacional se ha visto afectado por la ley de la oferta y la demanda, en el primer caso la producción de vivienda, no ha alcanzado un mejor desempeño por la baja productividad con que se trabaja en la construcción de las mismas, influyendo de manera determinante la tramitación excesiva, la carencia de suelo y la pobreza en la implementación tecnológica de los sistemas constructivos. Por otro lado la demanda, los elevados precios tanto directos como indirectos de la vivienda y la insuficiente atención crediticia, se conforman como obstáculos en la transformación de la necesidad de vivienda en demanda efectiva.<sup>31</sup>

Un parámetro estimado por el INEGI, reporta al Distrito Federal, como la entidad con mayor densidad poblacional del país, 5,600 habitantes por kilómetro cuadrado. Pero si nos ponemos a analizar en el crecimiento futuro de la población tomando en cuenta el censo del INEGI 1996, podemos decir que de mantenerse las tendencias de crecimiento de población, para el año 2020 el Distrito Federal alcanzar una población de 9 millones de habitantes con un crecimiento de solo 500 mil habitantes en los próximos 25 años.

---

<sup>31</sup> Demanda efectiva: es la demanda por la capacidad de pago.

### **2.3. DÉFICIT DE VIVIENDA EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

SEDESOL<sup>32</sup>, la única dependencia que ha realizado el análisis del déficit generado por el deterioro de las viviendas, por la población que no tiene vivienda y la solución que han encontrado ha sido a través del hacinamiento, para lo cual es importante tener un estimado de las necesidades de vivienda popular.

Cuando hablamos de vivienda popular, se nos viene a la mente el recuerdo de una serie de imágenes, donde podemos ver las manifestaciones de la población enfocadas a una construcción con recursos propios y escasos, donde las dimensiones son reducidas y se producen de manera masiva sin la participación de un especialista técnico, y la utilización de materiales elementales y precarios.

### **2.4. SURGIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA POPULAR EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

La problemática de la vivienda popular, es un tema que afecta en gran número a la población de menores recursos, al no poder acceder a la adquisición de una vivienda por diversas circunstancias, que van desde lo económico hasta la falta de políticas de atención para las clases populares; contradictoriamente, a medida que pasa el tiempo en lugar de avanzar en la resolución de problemas, cada vez es mayor el déficit de vivienda en México y menor la capacidad del Estado para solucionarlo. En 1910, se marcaba paulatinamente el inicio de los asentamientos populares, expansión que se dirigió fundamentalmente a la parte oriente de la ciudad y marcaba el precedente, para poblar las zonas conurbadas de la Ciudad de México.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> SEDESOL, Programa de vivienda 1996-2000, México, pág.8.

<sup>33</sup> Suarez Alejandro, Memorias del seminario, la historia de la vivienda en México y la labor de la ONG'S, editorial Casa y ciudad, México D.F., mayo de 1977, pág. 2.

La gente al emigrar a la ciudad, buscaba sitios al alcance de sus recursos, expandiéndose en algunas colonias como la Roma, la Anzures, al rededor de Reforma, ubicándose la clase media alta con recursos suficientes para construir una casa en estas colonias antes mencionadas. La población de clase media, se estableció en las colonias ubicadas en calzada de Tlalpan, para algunos existió la posibilidad de adquirir casas en fraccionamientos donde se inclinaban más hacia lo popular.

La población de escasos recursos que llegó a la Ciudad de México en esta época, el gobierno los ubicó a las orillas del centro consideradas como zonas periféricas, donde no tenían ningún tipo de servicios, más tarde estas colonias populares tienden a ir hacia el poniente, hasta encontrarse con los terrenos del Lago de Texcoco. Es así como estos grupos poblacionales quedan fuera del mercado de la vivienda y se ven obligados a establecerse en las zonas periféricas de la ciudad, donde el costo del suelo era menor por la falta de servicios, surgiendo así asentamientos de baja calidad con malas condiciones de subsistencia, habitados principalmente por los sectores de empleo informal y asalariados de bajos recursos, que tienen sus viviendas en las Delegaciones que se encuentran en la periferia de la Ciudad, conurbadas con el Estado de México.

El 70% aproximadamente de la población del Distrito Federal habita en zonas que podría ser clasificadas, como:

- Colonias paracaidistas
- Ciudades perdidas
- Fraccionamientos populares

Por lo general estos fraccionamientos, están caracterizados por la improvisación de espacios que servirán de albergue en un primer momento (la ocupación del terreno), y que muy probablemente pasará a formar parte de su vivienda a través de un largo y costoso proceso, característico de esas colonias. Durante este prolongado periodo de evolución y crecimiento de la vivienda, su propietario construye sin una orientación técnica adecuada, por lo que el mal aprovechamiento, mal uso de los materiales, la baja calidad de construcción y el mal funcionamiento entre sus espacios, son característicos de estas viviendas.

### 2.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA POPULAR

La vivienda popular, se ha convertido en un problema sin solución para el gobierno, por la falta de desarrollo económico, caracterizado por extraordinarios incrementos en la población de menores recursos, lo que su bajo nivel económico les impide el acceso a los organismos de vivienda existentes, por lo que autoconstruyen mediante el ahorro<sup>34</sup>. El primer problema que enfrentan estos asentamientos irregulares, es la ubicación de sus terrenos en zonas marginadas y de poca rentabilidad, donde el equipamiento y los servicios necesarios no reúnen las condiciones mínimas, aunado a esto, la tenencia de la tierra es irregular además de encontrarse en zona alejadas de los centros de trabajo.

Posteriormente se enfrentan a problemas de autoconstrucción, levantar paredes y techos para su misma seguridad, cosa que van realizando poco a poco de acuerdo a sus posibilidades, este proceso puede tardar de 20 a 30 años, basada en el trabajo familiar y en el ahorro, lo que actualmente es casi imposible.

En la autoconstrucción por etapas, condicionada por la falta de recursos generalmente presenta las siguientes características:

- Alto costo en la adquisición de los materiales, originado por la distancia entre el usuario con los proveedores, además hay que añadirle el consumo a pequeña escala.
- Aplicación de sistemas constructivos tradicionales, aprendidos en la práctica por los albañiles, observando en la mayoría de los casos la utilización inadecuada de los materiales, así mismo el equipo de trabajo que emplean es mínimo y rudimentario.
- Falta de asesoría tanto arquitectónica como técnica en el proceso constructivo, ocasionando frecuentes modificaciones, haciéndola más costosa, mismo que es el origen de la irregularidad estructural ya sea por la baja calidad o el mal uso de los materiales durante su construcción.

---

<sup>34</sup> Álvarez José, Rodolfo Pichardo, Condiciones para la producción de vivienda, editorial Casa y ciudad, septiembre de 1996, pág. 17.

- Estas viviendas son socialmente de nivel bajo, insalubres, hacinadas, inestables, producto de las condiciones mínimas de la fuerza de trabajo que se emplea.
- Con respecto a la tipificación de vivienda, como no se utiliza mano de obra calificada de manera constante, se tiende a la repetición de esquemas de funcionamiento mal concebidos.
- De manera general se mantiene la tradición de un cuarto grande que es el centro de actividades familiares (cuarto redondo), que posteriormente lo van ampliando conforme crece la familia y los ingresos lo permiten.
- La ubicación de los lotes no cuentan con el equipamiento, ni la infraestructura necesaria además de que se vuelven lugares dormitorios alejados de sus centros de trabajo.
- Todo lo anterior ocasiona, que el costo social que tiene la vivienda en estas colonias populares sea muy elevado, debido a su prolongado proceso evolutivo y su localización en las zonas conurbadas; resulta entonces que quienes menos capacidad económica tienen en nuestra sociedad pagan precios más elevados por sus viviendas.

#### **2.4.2. CONDICIONES DE DISPONIBILIDAD DEL SUELO**

El crecimiento urbano acelerado, o la expansión innecesaria de las urbes, se origina a partir de las migraciones hacia las grandes ciudades debido a las desigualdades económicas entre regiones rurales y urbanas del país. Este crecimiento, es el que no ha permitido la posibilidad de planificar y crear reservas territoriales para la producción de vivienda. Además el grupo de personas que provienen de poblados rurales se ha tenido que asentar, generalmente de manera ilegal en la periferia de la ciudad, donde por lo general no cuentan con servicios, equipamiento y en el mejor de los casos, si existen estos servicios son escasos, motivo por el cual la renta de esos predios es menor que la de los suelos urbanos.

Dicha carencia de reservas territoriales y los altos precios del suelo en el área metropolitana, limitan el desarrollo de los nuevos programas de vivienda de interés social. De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, la Ciudad de México contaba en 1990 con 5,802 hectáreas factibles para urbanizar, esto es, el 9% del total de hectáreas, además según el estudio, se estimó que en 1996 dicha superficie disminuyó a 2,600 hectáreas, lo cual representa una disponibilidad

insignificante respecto a las necesidades de vivienda. Por su parte SEDESOL reporta, al 31 de enero de 1997, la existencia de tierra con aptitud habitacional en el D.F. por un total de 17.18 hectáreas, de las cuales 0.24 pertenecen al INFONAVIT, 5.29 al FOVISSSTE y el 11.65 a organismos privados, mientras que la zona metropolitana cuenta con una reserva territorial de 5.43 hectáreas, asignadas al INFONAVIT<sup>35</sup>.

En este sentido, el Programa de Vivienda 1995-2000 considera que resulta inaplazable la regularización de la tenencia de la tierra y de las edificaciones irregulares, con el fin de dar certidumbre jurídica a sus poseedores<sup>36</sup>. Además se tiene planificada la incorporación de más de 70 mil hectáreas como reserva territorial para vivienda, pero aún es necesario perfeccionar los mecanismos de incorporación y utilización de dichas reservas para que beneficien efectivamente a la población mayoritaria de escasos recursos solicitante de vivienda.

#### **2.4.3. ORGANISMOS QUE ATIENDEN LA VIVIENDA POPULAR**

La población de escasos recursos que no cuenta con una vivienda, recurre a alguno los siguientes medios para adquirirla:

- 1) La vía comercial, es decir comprar una mercancía.
- 2) Acudir a algún organismo público.
- 3) La ocupación de un terreno periférico, desarrollar autoconstrucción en malas condiciones físico ambientales y en situación jurídica irregular.
- 4) El alquiler de la vivienda.
- 5) El hacinamiento familiar.

---

<sup>35</sup> Mercado Atri José. “La vivienda en el Área Metropolitana” en revista Mexicana de la Construcción CMIC. México, mayo 1997. N<sup>o</sup>508, pág. 9.

<sup>36</sup> SEDESOL, Op. Cit. Pág. 19 (referencia N<sup>o</sup> 3)

La primera y segunda vía ofrecen acciones que podemos caracterizar y globalizar como viviendas terminadas que forzosamente requieren de la infraestructura necesaria, opción esta fuera del alcance de la población de menores ingresos.

La tercera opción se refiere al esfuerzo familiar, pero también significa un aporte para seguir manteniendo ciudades caóticas, no planificadas y costosas en la introducción de sus servicios.

La cuarta opción permanentemente ve restringida su viabilidad, no solo por el costo de un alquiler, también por la indisponibilidad de este tipo de espacios, sobre todo en las zonas centrales de las ciudades.

La opción del hacinamiento, que tiene una primera justificación en la cultura de las familias numerosas, se convierte en la solución inmediata que se da dentro de ellas.

Ante toda esta problemática que impera dentro del Distrito Federal y el Estado de México para adquirir vivienda, el gobierno crea organismos que tratan de dar solución a la vivienda popular, ya que es la que tiene más demanda en nuestra población y sus usuarios son los que requieren más apoyo por parte del gobierno; estos organismos son: FONHAPO, FIVIDESU Y FICAPRO, mismos que no se dan abasto para resolver este problema. A continuación se hace una descripción de cada uno de los organismos mencionados.

### ***Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO)***

Según el Gobierno Federal ha señalado, que FONHAPO sería un agente promotor a nivel nacional de programas de vivienda popular, mediante el otorgamiento de créditos y el apoyo tanto a autoridades locales como a “grupos pobladores organizados” para la solución del problema habitacional. Su política incluye la atención prioritaria de la población de menores recursos, el fomento a la vivienda cooperativa, el apoyo a la autoconstrucción y mecanismos para ofrecer suelo barato<sup>37</sup>.

El campo de acción del organismo considera como beneficiarios o población objetivo, al sector no asalariado de la población, cuyas percepciones (ingreso familiar) no sean superiores a 2.5 veces el salario mínimo, de las zonas que estamos

---

<sup>37</sup> FONHAPO. Programa de Evaluación, 1994, México 1995. Pág. 22.

tratando. Además otorga créditos que no cubren el costo de una vivienda de interés social, la población beneficiaria tiene que hacer aportes por cuenta propia (por medio de su ahorro) para adquirir suelo, pagar gastos administrativos, realizar trámites paralelos y sobretodo pagar la terminación de la vivienda, lo que resulta imposible que la población de menores recursos pueda tener acceso, ya que sus ingresos son limitados y la capacidad de ahorro es casi nula.

### ***Fideicomiso de vivienda, desarrollo social y urbano (FIVIDESU)***

Este organismo se creó en noviembre de 1983, como respuesta a la problemática de vivienda en el D.F., su función estuvo destinada a satisfacer las necesidades de vivienda de la clase obrera y de la población de ingresos mínimos de la Ciudad de México, tuvo apoyo preferencial sobre las ciudades perdidas y de manera esporádica en las vecindades deterioradas, dentro de sus objetivos estaba planeado:

- Impulsar y realizar acciones de vivienda de interés social, mediante la autoconstrucción, el mejoramiento de la vivienda y la vivienda terminada.
- Impulsar la construcción de infraestructura y servicios, de la zona donde se realicen acciones de autoconstrucción o de vivienda terminada.
- Realizar a gran escala la adquisición de materiales de construcción, procurando con ello disminuir el costo de construcción de la vivienda de interés social.

Cabe señalar que estos programas de mejoramiento y autoconstrucción, los beneficiarios no son de la población de menores recursos, los ingresos que perciben para tener acceso a este programa deben de ser de tres veces el salario mínimo, dando prioridad a grupos de familias (15 familias) que estén apoyadas por la política estatal.

### ***Fideicomiso casa propia (FICAPRO)***

Este organismo se creó en septiembre de 1997, cuyo objetivo principal es atender la problemática que se presenta en las viviendas de renta, entre los inquilinos y propietarios. Este programa ha bajado de manera importante sus promociones en los últimos años, por las condiciones económicas que presentan el mercado actual, y la poca certeza legal en la protección a los propietarios de los inmuebles.

#### **2.4.4. ANTECEDENTES DEL GOBIERNO EN MATERIA DE VIVIENDA**

El gobierno marca el inicio de producción de vivienda en 1925, cuyo objetivo principal era dotar a sus trabajadores en toda la República, al ponerse en marcha el programa de crédito y construcción de vivienda para empleados federales (lo que hoy conocemos como ISSSTE)<sup>38</sup>. A pesar de que fue el primer paso dado desde una perspectiva estatal, para enfrentar el problema de la vivienda, dicho organismo no fue un verdadero exponente de una política nacional de vivienda, ya que solo llegaba a cubrir un solo sector específico para la cual fue creado, además su capacidad no daba solución a todos los problemas que se le presentaban.

A finales de la década de los treinta, el gobierno por razones económicas implantaría en el país, una economía capitalista urbano industrial que alteraría la distribución geográfica de la fuerza de trabajo, concentrando en algunas ciudades gran parte de sus habitantes, es la Ciudad de México donde dicha concentración urbana aparece con gran fuerza; como medida previsoramente el gobierno crea el banco Banobras para que comenzara a financiar obras de vivienda y no verse rebasado por el problema habitacional que se había iniciado una década anterior.

En 1930, tenía como políticas principales el generar la infraestructura necesaria, para el desarrollo industrial y para el crecimiento del sector agrícola, la creación de un sistema creativo de inversión de capitales nacionales y extranjeros, esta política de gobierno se mantuvo durante las tres siguientes décadas, en las cuales el sector habitacional careció de inversiones en los fondos públicos y es aquí donde se inicia la gestación de los monopolios de la construcción.

---

<sup>38</sup> Fidel Herrera Beltrán, la vivienda popular en México, editorial Limusa, México 1992 pág. 48.

En la década de los cuarentas y cincuentas, la vivienda alquilada en vecindad constituía una gran alternativa para los obreros, pero debido a que se dejó de producir vivienda en renta, se generó una crisis que llevó un estancamiento productivo que pudo superarse al nacimiento del capital financiero a principios de los sesentas, donde la banca privada logra una participación significativa en la producción de vivienda, y se afianza el monopolio en la construcción.

Por otra parte, el rápido crecimiento de las ciudades paralelo al desarrollo industrial, demanda y exige la creación de servicios y equipamiento, que el Estado recién les dotara en la década de los sesentas, la aparición de grandes concentraciones de población en lugares carentes de servicios, dieron origen al crecimiento irregular de las ciudades que hoy apreciamos en varias ciudades del país. En los últimos años de la década de los sesentas, se estableció un poderoso sector inmobiliario integrado a las instituciones financieras y bancarias existentes, es a partir de la década de los setentas que el estado toma una firme participación en el programa habitacional, que solo se había considerado desde su punto de financiamiento, por lo que se aboca a la administración de programas de este rubro. De esta manera surgen diversas instituciones encargadas de promover la construcción de vivienda (INFONAVIT, FOVISSSTE, etc.), o de dar financiamiento a los trabajadores asalariados.

En la década de los setenta y ochenta, el Estado permaneció desempeñando un rol activo en la política nacional de vivienda, ya que esta se ejecutaba a través de un esquema donde aquel era el benefactor, ya que se encargaba de la construcción y otorgaba las viviendas a los sectores laborales<sup>39</sup>. El funcionamiento de este sistema era propenso a las pensiones de tipo gremial, lo que dio origen a la formación de las nuevas estructuras financieras de cobertura nacional, para la atención de vivienda: Instituto del Fondo Nacional para los Trabajadores (INFONAVIT), Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios sociales para los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) y Fondo de la Vivienda Militar –Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas Mexicanas (FOVIMI-ISSFAM). Al principio, estos organismos se destinaron para otorgar el financiamiento, su alcance era satisfacer las necesidades habitacionales de manera sectorizada, es decir las características laborales, salariales y necesidades específicas del trabajador para determinar la cobertura social de las Instituciones.

---

<sup>39</sup> Enrique Ortiz Flores, nota sobre la producción social de la vivienda, editorial Casa y ciudad, México D.F., febrero de 1998, pág. 21.

Durante este desarrollo del Estado, alguno de sus organismos como el INFONAVIT, construyó un prototipo utilizando la prefabricación con muros precolados. A partir de 1993, se estableció que el Gobierno Federal no construyera más viviendas, ni fuera propietario de reservas territoriales, por lo que únicamente se volvería promotor de la misma, mientras que los sectores privado y social (organismos financieros), tendrían a su cargo la ejecución de la acción habitacional del país. El gobierno, se colocó en una posición en la cual debería ejercer una función facilitadora en todo el proceso de producción de vivienda, es decir impulsa a los sectores social y privado para que lo hagan, con esta política se busca que el solicitante de vivienda, se constituya realmente en sujeto de crédito, acuda a un mercado que ofrezca mayor cantidad de opciones en ubicación, calidad y precio. Por su parte el promotor de vivienda, alienta las condiciones para que la edificación habitacional sea una actividad productiva y rentable, de manera que el sector asuma su papel de motor de la economía<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> SEDESOL, Programa de viviendas 1995-2000, México, 1996, pág. 1.

## 2.5. ACCIONES REALIZADAS POR EL GOBIERNO EN MATERIA DE VIVIENDA

En este rubro, analizaremos primero cuales han sido las acciones del gobierno en materia de vivienda a nivel general, con el objeto de adentrarnos particularmente a lo realizado en la vivienda popular (objeto de nuestra investigación), este análisis lo encausaremos en el contexto nacional del país. En la actualidad el gobierno federal, se ha preocupado en promover la creación de tres variantes principales, en la producción habitacional en el país, las cuales son las siguientes:

### a) **La vivienda promovida por el sector privado.**

Su producción la realiza en dos formas, la vivienda construida para ser habitada por terceros y la vivienda construida por el propio gestor, en forma de arrendamiento o venta, y en forma de propiedad particular o en condominio. En esta forma de producción, donde los recursos económicos no son limitativos a la vivienda, encontramos en la mayoría de los casos la utilización de sistemas industrializados, que requieren de maquinaria y equipo especializados para su aplicación, como la ocupación del personal capacitado para ello.

El criterio mercantil con que opera este sector, incrementa el desequilibrio entre la oferta y la demanda de vivienda, ya que los precios de las viviendas y de los lotes que ofrece, no están al alcance de los mayoritarios que más lo necesitan, si no de aquellos que pueden pagarlos al mejor precio, lo cual estimula y encarece la escala de precios en el mercado habitacional.

### b) **La vivienda promovida por el sector público.**

La política habitacional del sector público, participa a través de sus diversos organismos (aunque también es ejecutada por la iniciativa privada), la mayor producción de viviendas al más bajo costo, vivienda que es dirigida a los estratos medios, con capacidad económica suficiente para adquirirla. Esta segunda forma de producción de vivienda hace uso de cierta tecnología industrializada, predominante en lo referente a los materiales como cancelería, carpintería, bloques de cemento, etc., y en baja proporción los sistemas constructivos vigueta y bovedilla, nervaduras de acero, etc., que pueden ser amortizados por los encargados de su ejecución.

Aunque se utilicen algunos elementos industrializados (tecnología desarrollada), el factor económico es significativo para este tipo de producción habitacional, se estima que aproximadamente un 20%<sup>41</sup> de la población del D.F. vive en este tipo de vivienda, en conjuntos dirigidos a la clase media.

**c) La vivienda promovida por el sector social.**

La mayor parte de la vivienda que se construye, la produce fundamentalmente la población de escasos recursos desempleada, que de acuerdo a lo investigado produce más del doble de viviendas que el Estado y la iniciativa privada juntos, lógicamente con la carencia de calidad en el diseño de los espacios y la utilización de sistemas constructivos, pues la mayoría, hace uso de procesos de autoconstrucción que se utiliza en los sectores de bajos recursos, la ocupación se da de manera diversa, aunque lamentablemente todas ellas dentro de la irregularidad legal (la tenencia de la tierra). Las colonias paracaidistas, los fraccionamientos populares y las ciudades perdidas entran en esta última clasificación, se estima que aproximadamente un 70% de la población, habita en estas colonias por carecer de los medios suficientes para adquirir una vivienda por las dos primeras formas.

Es importante hacer notar que las tres formas de producción en México, establecen el tipo de consumidor de la misma basándose fundamentalmente en la capacidad económica de cada uno de ellos.

El FOVISSSTE y el INFONAVIT, son los dos organismos que más cifras aportan a las estadísticas de vivienda en las dos últimas variantes, pero de manera notoria en la segunda, lo cual nos resulta obvio pensar que la acción del Estado, se canalice en gran parte a resolver el problema de la vivienda de los que no se encuentran tan necesitados, cabe señalar que estos dos organismos solo atienden a una pequeña parte de sus derechohabientes con su necesidad de vivienda. En el periodo de 1990-1995 se atendió únicamente al 9.2% de la demanda, en 1996 los recursos únicamente le permitían atender en 2.6% de la demanda efectiva<sup>42</sup>.

---

<sup>41</sup> Ortiz Flores Enrique, nota sobre la producción social de la vivienda, editorial Casa y Ciudad, México, enero de 1998, pág. 52.

<sup>42</sup> Álvarez José, Rodolfo Pichardo, Condiciones para la producción de vivienda, editorial Casa y ciudad, México septiembre de 1996, pág. 32.

En la actualidad el gobierno, se ha preocupado en producir vivienda para el sector público, en los lugares en donde existe mayor concentración de la población, como lo son: Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León y Veracruz, juntos conforman el 41.2% de la población total del país, siendo INFONAVIT, FONHAPO y FOVISSSTE las que más producen este tipo de vivienda (50% del total), FIVIDESU y FICAPRO producen el 35% del total dejando el resto a instituciones privadas; estos porcentajes son el total de las viviendas que se han construido más no el total que la población necesita, según las cifras estaríamos hablando de un déficit nacional de 4.5 millones de viviendas.

Después de haber analizado, el desarrollo de los principales organismos productores de vivienda, nos queda preguntarnos ¿si la participación del sector público, ha sido la solución al problema de vivienda?, obviamente la respuesta es evidente, ya que su participación fue muy baja en la última década, donde las instituciones cubren solamente de un 18% a un 20% de la producción del total de vivienda requerida.

Así mismo, hay que tomar en cuenta que la mayor cantidad de vivienda que se produce en México (vivienda terminada), es de interés social y corresponde al sector de la población formal asalariada, cabe señalar que la vivienda de interés social es promovida por el estado, es decir este casi no tiene participación económica, el capital utilizado es aportado por quienes están afiliados a los organismos oficiales de gobierno.

Esto nos hace reflexionar y preguntarnos ¿Qué está pasando con la población no formal, que no tiene acceso a los organismos oficiales de gobierno?

### **2.5.1. LA VIVIENDA POPULAR**

La participación del gobierno, a lo largo de su historia, en materia de vivienda popular a nivel nacional, ha tratado de realizarlo, de acuerdo al comportamiento de las variables demográficas, como los índices de natalidad, mortalidad y migración, lamentablemente las proyecciones estadísticas siempre se les han adelantado, pero su participación podemos clasificarlas en cuatro etapas:

### **Primera etapa (1925-1958)**

En esta primera etapa, en 1925 el gobierno federal, había implementado un programa de crédito para vivienda en beneficio de los trabajadores al servicio del estado, basados en el censo realizado en 1921, se sorprendieron porque la población detuvo su crecimiento, producto de los estragos que el conflicto armado de 1910-1921, ocasiono en vidas humanas y bienes materiales. Los datos indicaban un total de 14 millones 300 mil habitantes, lo que significo una reducción de 825mil personas en un periodo de 10 años, además debemos de considerar que parte de la población emigro a los Estados Unidos.

Durante la época de los años treinta, se faculto al departamento del Distrito Federal la construcción de vivienda económica, destinada a sus trabajadores de ingresos mínimos, para ese entonces la población del país supero los 16.5 millones de habitantes<sup>43</sup>.

### **Segunda etapa (1960-1970)**

Esta etapa registro un rápido crecimiento de la población urbana, producto del auge económico que atravesaba el país, la cual el gobierno para esta época, modifico la ley federal de instituciones de crédito y de organismos auxiliares, con el objetivo, de otorgar préstamos hipotecarios para la vivienda de interés social. No obstante, los esfuerzos realizados por el gobierno en esa etapa resultaron modestos, insuficientes y aislados como lo demuestra el año de 1951 y 1960, donde el sector público solo participo con el 5.4% como agente en la construcción de vivienda, mientras al sector popular correspondió el 65.8% y al privado el 28.8%.

Entre 1960 y1970, la cifras se incrementaron en 9.3%, 63.9% y 26.8% respectivamente. Haciendo un recuento de las viviendas construidas por el gobierno, podemos decir que de 1947 a 1964 el sector público construyo 121,200 viviendas, de 1965 a 1970 119,757 viviendas, de las cuales FOVI promovió directamente 15,572 viviendas y el programa financiero de la vivienda más de 76,443 viviendas, esto representa más del 75% del total realizado por el sector público.

---

<sup>43</sup> Fidel Herrera Beltrán, la vivienda popular en México, editorial Germika, México D.F., 1991, pág. 50.

### **Tercera etapa (1970-1980)**

En esta etapa debemos resaltar que un 70% de las familias percibe ingresos inferiores a 2.5 veces el salario mínimo, las cuales siguen quedando al margen de la atención de los organismos oficiales de gobierno tradicionales de vivienda y crédito bancario. Así mismo podemos decir que el programa reside en que el gobierno reprimió los ingresos de la población, así como también disminuyó las oportunidades de empleo lo cual el costo de terreno se volvió una limitante para adquirirlo.

Para esto el gobierno transforma el instituto nacional de la vivienda en instituto nacional para desarrollo de la comunidad (INDECO), cuya misión era dar mayor cobertura a la vivienda popular, apoyado por otros organismos como INFONAVIT, FOVISSSTE y FOVIMI creados durante esta época. En relación al número de viviendas producidas fue baja si la comparamos con la etapa anterior que se produjeron cerca de 241,000 viviendas, contra 318,000 viviendas que se levantaron en esta con un promedio anual de 53,000 viviendas.

### **Cuarta etapa (1980-1990)**

En esta etapa México entra en un enorme desafío, superar una crisis económica brutal, aunada a la problemática habitacional de las etapas anteriores y a esto le añadimos el sismo ocurrido en 1985, ocasiono sus mayores efectos en los sectores de la población con menores recursos, mismos que ocupaban un elevado índice de hacinamiento, alrededor de 49,000 viviendas fueron afectadas y 90,000 familias se encontraban entre las damnificadas.

Todo esto llevo al gobierno a crear en materia de vivienda popular el fondo nacional de habitaciones populares (FONHAPO), lo cual vislumbra por primera vez la posibilidad de atender de manera más efectiva a la población de bajos ingresos. Así como también crear el programa de renovación habitacional popular y el convenio de concertación democrática para la reconstrucción, firmado en mayo de 1996 por la comisión formada por SEDUE, SSP y el Distrito Federal, para dar respuesta a la problemática generada por las demandas del sismo.

Resolver el problema habitacional para el gobierno no es fácil, porque se encuentra relacionado con el nivel de producción, la distribución del ingreso, la asignación de recursos financieros, el crecimiento demográfico, la especulación del suelo, el papel que cumple el mismo estado (políticas gubernamentales de vivienda), en general con el nivel de desarrollo

sociocultural alcanzado. El gobierno reconoció que es indispensable su intervención en el problema de la vivienda pero debido a la mala planeación financiera y administrativa, se encuentra imposibilitado para dar un giro y resolver este problema social.

En algún momento el gobierno ha tomado como opción, la industrialización de la construcción habitacional masiva, que valla acorde con las necesidades nacionales. Lamentablemente nuestro sistema económico esta inmerso en el modo imperialista de producción y que por ende, debe responder a los intereses particulares del mismo en todos sus niveles. Una opción para no distraer fondos institucionales del gobierno es fomentar la autoconstrucción a través de sistemas constructivos industrializados, que no requieran de herramientas, equipos complejos y por lo tanto mano de obra calificada, en este sentido se podría incentivar la autoconstrucción donde la participación de la población de menores recursos sea mayor.

Se estima que un 80% de la vivienda popular ha sido realizada con mano de obra pagada a maestros, obreros y no participan en la construcción de su vivienda, el 20% restante participa en la autoconstrucción de su vivienda<sup>44</sup>, debemos de considerar que dentro de este porcentaje se encuentran albañiles que viven en esta zonas populares y por ende participan de manera directa. Actualmente la mayoría de la población en zonas urbanas de este tipo no la autoconstruyen, en cambio si la autofinancian a través del ahorro, aportando eventualmente su fuerza de trabajo y contratando mano de obra calificada para la consolidación de su vivienda aunque de manera general presente muchas deficiencias por no tener asesoría especializada.

Aunque la autoconstrucción implica la intervención familiar y exija una participación comunitaria para consolidar los problemas colectivos en torno a la vivienda, no existe una colaboración a la altura de las necesidades, por ello la autoconstrucción continua siendo un intento individual de solución al problema de la vivienda que se presenta en las llamadas colonias populares. Regresando a la idea original el gobierno no ha podido promover la continuidad en los programas habitacionales, a tratado de dar soluciones que se han quedado cortas ante la magnitud de las demandas, de la población que no son sujeto a crédito, sería importante cuestionarnos ¿Qué pasa con los habitantes desempleados, del sector informal

---

<sup>44</sup> Jan Bazant S., Autoconstrucción de vivienda popular, editorial Trillas, México 1992, pág. 128.

y los que no son sujetos a crédito?, la mayoría no están inscritos en instituciones de gobierno para obtener una vivienda, el gobierno consciente de lo grave de la situación del problema habitacional del país, ha realizado un plan nacional de desarrollo donde incluye un nuevo programa de la vivienda<sup>45</sup>.

Esta política de vivienda tiene como parte de sus objetivos:

- Orientar el papel del estado hacia la promoción y coordinación de los esfuerzos de los sectores públicos, social y privado en apoyo a la producción, financiamiento, comercialización y titulación de la vivienda.
- Vincular la programación financiera y la planeación física de las obras de vivienda con desarrollo regional y con la planeación del desarrollo urbano, induciendo el crecimiento ordenado de las ciudades.
- Flexibilizar y diversificar los servicios de financiamiento, para que un mayor número de familias puedan construir, ampliar y adquirir vivienda nueva, usada o en arrendamiento, especialmente de interés social y popular.
- Mejorar la eficiencia de los esquemas de financiamiento y hacerlos acorde a la estructura económica actual y al ingreso de las familias, estimulando la inversión y el ahorro orientado a la vivienda, para lograr una mayor cobertura a todos los niveles de ingreso.
- Incrementar la oferta de tierra para vivienda, especialmente para proyectos de interés social y popular.
- Fomentar el desarrollo y aplicación de innovaciones tecnológicas adecuadas a las condiciones regionales en materia de vivienda.

---

<sup>45</sup> El programa nacional de vivienda tuvo como base la ley general de asentamientos urbanos y se derivó del plan nacional del desarrollo urbano. Ubica la problemática respectiva en el marco global del desarrollo nacional y particularmente en el concepto de necesidades derivadas del incremento demográfico, en función del hacinamiento de las viviendas existentes. (Fuente: vivienda comunitaria en México, INFONAVIT, México 1988, pág. 307).

# **CAPÍTULO III: CASO DE ESTUDIO COLONIA IMPULSORA POPULAR AVÍCOLA**



### 3.1 CASO DE ESTUDIO

El propósito de elegir a la colonia Impulsora popular Avícola como caso de estudio, corresponde a que en ella se encuentran varias tipologías de viviendas, donde en su mayoría fueron hechas a través de un proceso de autoconstrucción, en el cual queda de manifiesto la falta de asesoría por parte de un especialista y denota la problemática que se genera en el contexto urbano. Ver imagen 1 y 2.



IMAGEN 1. VIVIENDA DE AUTOCONSTRUCCIÓN



IMAGEN 2. VIALIDADES SIN SEÑALIZACIÓN

Una de las intenciones primordiales de esta investigación, es beneficiar directamente a los habitantes de esta colonia, conformando un grupo multidisciplinario, que aborde la problemática de manera integral, aprovechando la ventaja que la

Facultad de Estudios Superiores Aragón, se encuentre cerca y permita tener la accesibilidad necesaria para ofrecerles una propuesta que mejore sus condiciones de habitabilidad que repercuta en el mejoramiento de su entorno.

Es indispensable que el problema de la vivienda que enfrenta la colonia Impulsora Popular Avícola, se aborde de una manera diferente, para lo cual es fundamental una voluntad política accesible de los responsables del sector, que permita reorientar la política habitacional en la búsqueda de un mayor objetivo social. Por lo tanto hay que desarrollar una propuesta que contemple no solo aspectos como las formas de producción y los recursos necesarios, si no definir programas habitacionales que contemplen la diversidad de la demanda que proviene de las familias de bajos ingresos, así como sus requerimientos y aspiraciones que se necesitan contemplar en el diseño de sus viviendas y que se pueda dar una solución a través de un proceso de autoconstrucción.

En este sentido el proceso de poblamiento se oriento principalmente hacia el oriente de la ciudad de México (Netzahualcóyotl, Chimalhuacán, Chalco) donde el suelo era más barato ya sea por su irregularidad jurídica o por sus mala condiciones de habitabilidad, donde podían asentarse lo grupos de menores recursos. Dada la mala calidad de la vivienda, este es otro de los motivos que nos lleva a asentar las bases para una posible solución en un futuro cercano, donde se propone el uso de sistemas modulares prefabricados, que otorguen al usuario las condiciones básicas para tener una vivienda, utilizando un proceso de autoconstrucción, en el cual se busca un diseño participativo para tener una solución real de este problema.

Es necesario aclarar que el problema de vivienda que presenta la colonia Impulsora Popular Avícola, no es privativo de la época presente, si no es un problema de principios de siglo, al cual no se le ha dado la atención necesaria por lo tanto las soluciones no han podido incidir de manera específica; lamentablemente este tipo de problemática se genera principalmente en las colonias populares.

Las colonias populares constituyen la modalidad de asentamiento de mayor importancia en la zona metropolitana de la ciudad de México. En ellas habita más del 60% de la población, distribuida casi en proporciones iguales entre el Distrito y los municipios conurbados; forman grupos de asentamientos humanos de gran complejidad producidos por intervenciones directas de promotores públicos privados y sociales. Ver imagen 3 y 4.



IMAGEN 3. VISTA PANORAMICA



IMAGEN 4. VISTA DE LA COLONIA IMPULSORA

La función habitacional, es dominante en las colonias populares, pero dado su origen irregular, no es extraño encontrar viviendas con comercio y algunas que son utilizadas con servicios de tipo industrial, aunque la mayoría de ellas tienen un alta densidad de ocupación en el número de personas que habitan cada una de ellas.

Las altas densidades alcanzadas son resultado de patrones que pretenden aprovechar al máximo el lote, que tiene su inicio en la autoconstrucción de una vivienda unifamiliar pero que de acuerdo a las necesidades va aumentando de manera progresiva, convirtiéndola en una vivienda multifamiliar a las posibilidades económicas de la familia, que se ve reflejado en la utilización de materiales y sistemas constructivos propios de la tipología de la población.

La mayoría de las colonias populares, no tuvieron una planificación previa son resultado del momento social económico, aunque existe un ejemplo en algunas colonias establecidas en lo que fue el lago de Texcoco, en los límites del municipio de Ecatepec y Netzahualcóyotl, donde si se hizo una planeación previa. Una de las características que prevalece como una

constante en las colonias populares, es la participación de la población en la autoconstrucción de sus viviendas, donde no se tiene la menor idea del diseño de los espacios arquitectónicos, pero donde la premisa es tener un espacio donde protegerse del exterior, no importando si la calidad de la autoconstrucción no sea buena, pero que les permita tener su propio espacio. Ver imagen 5 y 6.

El tipo de metodología que utilizaremos será de tipo cualitativo, nos permitirá diseñar la investigación, que hace necesaria la definición del problema y el plan de acción, que nos permitirá llevar a cabo nuestras acciones para poder llegar a la obtención de resultados; a la información que se recabe, se necesitara hacerle un análisis para poder sistematizarla, posteriormente hacer una evaluación y una interpretación, en un documento donde se elaborara la propuesta y se dé una solución al problema. El problema quedo sentado en los antecedentes de esta investigación, donde se enmarca el problema de la autoconstrucción en la autoconstrucción de las viviendas populares y la intención de aplicar sistemas constructivos que utilicen materiales fáciles de utilizar y que ofrezcan más ventajas que los tradicionales en todos los sentidos.



IMAGEN 5. HACINAMIENTO



IMAGEN 6. FALTA DE SERVICIOS

### 3.1.1. LA COLONIA IMPULSORA POPULAR AVÍCOLA

Se encuentra ubicada en el Estado de México (ver imagen 7), quien está constituido por 121 municipios, siendo el municipio Netzahualcóyotl uno de ellos donde se ubica la colonia Impulsora Popular Avícola, quien es parte de las 86 colonias denominadas populares. La colonia impulsora se encuentra junto a la Facultad de Estudios Superiores Aragón, cuatro asentamientos rodean a la institución las cuales se encuentran ubicadas de la siguiente manera:



IMAGEN 7. UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE NEZAHUALCOYOTL

Colinda al noreste con la colonia Impulsora Popular Avícola, al noroeste con la colonia Bosques de Aragón, al sureste con la colonia Plazas Aragón y al suroeste Prados de Aragón, en estas colonias se puede apreciar la falta de planeación urbana desde sus orígenes, lo cual denota la falta de infraestructura y equipamiento urbano adecuado, para poder tener lo mínimo necesario y en algunos casos todavía existen asentamientos con materiales de desecho.



IMAGEN 8. ZONA DE ESTUDIO

La colonia se encuentra delimitada al norte por la avenida Hacienda de la Noria, al sur por la avenida Rancho Seco, al oriente por la calle Hacienda de San Bernabé y al poniente por la avenida Carlos Hank González, de acuerdo al plano catastral se cuenta con 3000 pedios donde predomina la vivienda unifamiliar, pero donde la realidad es que viven más de dos familias en promedio. Ver imagen 8.

La clasificación del uso de suelo en esta zona, corresponde a la de uso habitacional, corredor urbano regional y corredor urbano local (H167-A13, CRU 150-R, CRU100L, CRU200L); esta clasificación propone modificaciones al uso de suelo habitacional, para permitir vivienda plurifamiliar, para tener un mejor aprovechamiento del suelo, un ordenamiento en la

proliferación de viviendas y una regulación de los servicios de infraestructura y equipamiento, para evitar zonas marginadas que no cuenten con estos servicios.

Este cambio en el uso de suelo, no resuelve el problema de raíz al contrario lo va incrementar, actualmente estas zonas carecen de agua y la energía eléctrica es insuficiente, por la proliferación de pequeños negocios clandestinos que toman la energía eléctrica del poste más cercano. El 80% de la vivienda en esta zona es de tipo irregular, es decir no pagan impuestos de manera formal, porque personal de la administración obtiene ingresos económicos multando y recibiendo cantidades de dinero, que no ingresan al gobierno municipal lo cual trae como consecuencia el mal estado de su infraestructura y falta de equipamiento urbano; pero todo tiene un porque, la gente no quiere pagar impuestos por el mal uso que le dan a este dinero, al enriquecimiento de los funcionarios y a la falta real de obras que avalen la aportación del dinero, pero la conveniencia mayor es para el gobierno, quien por la falta de dinero no siente la obligación de hacer nada en cuanto a mantenimiento y la generación de nuevas obras, cuando la realidad es otra, se dedican a extorsionar gente generando una fuente de ingresos lucrativa para ellos no quedando registro alguno de esas aportaciones, por eso la conveniencia que todo siga igual, utilizando una doble moral.

### **3.1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROBLEMA DE LA VIVIENDA POPULAR**

El problema de la vivienda es un problema de pobreza, su significado simbólico y funcional varía de acuerdo al contexto en que se encuentre, por lo tanto la perspectiva más adecuada para comprender la problemática de la vivienda es desde un enfoque socio-cultural. No se puede separar la pobreza del contexto social, político y económico donde se produce.

La solución al problema de vivienda es combatir la pobreza con toda la complejidad que esta supone, reconociendo todas las dimensiones de la misma y las fuerzas sociales que subyacen. La pobreza tiene que ver básicamente con los mecanismos estructurales de distribución, jerarquización social, con las desigualdades y necesidades materiales que ellos mismos generan. En este contexto se debe entender que las necesidades no solo son carencias, sino también simultáneamente potencialidades humanas, individuales y colectivas; de la interrelación entre estas necesidades y sus satis factores, definidas desde su cultura, se deberían determinar los estilos de desarrollo adecuados a cada realidad.

Esos estilos de desarrollo, orientados hacia las necesidades humanas, no se definen por ley, emanan de los actores sociales, que pasan a asumir su rol, el problema habitacional bajo esta concepción de desarrollo, una situación compleja configurada por un determinado nivel de pobreza, la propuesta que se presenta es una alternativa no solo para solucionar el problema de la vivienda, si no incidir en el problema socio-cultural.

Como en los anteriores puntos se ha tratado algunas problemáticas de la vivienda, también debemos considerar que una de las principales características en el problema de la vivienda y de una satisfacción por parte de la mayoría de la población es:

- 1).- La concentración de la riqueza y la falta de empleos bien remunerados.
- 2).- El crecimiento demográfico actual.
- 3).- La falta de terrenos en las zonas urbanas.
- 4).- El aspecto social y cultural del usuario.
- 5).- El lucro de las personas que especulan con los terrenos y la construcción.
- 6).- Falta de tecnologías que sean aplicables en la construcción de vivienda.

La problemática de la vivienda urbana, se manifiesta primordialmente en las dificultades de acceso al suelo urbano; puede decirse que la ciudad es una proyección topográfica de la estructura social, la calidad de vida urbana depende de la manera en que se use la tierra. La distancia de los lugares de trabajo, las viviendas y las zonas de servicio, influyen en la calidad de vida, esto repercute no solo en la vivienda sino en todas las actividades urbanas.

A lo anterior se suman algunos problemas de tipo institucional, por una parte, la falta de apoyo a los sectores de bajos ingresos; por otra parte en los estratos bajos y medios hay una multiplicidad de organismos cuyas coordinaciones son insuficientes, todo esto ocasiona sistemas de vivienda de la siguiente manera: vecindades, ciudades perdidas, colonias proletarias, colonias paracaidistas (en su mayoría), conjuntos habitacionales mal planeados y marginados, detonantes del descontrol social y productores de delincuencia, difícil de solucionar.

### 3.1.3. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS APLICADOS EN LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

Las características que presentan las viviendas de la colonia Impulsora Popular Avícola, en relación a su construcción, denotan que la mayoría de la población tuvo participación en el proceso de autoconstrucción de las mismas, utilizando sistemas constructivos convencionales y en algunos casos elementos estructurales de madera o acero, que les permitió sobreponer materiales provisionales para conformar sus viviendas; en la mayoría los pisos de sus viviendas son de concreto con acabado pulido, muros de tabique, tabicón; losas de concreto armado y en algunos casos con lamina metálica o de cartón, sus puertas y ventanas en la mayoría de los casos es a base de herrería y en cuanto a acabados se refiere, denota la ausencia de acabados en muros interiores y exteriores dándole una imagen sombría a la silueta urbana. Ver imagen 9,10 y 11.



IMAGEN 9. Falta de servicios



IMAGEN10. Falta de acabados



IMAGEN 11. Viviendas de autoconstrucción

Al referirnos, al proceso de autoconstrucción que se tuvo en las viviendas, no podemos soslayar la figura del sujeto usuario quien será el principal actor en conformar la imagen en la colonia, a través de la utilización de materiales, mano de obra que le permitirá personalizar su vivienda y optimizar su terreno en la generación del mayor número de habitaciones; donde lo ideal sería la participación activa por parte de especialistas (un grupo multidisciplinario conformado por especialistas de distintas áreas) que den asesoría necesaria, para poder incorporar un proceso de industrialización en sistemas modulares o prefabricados, que les ofrezcan todas las ventajas posibles desde el punto de vista constructivo, económico y social. De acuerdo con la estrategia que tenemos planteada para recabar la información a través de encuestas, nos ayudaran a marcar el rumbo de lo que necesitan de manera real y corroborar que el planteamiento que se hizo de manera inicial es el adecuado para ofrecerles una propuesta de solución.

#### **3.1.4. MATERIALES EMPLEADOS EN SU CONSTRUCCIÓN**

**Con respecto al piso:** De cada 100 viviendas 52 tienen firme de concreto con acabado pulido con algún color, 30 tienen piso de mosaico u otro recubrimiento y 18 con recubrimientos cerámicos de baja calidad.

**Con respecto a los muros:** Los materiales predominantes en los muros de las viviendas son de naturaleza sólida (tabique, ladrillo y block), conformando el 96.2%, el porcentaje restante están conformados por materiales ligeros, naturales y precarios.

**Con respecto al techo:** En este aspecto podemos decir que en las viviendas predominan los materiales sólidos conformando un 85% y en un 15% se registran materiales ligeros, naturales y precarios (en su mayoría son elementos productos de desecho).

### 3.1.5. COMPARATIVA DE COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON UN SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL Y UN SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR

CONCEPTO	SISTEMA PREFABRICADO	SISTEMA TRADICIONAL
Costo proporcional	60 %	100%
Peso de muro	80 kg/m <sup>2</sup>	320 kg/m <sup>2</sup>
Peso de losa	120 kg/m <sup>2</sup>	240 kg/m <sup>2</sup>
Espesor de paredes	4 a 10 cm	12 a 22 cm
Aislamiento acústico	45 a 60 STC	48 STC
Incombustible	Sí	Sí
Posible prefabricación	Sí	No
Simplicidad de alojar instalaciones	Sí	No
Aislamiento térmico	Sí	No
Tiempo de ejecución (por casa de 100m <sup>2</sup> )	6 semanas	12 semanas
Ecológica	Sí	No

Nota: En la tabla podemos ver, que un sistema prefabricado en promedio es más económico en un 40% y el tiempo de ejecución es de la mitad, con respecto a un sistema tradicional.

### 3.2 FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCIÓN

De la demanda de vivienda, cerca del 70% se requiere para personas con ingresos menores a un salario mínimo, se estima que el sector publico cubrirá el 25% del déficit, un 15% será cubierto por el sector privado vía promotores particulares y menos del 5% por los particulares de mayores ingresos; el porcentaje restante, cercano al 60% deberá ser cubierto mediante la autoconstrucción (ITESM, centro de estudios estratégicos, 2005), de ahí la necesidad de incentivos a la autoconstrucción de vivienda para su industrialización.

Esto nos habla que en nuestro país las tendencias son notorias hacia la autoconstrucción, esto como sabemos engloba varios motivos y condicionantes que le dan al usuario la certeza de tener una vivienda.

Para empezar los usuarios de este tipo de viviendas, una vez establecidos en sus predios, tratan de autoconstruir de manera rápida la parte de enfrente (para no ser desalojados en un futuro), los cuales se ven apoyados por familiares o amigos para realizar esta labor, para esto emplean materiales fáciles de cargar y que no sean difíciles de armarlos, como lo hemos estipulado ellos no tienen conocimientos en construcción, sería un punto a nuestro favor para poder emplear sistemas prefabricados, que en su mayoría ya cuentan con catálogos fáciles de entender, con esto evitaríamos los grandes desperdicios que se dan en los sistemas tradicionales.

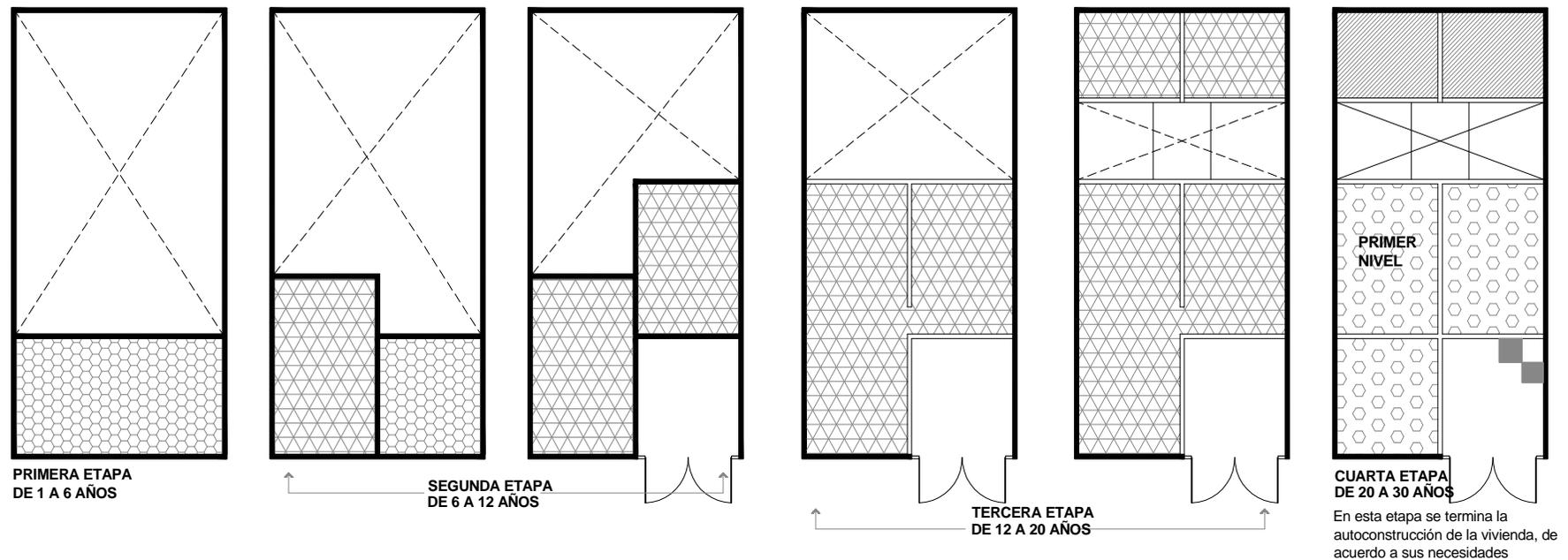
Es importante mencionar que este tipo de usuario al construir su vivienda, no dispone de mucho tiempo, ya que por lo general lo realiza el jefe de familia después de haber terminado su jornada de trabajo y al emplear sistemas modulares prefabricados, sería un gran estímulo el avanzar rápidamente en la construcción de la misma, dándose resultados casi inmediatamente.

Cabe comentar que para el desarrollo de este tipo de construcciones, los usuarios pueden escoger el sistema que más les convenga y que puedan desarrollar actividades simultáneamente y que lo puedan interrumpir en el momento que lo deseen (cuestiones económicas), sin que esto perjudique a su autoconstrucción. Estos materiales se pueden prestar para ir comprándolos poco a poco, de acuerdo a cada economía sin la necesidad de comprarlos globalmente, ya que esta gente por

lo general construye cuando tiene un excedente en sus ingresos, o por medio de las famosas tandas; además de que estos elementos pueden competir en el costo con los sistemas tradicionales y poder iniciar su construcción de acuerdo a lo que se maneja anteriormente.

Así mismo muchas veces al tratar de iniciar una construcción con los sistemas tradicionales, se tiene que tener una fuerte inversión para el inicio, y al no disponer de medios económicos necesarios, los sistemas prefabricados nos dan la opción de comprarlos poco a poco; además de que son fáciles de almacenar y son resistentes a la intemperie, cosa que generalmente no ocurre con los sistemas tradicionales.

PROCESO EVOLUTIVO DE LA VIVIENDA POPULAR AUTOCONSTRUIDA EN LA COLONIA IMPULSORA POPULAR AVÍCOLA



### 3.3 FACTIBILIDAD DE PROGRESIVIDAD

La autoconstrucción de vivienda popular, debido a su aspecto económico, de manera general al iniciar su construcción, no cuenta con un proyecto arquitectónico previo, por lo cual primero comienzan construyendo un cuarto para posteriormente ir creciendo y desarrollar cuarto por cuarto hasta terminar la totalidad de su vivienda. Si empleamos sistemas prefabricados podemos permitir la progresividad en su construcción y nos da la posibilidad de hacer cambios retirando el elemento modular para darle el nuevo acomodo que sea necesario sin hacer grandes modificaciones como se hace de manera regular con los sistemas tradicionales.

Sabemos de antemano que lo que encarece a la vivienda de los sistemas tradicionales es precisamente, el tiempo en que demora su construcción, habíamos mencionado que por lo general empleaban de 20 a 30 años en construirla debido a que los materiales se van comprando de acuerdo a los recursos, por lo que los costos de los prefabricados permiten tener un ahorro ya que son más económicos que los tradicionales y pueden ser usados progresivamente en la vivienda popular.

### 3.4 CONCEPTOS BÁSICOS DE LA PREFABRICACIÓN

En construcción, podemos definir a la prefabricación como aquellos elementos que han sido fabricados en un lugar distinto a su lugar definitivo y que pueden ser elementos estructurales o no estructurales. La prefabricación, puede ser clasificada tomando en cuenta dos criterios:

- 1) Según los elementos producidos
- 2) Según las características de las fabricas de producción

1) Según los elementos producidos:

- a. Prefabricación cerrada: Se considera la acción de producir en una fabrica los elementos concebidos en conjunto, para construir las partes fundamentales de una obra, dejando prácticamente acabada la misma, cuando dichos elementos se unen adecuadamente en su lugar final.
  - b. Prefabricación abierta: Se considera la acción de producir en una fabrica elementos capaces de construir parcialmente una obra. Y se pueden incluir componentes prefabricados provenientes de diversos fabricantes, lo cual permitirá la mayor libertad en la elección de los elementos prefabricados y se optimizaran los tiempos de producción.
- 2) Según las características de las fábricas de producción: en este apartado se considera la prefabricación en fábrica fija y prefabricación en fábrica semifija.
- 1) Prefabricación en fábrica fija: las características de los elementos prefabricados en este tipo de producción son las siguientes:
    - La demanda a la que atiende es intermitente en el tiempo y dispersa geográficamente dentro de un radio relativamente grande.
    - La fabrica tendrá previstas, etapas de desarrollo en su modernización, ampliación, es decir existe una estrategia de funcionamiento a corto, mediano y largo plazo.
    - El personal, esta afecto a una razón social, es decir es personal de planta gozando de todas las prestaciones que marca la ley.
  - 2) Prefabricación en fábrica semifija: para este tipo de producción se considerara las siguientes características:
    - La demanda deberá ser de suficiente volumen, como para compensar la inversión o el traslado de ella, por lo general existe un solo demandante, un solo pedido (aunque suele cubrir una gran gama de productos) y una concentración geográfica de la demanda en un núcleo, junto al que suele instalarse la fabrica.
    - La fábrica y el equipamiento de la misma tienen una característica de provisionalidad, el periodo de funcionamiento es corto para lo cual se debe de adquirir maquinaria de rápida amortización.

- El personal excepto los técnicos son gente disponible que se contratan en la zona; este tipo de contratación permite eventualidad en el empleo, primas por rendimiento, capacitación el personal y una serie de mejoras sociales propias de los medios industriales.

La industrialización de la construcción ha creado una situación totalmente nueva, el proyecto de la obra tiene que completarse de la técnica de método de fabricación y del montaje, en lugar de la mano de obra hay inversiones que se tienen que hacer en la adquisición de maquinaria para generar la mecanización de la producción en serie. Los elementos constructivos pueden ser también fabricados en serie a pie de obra, la producción se dirige inequívocamente hacia la fabricación en talleres.

Cuando se fabrica a pie de obra (en los llamados talleres) las series son más pequeñas; los elementos se hacen de mayor tamaño, pues no se tienen en cuenta las dificultades de transporte, el método de fabricación, consiste en el colado en moldes fijos donde los elementos van normalmente armados.

### **3.4.1 LA PREFABRICACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS**

La construcción de viviendas ha sido realizada de manera artesanal utilizando elementos y sistemas constructivos que en cada región predominan; en este siglo se comienza la aplicación de tecnología a los procesos constructivos logrando una industrialización de la construcción ya que la evolución y el desarrollo del ser humano van íntimamente ligadas con el de la ciencia y la tecnología.<sup>46</sup>

A pesar de no ser un sistema constructivo nuevo, analizaremos las ventajas que ofrece la prefabricación, entendiendo por que en nuestro país la utilización de este sistema es bajo. En países industrializados como Italia y España la prefabricación alcanza niveles de hasta 50% del total de la construcción; en Estados Unidos la prefabricación es de alrededor de un 12%

---

<sup>46</sup> Delgado, José Luis. La fuerza del desarrollo tecnológico en las áreas productivas, CMIC, México, octubre 1995, pagina 36.

mientras que en México la prefabricación es de un 2% en la construcción en general de acuerdo a un estudio realizado por la ANIPP AC (Delgado, 1995).

¿Qué es entonces lo que no ha permitido que los sistemas de prefabricación se incrementen en México como en otros países?, si su ventaja económica es un hecho ¿Por qué algunas obras se construyen con métodos tradicionales cuando en teoría resultaría más económico emplear métodos de prefabricación? A largo plazo los sobrecostos los acaba pagando el usuario final de la obra. Ciertamente la prefabricación no puede emplearse para todos los casos, aunque uno de los principales condicionantes en la industria de la construcción y del lugar de la obra, por ejemplo: la disponibilidad de recursos (mano de obra capacitada, maquinaria y materiales) instalaciones cercanas a la obra y el acceso adecuado para el transporte de los elementos.

Independientemente de todos esos factores el nivel de prefabricación en México es muy bajo, es un hecho que la prefabricación en la industria de nuestra construcción se encuentra atrasada, por la falta de utilización de técnicas de prefabricación, la falta de comunicación entre el diseñador y el constructor de la obra, la diversidad de diseñadores en obras de varios proyectos, que presentan problemas de estandarización y que encarecen la utilización de este sistema.

En cuanto a sus rendimientos en la construcción de viviendas, las horas empleadas por metro cuadrado en el sistema tradicional de construcción de viviendas es de forma promedio de cuarenta horas por metro cuadrado como mínimo lo que nos da una idea del tiempo promedio que podríamos tardarnos en hacer una casa habitación (seis meses) y comparativamente hablando con la utilización de sistema prefabricado el tiempo promedio es de dieciséis horas por metro cuadrado. Es obvio que el tiempo de ejecución de las construcciones tradicionales es mayor que en las de tipo industrial debido a las diferencias existentes entre ambos procesos de construcción, y las tecnologías aplicadas en la fabricación de este sistema que tiene por objetivo la producción a gran escala, en el menor tiempo posible lo que resulta sencillo deducir el tiempo de ejecución entre ambos sistemas.

El tipo de construcción tradicional es de naturaleza lenta debido a muchos factores como la colocación de tabiques o blocks en la construcción de un muro, la utilización de cimbra, el tiempo de fraguado del concreto y morteros; son limitantes que incrementan el tiempo de ejecución, interfiriendo con otras tareas que pudieran realizarse en este tiempo, a diferencia de

la construcción de tipo industrial donde podemos ir haciendo las actividades de forma paralela si afectar el proceso constructivo, ya que el sistema utilizado es a base de elementos modulares y piezas prefabricadas.

### **3.4.2 SISTEMAS PREFABRICADOS PROPUESTOS PARA LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA POPULAR**

En relación a la vivienda popular, podemos comenzar a realizar el análisis y las comparaciones con los sistemas prefabricados que actualmente se podrían emplear para este tipo de viviendas y establecer la aplicación de los que reúnen las características que necesitamos para tal efecto. Para ello analizaremos algunos de los sistemas prefabricados que puedan dar solución a la edificación de vivienda popular, para hacer la selección de los sistemas prefabricados que se adapten al prototipo de vivienda que se quiere realizar y se hará mención de los que puedan ser compatibles y no exponerlos todos ya que existen más de 150 sistemas de prefabricados en el mercado.

Para hacer la selección se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

- 1) Posibilidades de empleo en la autoconstrucción de viviendas populares
- 2) Empleo de mano de obra no especializada
- 3) Facilidad de poder absorber las diversas instalaciones
- 4) Posibilidad de prefabricación en el sitio
- 5) Variedad en la producción de elementos, referida especialmente a las etapas de la obra
- 6) Capacidad para cubrir, lo más ampliamente posible el proceso de producción de la vivienda
- 7) La facilidad de resolver sus elementos constructivos referentes a:
  - Cimentación
  - Muros de carga
  - Losas
  - Acabados
- 8) Cualidades físico mecánicas:
  - Resistencia térmica
  - Resistencia al fuego

- Resistencia a la compresión
  - Resistencia al esfuerzo cortante
  - Aislamiento acústico
  - Durabilidad al intemperismo
- 9) Costos y tiempo de ejecución

Clasificación de los sistemas de acuerdo a los materiales base que emplean:

- 1) Concreto como base:
  - CONCCISA
  - SIPOREX
  - SEPSA
  - PUJOL
  - MECCANO
  - JARMEX
  - INNOVATOR DIESSEL
  - CIMBRAMEX
  - ARQUIMAJ
- 2) Estructura con poliestireno o poliuretano
  - MONOLITE PANEL ESTRUCTURAL
  - PANEL W
  - MULTIPANEL
  - THERMOPANEL
  - DENCASA
- 3) Estructura de acero y paneles diversos:
  - YIMSA

- TRIDITEC
  - YPSACERO
  - PANEL IMPROC
  - POLIPANEL
  - PERLTA PRINCE
  - PANEL REY
  - PANEL MG
  - PANELES GAVAMET
  - ROCAPANEL
  - PRACTICASA
- 4) Madera tratada:
- SISTEMA MAKRON
  - INDEMACO
  - GUADIANA
- 5) Fibrocemento:
- CEMPLANK
- 6) Ferrocemento:
- CEFETI
- 7) Componentes en la prefabricación:
- LOSA PREFABRICADA
  - LOSA FACIL
  - LOSACERO
  - ENCOINTER
  - VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO
  - DE ACERO

- CANAM
- PLACAS ALVEOLARES
- TRIGON

PREVI

Análisis de los sistemas prefabricados:

Materiales básicos que se emplean como base en la prefabricación:

- Madera
- Concreto reforzado
- Espuma de poliestireno
- Maya de alambre galvanizado
- Acero galvanizado
- Lamina de acero
- Espuma de poliuretano
- Concreto presforzado
- Yeso

Elementos de producción: los procesos de producción de cada sistema empleado se distinguen por sus objetivos, ya que la construcción de tipo tradicional y otra con mayor tecnología no tienen el mismo rendimiento; esto no quiere decir que una supere a la otra por que cada cual tiene sus ventajas y desventajas.

Casi todos los sistemas se manejan a base de:

- Tableros
- Paneles
- Módulos prefabricados por piezas

- Placas
- Elementos estructurales
- Muros de carga y lozas
- Cajones o módulos tridimensionales
- Moldes

Aplicación del sistema: es importante recalcar que todos los sistemas analizados son aplicables a la vivienda popular en forma total o parcial.

Cualidades físico mecánicas:

- Acústicamente tienen de 45 a 60 decibeles, lo cual comparado con los sistemas tradicionales cubre perfectamente el requisito.
- Térmicamente, la gran mayoría sobrepasa los estándares establecidos debido al tipo de material y a los espesores que se manejan.
- Resistencia al fuego, la gran mayoría maneja de 3 a 5 horas esto es un tiempo óptimo en las viviendas.
- En relación a los sismos, debido a que son muy ligeras (van desde los 60 a los 120 kg/m<sup>2</sup>) el impacto sísmico que puede provocar en las edificaciones es menor, ya que como son ligeras no tiene mayor impacto en la cimentación.
- En relación al viento, se deben utilizar elementos estructurales que sean capaces de soportar vientos de hasta 80km/hora; como ejemplo tenemos a PANEL REY donde sus viviendas aguantaron perfectamente la presencia del huracán Gilberto en 1998, ya que fueron realizadas en Puerto Progreso en Mérida y Cancún.
- Durabilidad al intemperismo, este punto es diverso porque los sistemas pueden oscilar de los 30 a los 70 años, pero si se les da la supervisión y el mantenimiento necesario como a cualquier otra edificación pueden garantizarnos una durabilidad infinita.
- Proceso constructivo y mano de obra, por lo general cada sistema cuenta con manuales o catálogos explicativos para su construcción, donde hacen referencia al manejo y colocación de los mismos; la mano de obra generalmente no es especializada pueden tener una capacitación previa y normalmente aprenden en el mismo proceso constructivo, a

demás de que cualquier tipo de operario de los sistemas tradicionales pueden participar con facilidad en estos sistemas. La capacitación es una llave para realizar trabajos de mayor organización que va formando parte de un proceso de construcción racionalizado, al contrario de lo libre y tardado que resulta la construcción tradicional comparándola con dichos sistemas.

- Tiempos de ejecución, es obvio que el tiempo de ejecución de las construcciones tradicionales es mayor que las de tipo prefabricadas debido a las diferencia existentes entre ambos procesos de construcción, las tecnologías aplicadas en la fabricación dentro de una industria cualquiera tienen un solo objetivo y este es: la producción a gran escala en el menor tiempo posible; por lo que los tiempos para construir una vivienda de 60 a 70 metros cuadrados van de 30 a 60 días como máximo.
- Aspecto económico, este punto se considera fundamental, para el desarrollo de la investigación, ya que su aplicación en las viviendas populares está dirigida a la población de menores recursos, por lo que se tuvo la necesidad de seleccionar el sistema constructivo que se apega a las necesidades reales de esta.

### 3.4.3 COMPARATIVA DE SISTEMAS PREFABRICADOS CON EL SISTEMA TRADICIONAL

MATERIALES BASE	SISTEMAS	COSTO M2	TIEMPO DE EJECUCIÓN	MANO DE OBRA	AUTOCONSTRUCCIÓN	EQUIPO Y HERRAMIENTA	TRANSPORTACIÓN	CUALIDADES FISICO-MECÁNICAS	DURABILIDAD AL INTEMPERISMO	PUNTAJACIÓN
		1900 A 2100=3 2200 A 2500= 2 MÁS DE 2500=1	1 A 15 DIAS=3 15 A 30 DIAS=2 MÁS DE 30 DIAS=1	COMÚN=3 CAPACITADA=2 ESPECIAL=1	71 AL 100%=3 36 AL 70%=2 DEL 0 AL 35%=1	CONVENCIONAL=3 PESADA=2 ESPECIAL=1	CAMIÓN=3 PLATAFORMA=2 CAMA BAJA=1	SUPERIOR AL CONVENCIONAL=3 IGUAL AL CONVENCIONAL=2 MENOR AL CONVENCIONAL=1	MÁS DE 50 AÑOS=3 DE 26 A 50 AÑOS=2 DE 0 A 25 AÑOS=1	
CONCRETO COMO BASE	1.CIMBRAMEX	3	3	3	1	3	3	1	2	19
	2.JARMEX	3	3	3	1	2	1	3	3	19
	3.MECANO	3	3	2	3	3	3	3	3	23
	4.PUJOL	3	2	3	1	3	3	3	2	20
	5.CIPOREX	3	2	3	3	2	3	3	3	22
	6.CONCCISA	2	3	2	3	1	3	3	3	20
	7.SEPSA	2	3	1	2	2	2	3	3	18
	8.INNOV.DIESEL	3	3	1	1	2	3	2	3	18
	9.ARQUMAG	3	1	3	2	3	3	3	3	21
ESTRUCTURAS CON POLIESTIRENO O POLIURETANO	10.DENCASA	2	3	2	3	3	3	2	2	20
	11.PANEL W	3	1	2	3	3	3	2	2	19
	12.THERMO PANEL	3	3	2	3	3	3	3	3	23
	13.MONOLITE	2	3	3	3	3	3	2	2	21
ESTRUCTURAS DE ACERO CON PANELES DIVERSOS	14.MULTYPANEL	3	2	1	3	3	3	2	1	18
	15.PANEL REY	2	2	2	3	3	3	3	2	20
	16.PERALTA PRINS	3	2	3	3	3	3	2	3	21
	17.YPSACERO	2	2	2	3	3	3	2	3	20
	18.YINSA	2	3	3	3	3	3	1	3	21
	19.TRIDITEC	3	3	2	3	3	3	3	3	23
	20.INPROC	3	1	3	3	3	3	1	2	19
	21.POLIPANEL	3	3	2	2	3	3	2	2	20
	22.PANEL MG	3	3	3	3	3	3	3	2	23
	23.GALVAMET	3	2	2	2	3	3	2	2	19
MADERA TRATADA	24.CARCI	3	3	2	3	3	3	2	2	21
	25.PRACTICASA	3	3	2	1	1	2	3	3	18
	26.INDEMACO	3	3	2	3	3	3	1	2	20
FERROCEMENTO	27.MAKRON	3	1	2	3	3	3	1	2	18
	28.GUADIANA	3	1	2	3	3	3	1	2	18
SISTEMA TRADICIONAL	29.CEFETI	2	2	2	3	2	3	2	2	18
	30.CEMPLAK	2	3	3	3	1	3	1	2	18

### 3.5 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La investigación de campo que se efectuó, tiene como finalidad responder a los objetivos planteados en el proyecto de investigación, a fin de detectar si los resultados obtenidos confirman o modifican los supuestos que se consideraron en el mismo. Se determinarán los datos que se tomarán en cuenta en la investigación de campo, para diseñar una encuesta que contenga preguntas de opción múltiple que puedan orientar al sujeto a seleccionar una respuesta según sea el caso, y preguntas cerradas que complementen y fundamenten los propósitos de esta investigación.

Una vez recopilada la información de campo, se procedió a capturar la información para sistematizarla y llevar a cabo un análisis, con el propósito de resumir las opiniones derivadas de la encuesta; se busca a través de la investigación dar un significado amplio a cada una de las respuestas, con el apoyo de la investigación exploratoria.

Para llevar a cabo la interpretación, se hizo una estrategia que nos permitiera la sistematización de la investigación, para identificar las tendencias de las respuestas, a fin de poder ordenarlas por grupos para poder utilizar la información. Primero se hizo una interpretación de tipo cuantitativo que sirvió de base para revisar su valoración, desde el punto de vista cualitativo. Hacer una investigación del tipo cualitativo y cuantitativo, da certeza al caso de estudio, al responder a las demandas con calidad por utilizar ambas variables<sup>47</sup>.

Este proceso genera resultados apegados a una realidad, otorga confiabilidad en la información, enfocada a los puntos que son de mayor importancia, donde la problemática queda de manifiesto. Utilizar la encuesta como herramienta de la investigación, nos aporta datos estadísticos que se complementan con los de la investigación cualitativa, para poder hacer una investigación del estado que guarda la colonia Impulsora Avícola, desde el punto de vista constructivo de sus viviendas; la realización de un reporte fotográfico nos otorga datos valiosos que complementan la información estadística, para establecer la posibilidad de utilizar sistemas prefabricados modulares en la construcción, mejora y terminación de sus

---

<sup>47</sup> Gundermann, H. 2001. Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social. Editorial Porrúa. México

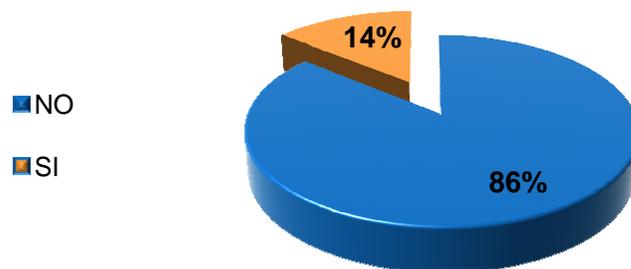
viviendas, aún cuando se siguen utilizando sistemas constructivos tradicionales, por desconocimiento y falta de asesoría técnica especializada.

Los resultados obtenidos nos darán la pauta, para responder a las interrogantes hechas en el sentido, que la población de menores recursos, está abierta a utilizar nuevos sistemas constructivos que posibiliten la construcción de sus viviendas o la terminación de las mismas a corto plazo; esto se fortalece con los programas que gobierno del Estado tiene contemplado para mejorar las condiciones y calidad de vida en esta zona, además de que el cambio que hizo en el uso de suelo para prohibir construcciones de viviendas plurifamiliares, que incrementen la problemática que se presenta actualmente.

A continuación, se presenta de manera grafica el análisis de la información de cada una de las categorías determinadas previamente, en los cuestionamientos de la encuesta.

## ENCUESTA

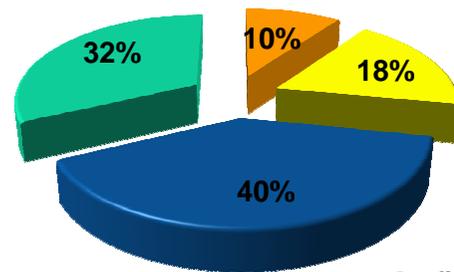
1.-Para la construcción de su casa, ¿consulto a un Arquitecto?



Grafica 1

2.- ¿Cuál fue la razón, por la que no solicitó los servicios de un arquitecto?

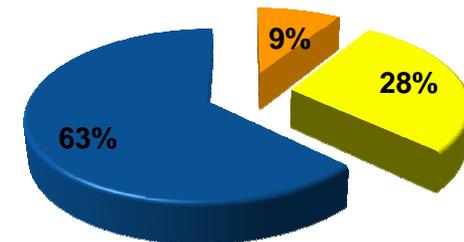
- No se que hace un Arquitecto
- No conozco a ninguno
- Sus servicios son caros
- Porque el maestro albañil tiene los conocimientos



Grafica 2

3.- ¿Quién generó la idea de su casa?

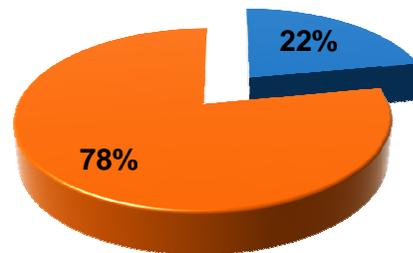
- Arquitecto
- Usted mismo
- Maestro de obras



Grafica 3

4.- ¿Usted participo en la construcción de su casa?

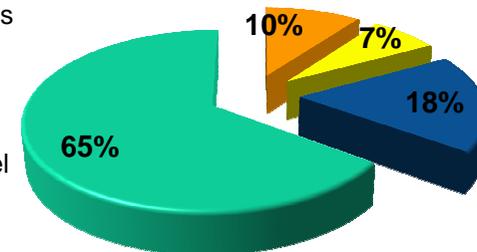
- NO
- SI



Grafica 4

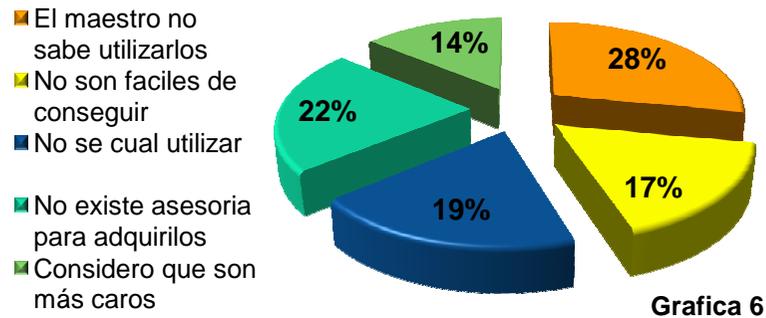
5.- ¿Por qué utilizó materiales tradicionales en la construcción de su casa?

- Son conocidos y faciles de adquirir
- Son confiables y resistentes
- Por recomendación del maestro de obras
- No conosco otro



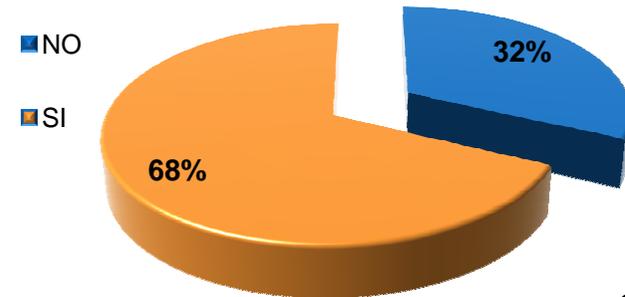
Grafica 5

6.- Si usted conocía algunos materiales prefabricados ¿Cuál fue la razón de no utilizarlos en la construcción de su casa?



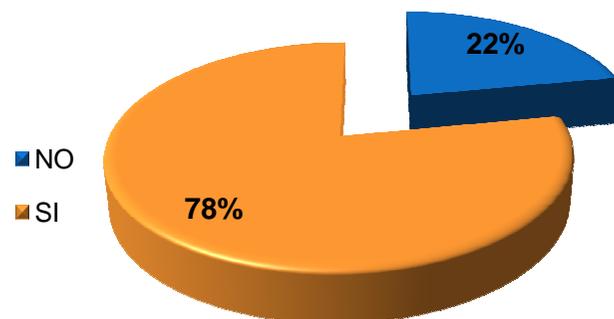
Grafica 6

7.- Si la construcción de su casa no estuviera terminada ¿usted utilizaría sistemas prefabricados, si tuviera asesoria de un especialista?



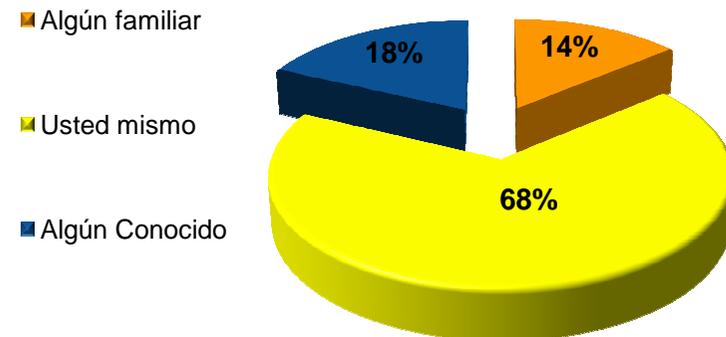
Grafica 7

8.- Para construir su casa ¿contrato un maestro de obras?



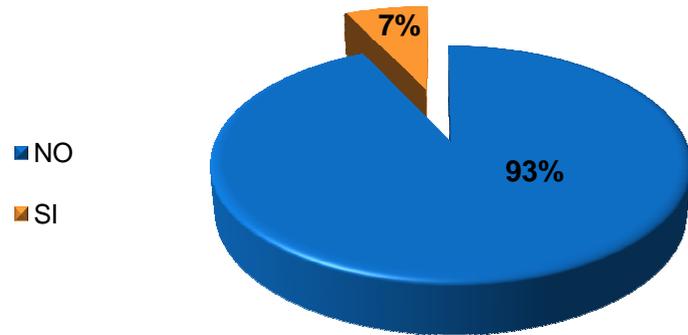
Grafica 8

9.- Si usted no contrato a un maestro de obras ¿Quién construyo su casa?



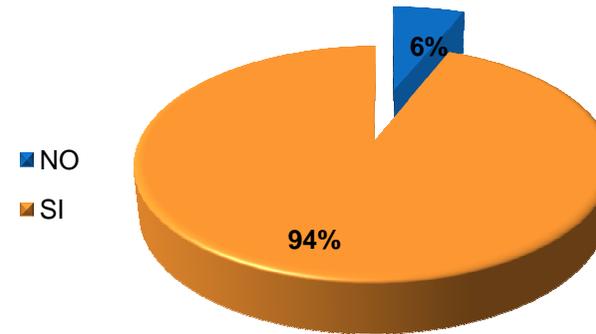
Grafica 9

10.- Cuando construyo su casa, ya sea utilizando los servicios del maestro de obras o usted mismo ¿tuvo asesoría de un especialista?



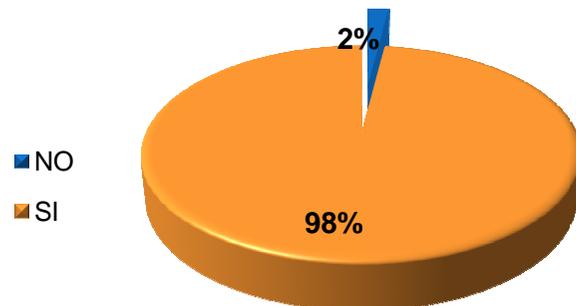
Grafica 8

11.- ¿Usted tiene conocimiento, de que la FES Aragón está cerca de su casa?



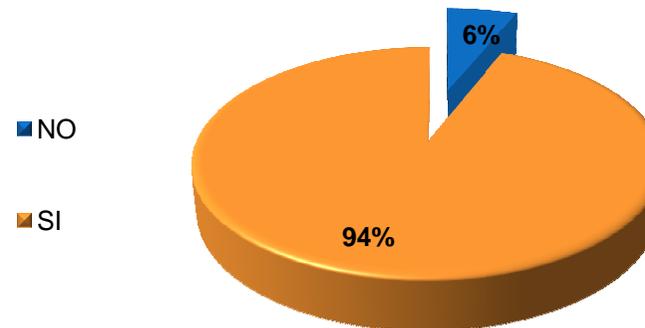
Grafica 11

12.- ¿Le gustaría que los estudiantes de los últimos semestres de la carrera de arquitectura e ingeniería le pudieran brindar asesoría gratuita?



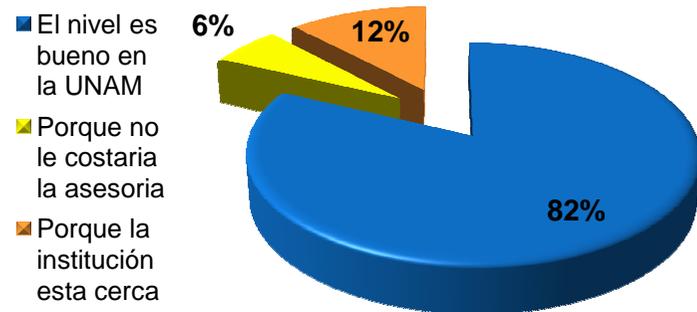
Grafica 12

13.- ¿Confía usted en los conocimientos y preparación de los estudiantes de la FES Aragón UNAM?



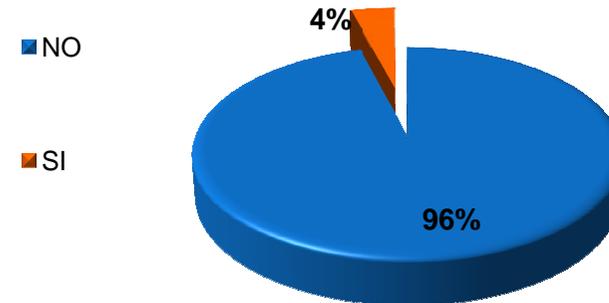
Grafica 13

14.- ¿Por qué si confía?



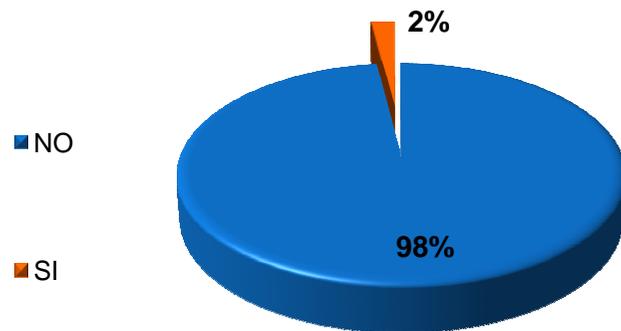
Grafica 14

15.- ¿Está usted de acuerdo con las condiciones que guardan las avenidas?



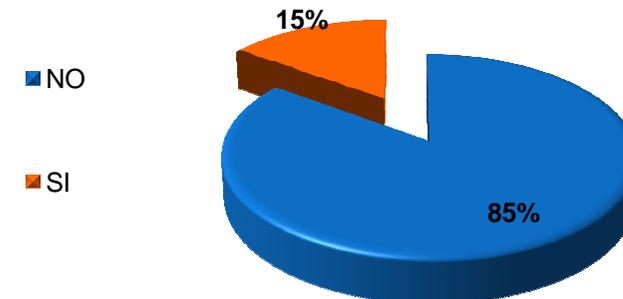
Grafica 15

16.- ¿Considera que el gobierno municipal, hace el mantenimiento necesario para conservar en buen estado los servicios?



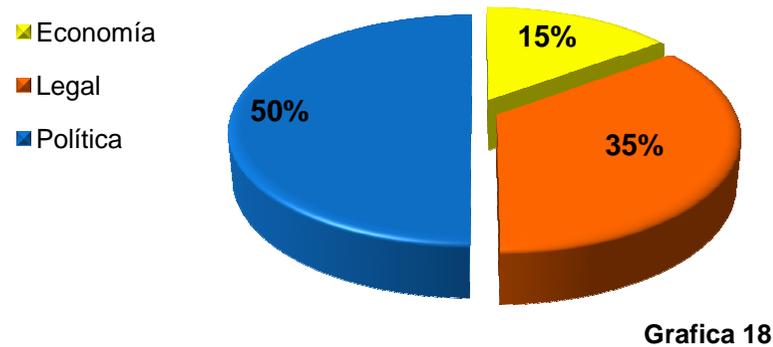
Grafica 16

17.- ¿Usted paga impuestos de su propiedad?

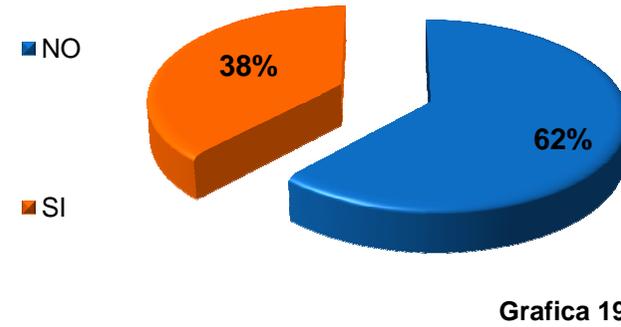


Grafica 17

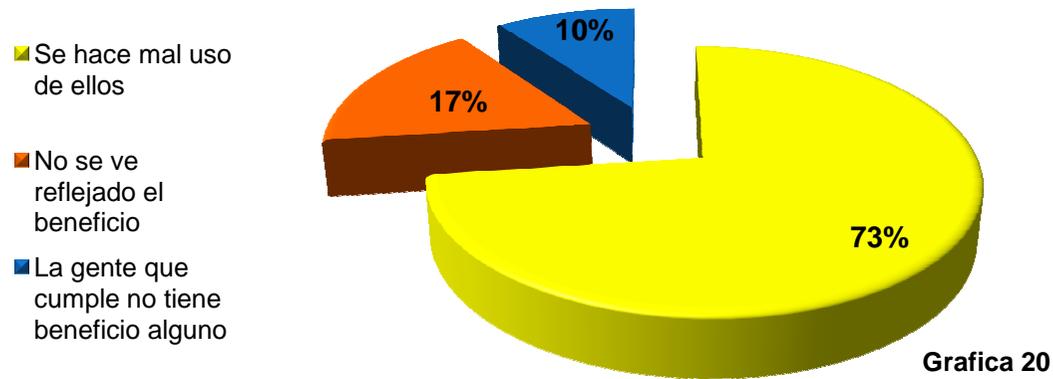
18.- ¿Cuál es la razón de no pagar impuestos?



19.- Si el gobierno promoviera programas para regularizar su situación en el pago de impuestos ¿usted estaría dispuesto a pagar?



20.- ¿Cuál es la razón de no pagar impuestos?



INDICADORES DE LAS NECESIDADES BÁSICAS PARA LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE SUS VIVIENDAS EN LA COLONIA IMPULSORA AVÍCOLA					
Vivienda	Proyecto	Asesoría económica	Asesoría técnica	Asesoría legal	Infraestructura y equipamiento
<b>N U E V A</b>	Asesoría por parte de un técnico especializado, para definir los espacios arquitectónicos necesarios, acorde a las necesidades de los usuarios y dentro de la normatividad correspondiente	Información de los diferentes sistemas constructivos actuales, para optimizar sus recursos económicos al utilizar un sistema constructivo prefabricado que les permita autoconstruir sus viviendas	Dirección y supervisión preventiva, de cómo realizar el proceso constructivo de forma correcta, para optimizar los recursos materiales y económicos	Información de los pasos necesarios para hacer la gestoría y la tramitación de sus permisos para iniciar la construcción de sus viviendas	Diseño de la imagen urbana y del entorno natural en vialidades y camellones  Diseño de mobiliario urbano y áreas de recreación
<b>R E G U L A R I Z A D A</b>	Asesoría por parte de un técnico especializado para la reubicación de los espacios arquitectónicos de acuerdo a sus necesidades actuales y que les permita concluir sus viviendas	Asesoría, para utilizar un sistema constructivo ligero por la mala calidad del terreno y que les permita la posibilidad de ser compatible con el sistema tradicional que utilizaron, ofreciendo la posibilidad de autoconstrucción	Asesoría especializada y supervisión de un técnico, que les indique como realizar los ensambles y uniones de un sistema constructivo prefabricado, con in sistema constructivo tradicional	Asesoría jurídica, para regularizar la situación de su predio y vivienda en el pago de impuestos, así como realizar la gestoría para la tramitación de sus nuevos permisos	Reparación de vialidades, banquetas y guarniciones  Diseño de módulos de seguridad

### 3.6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS PREFABRICADOS A UTILIZAR EN LA PROPUESTA

#### PANEL MG

El Panel MG es un panel constructivo modular, consiste en una estructura tridimensional de alambre de acero pulido al bajo carbono (1008), normas ASTM A-82, A-85, A-370 y A-510, calibre 14 o 13, conformada por armaduras de dos alambres paralelos electrosoldados a un tercero en forma de zigzag conformado así retículas en la parte inferior y superior del Panel MG. El espesor del Panel MG es de 2", 3" o 4", medidas de malla a malla. En el alma de ésta estructura tridimensional van colocadas tiras de poliestireno expandido con forma rectangular. Las medidas nominales del panel MG son un ancho fijo de 1.22m (4') y longitud variable desde 2.44m (8') y hasta 4.04m, sólo para el panel de 3". El Sistema MG consiste básicamente en la integración de Panel MG, varilla de acero, mortero cemento-arena y/o concreto, generando un cuerpo monolítico de muros y losas armados, con capacidad estructural suficiente para permitir la edificación de una vivienda de dos niveles. El aspecto importante del Sistema MG es el desempeño de los elementos (muros y losas) como un todo, no existiendo elementos débiles estructuralmente hablando, pues dichos elementos al estar armados y conectados entre sí, toman por igual los esfuerzos generados en la estructura. Es decir al ser los muros y las losas del mismo tipo de material no existen diferenciales en cuanto a capacidades y características estructurales. Ver imagen 12 y 13.

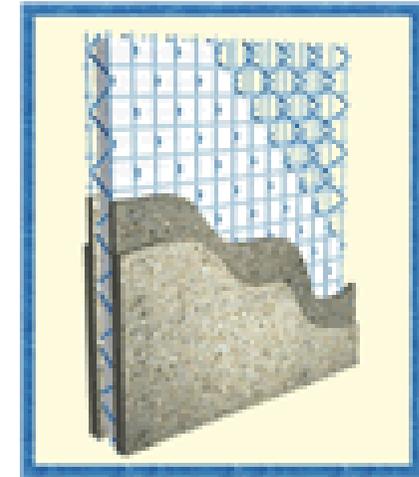


IMAGEN 12. Alzado



IMAGEN13.Vista horizontal

## Cimentación

La ligereza del sistema nos permite menor refuerzo de la cimentación, derivando en un ahorro significativo de materiales, mano de obra y tiempo de ejecución.

El sistema de cimentación cambiará dependiendo de la resistencia del terreno, pudiéndose emplear losas pulidas o zapatas corridas. Como ejemplo, para una losa corrida, se colocará concreto  $f' c=200 \text{ Kg/cm}^2$ , de 8 cm (3") a 10 cm (4") de espesor, reforzando con malla electrosoldada 6x6/10-10, traveses y dentellones armados con castillos prefabricados tipo "ARMEX" bajo ejes de los muros. Permitiendo soportar una losa como la anterior en una vivienda de hasta 2 niveles. Colocar en las traveses y dentellones, varillas de 3/8" como anclas, las cuales trabajan como recibidores de cortante para los muros, con una altura de 40 cm y repartidas a igual distancia. Ver imagen 14.



IMAGEN 14. Losa de cimentación

## Ensamble en muros

El sistema de muros se basa en la unión de paneles utilizando mallas unión MG (alambre de acero pulido calibre 14) de 2 cuadros (10cm), 4 cuadros (20cm) y 6 cuadros (30 cm) con una longitud de 2.44 m, por ambas caras del panel.

El no usar dichas mallas en las uniones de paneles, provoca la aparición posterior de fisuras o grietas una vez aplicado el mortero. Para las uniones en esquina las mallas se doblan en la obra a 90° o en el ángulo necesario.

Método manual: Se amarran con alambre recocado con paneles para muros, con rendimientos aceptables hasta de 40 m<sup>2</sup> por jornada

Método automático: Empleando engrapadoras neumáticas, duplicamos el rendimiento y reducimos el tiempo de producción, muy útil para conjuntos habitacionales. Es posible detallar y modular los muros de un proyecto, para que en conjuntos habitacionales masivos, prensamblado sea una opción que agilice ampliamente la colocación de muros con los consecuentes ahorros de ejecución de la obra. Ver imagen 15 y 16.

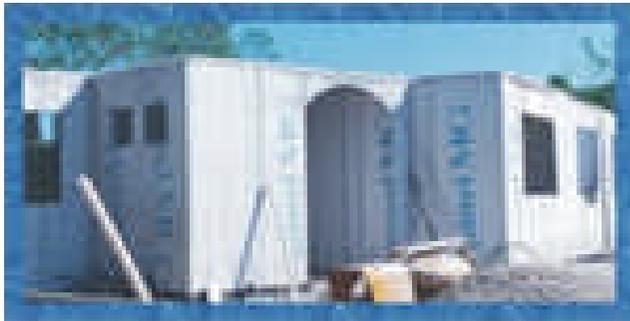


IMAGEN 15. Alzado de muros



IMAGEN16. Anclaje de muros

El anclaje a la cimentación, se logra introduciendo las varillas ahogadas en la cimentación previamente, entre el poliestireno y la retícula de alambre del panel, para después realizar un plomeo y alineación de los paneles conforme a los ejes del proyecto. Para facilitar el alineamiento en muros con gran longitud, pueden colocarse varillas de 3/8” de 40 cm de longitud @60 cm verticalmente en las uniones de los paneles.

Una vez que lo anterior esta hecho, se amarran los paneles a las anclas con alambre recocido y se coloca un apuntalamiento, si la altura del muro o su longitud así lo requieren.

La colocación correcta del panel en muros es, ubicando el zigzag del panel perpendicularmente al plano del piso, de modo que las hojas del panel se ubicarán del lado de 1.22m apoyando en la cimentación. Ver imagen 17 y 18.



IMAGEN 17. Alzado de muros



IMAGEN 18. Anclaje de muro

### Pre ensamblado de losas

La ligereza del panel permite que las losas puedan armarse en el piso (ver imagen 19), y posteriormente se eleven y coloquen sobre los muros. Para lo cual se utilizan las mallas unión en la misma forma que en los muros. Es importante colocar los paneles en forma “cuatrapeada” con el fin de evitar en lo posible la continuidad en las juntas del panel y la aparición de fisuras o grietas. La colocación correcta del panel será con el zigzag del panel en dirección del claro corto de la losa.



IMAGEN 19. Armado de muros

El refuerzo de la losa se proporciona con varillas de 3/8” en la misma dirección del zigzag del panel, las cuales se ubicarán en la parte inferior de la losa, para tomar esfuerzos de tensión generados, sobre la retícula del panel. En los casos en los cuales la losa se apoya en forma continua, será indicado reforzar con varillas de 3/8” en la parte superior de la losa, para tomar los momentos negativos en los apoyos intermedios. Cuando las condiciones estructurales del proyecto requieren de elementos adicionales de concreto, tales como trabes integradas o peraltadas, éstas se pueden forjar del mismo panel, removiendo el poliestireno y colocando acero de refuerzo (varillas de 3/8”) dentro de la estructura del panel.

### **Cimbrado**

La losa pre armada es elevada y colocada sobre los muros, para continuar con la puesta de la cimbra temporal que soporte el vaciado superior del concreto en la losa.

Ésta cimbra se compone de maderas de madrinas (polín de 4x4”) a cada metro, en dirección perpendicular al zigzag del panel, a su vez apoyadas en puntales o pies derechos, que son repartidos en distancias de 2.4m, formando así el sistema de apuntalamiento que soportará la losa durante el tiempo de fraguado del concreto, normalmente 10 días, antes de poder retirar el apuntalamiento. Ver imagen 20.

Con los puntales se da la contra flecha necesaria para que al descimbrar la losa tome la horizontal requerida.



IMAGEN 20. Cimbra en losa

### Puertas y ventanas

Los vanos de las ventanas, se obtienen trazando con un marcador el hueco y recortando el panel con unas pinzas alicatas o pinzas corta pernos, los sobrantes pueden ser utilizados en los cerramientos de las puertas. Para reforzar el marco de ventanas y puertas, pudiendo así recibir la herrería, se retiran 5 cm de poliestireno del panel, que después se rellanará con mortero cemento-arena, en la etapa de aplicación del mortero a los muros. Es igualmente necesario colocar tiras de mallas de 2 cuadros, con una longitud de 60cm en un ángulo de 45° en las cuatro esquinas de los vanos de las ventanas para reforzar el marco. Procedimiento que se repetirá de igual forma en los vanos de las puertas (esquinas superiores). Ver imagen 21 y 22



IMAGEN 21. Habilitado de paneles

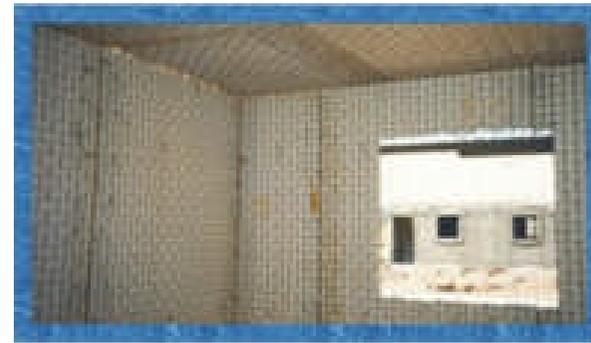


IMAGEN 22. Vanos en muro

### Instalaciones

Para la colocación de la ductería de las instalaciones, ya sean eléctricas, telefónicas, sanitarias o cualquier otra, se retira el poliestireno por donde éstas pasarán, con una navaja o quemando el poliestireno con un mechero o soplete del tipo utilizado por fontaneros, cuidando que solo se queme lo necesario para poder introducir el ducto.

Si fuera necesario cortar la retícula del panel, se reforzará el área afectada con mallas unión.

Cuando se trate de tubería de cobre, es necesario aislarla del contacto con el acero de refuerzo para evitar la corrosión. Para tubería de un diámetro mayor al espesor del panel, se considerará en el proyecto arquitectónico, el que éstas se coloquen por el exterior del panel. Ver imagen 23.

Se recorta el área necesaria para el empotramiento del accesorio y elimina el poliestireno, amarrando la pieza al panel con alambre recocido, tomando en cuenta la aplicación del mortero y los acabados finales. Donde se requiera una especial resistencia en el empotramiento, debe recortarse el panel y el poliestireno de tal manera que se tenga un colado de concreto que envuelva a la caja. Ver imagen 24.

### Muebles y accesorios

Las áreas donde vayan a ser empotrados los muebles y accesorios que así requieran, se cubrirán con cartón, para posteriormente una vez aplicado al mortero a los muros, se coloque el mueble o accesorio y se reciba con mortero cemento-arena. Si el mueble por su peso necesita acero de refuerzo, éste se anclará al panel para dar el empotramiento requerido. Ver imagen 25

Para los muebles fijos, que en este caso entenderemos como mueble fijado, el que se soporte a través de pijas o taquetes sobre el muro. El muro de Panel MG es prácticamente un muro de concreto y se deben usar taquetes y clavos de concreto. En el caso de cuadros y otros objetos se tiene experiencia de un buen comportamiento del recubrimiento del panel.



IMAGEN 23.Instalaciones



IMAGEN 24. Canalizaciones



IMAGEN 25.Vanos en muro

Con las instalaciones ya listas, se aplica una primera capa de mortero cemento-arena proporción 1:4, con un espesor de 1 cm, quedando a nivel de la retícula del panel. Esta primera capa rigidizará los muros para poder soportar el colado de la capa de compresión de la losa. Cuidando el "curado" del mortero como cualquier aplicación que lleve cemento

### Concreto en losas

Las losas del panel nos sirven como "cimbra muerta", pues colamos directamente sobre ella la capa de compresión de 5 cm ( $f' c = 200\text{Kg/cm}^2$ ) que proporcionará la capacidad de la misma como elemento estructural horizontal, se utiliza grava de 1/2" para garantizar que esta penetre entre la malla de alambre y el poliestireno. Ver imagen 26 y 27.

No se deberá quitar la cimbra durante los siguientes 10 días (tiempo de fraguado del concreto).

### Mortero en lecho inferior de losa:

Una vez que el concreto ha fraguado, en la parte inferior de la losa, se aplica mortero cemento-arena proporción 1:4, en dos capas, la primera de 1 cm, y la segunda de 1.5cm para hacer un total de 2.5 cm que junto a los 5 cm de la capa de compresión formarán el sistema de la losa. Una vez completada esta etapa se finalizará con la segunda aplicación de mortero en los muros, que igualmente sumará un total de 2.5 cm de mortero cemento-arena, para ambas caras del panel. Ver imagen 28.



IMAGEN 26. Mortero en losa



IMAGEN 27. Instalaciones



IMAGEN 28. Mortero en muro

El Sistema MG nos permite utilizar diferentes acabados (texturizados comerciales), ya sea en interiores o exteriores, o utilizar el mortero cemento-arena como acabado, por lo cual se prevé una textura al momento de aplicarlo, agregando finalmente la pintura como terminado final de los muros y losas. Ver imagen 29.



IMAGEN 29. Escalera con panel

### Ventajas del Panel MG

- **Ligereza:** En la construcción, por la reducción de cargas muertas (30% como losa y 50% como muro) con respecto a los sistemas tradicionales, así como en cuanto al transporte y elevaciones ya que pesa 11Kg por hoja de panel.
- **Rapidez:** Reduce el tiempo de ejecución hasta en un 50% con respecto al sistema tradicional, se puede preensamblar en obra, facilita la colocación de instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas.
- **Versatilidad:** Compatibilidad y adaptabilidad a materiales constructivos tradicionales, se puede utilizar para muros, losa de entepiso y azotea, o todo tipo de detalles volumétricos arquitectónicos; permite la autoconstrucción, no se requiere de mano de obra ni herramientas especializadas, flexibilidad en modulación y en posibilidades de prearmado.
- **Aislamiento:** Reduce significativamente el paso de ruido; aísla del calor o el frío exteriores y forma una barrera contra la humedad.
- **Economía:** Es más económico en costo directo por m<sup>2</sup>, que los sistemas tradicionales, ya que ahorra en cimentación y estructura por su ligereza, reduce la mano de obra (las cuadrillas trabajan con maestro albañil y 5 peones), reduce el costo Financiero, no requiere de castillos, dalas o refuerzos adicionales y emplea un mínimo de accesorios de instalación.
- **Resistencia Sísmica:** Nula o mínima utilización de castillos y cadenas, por la naturaleza monolítica de la construcción.

## SISTEMA MECANO

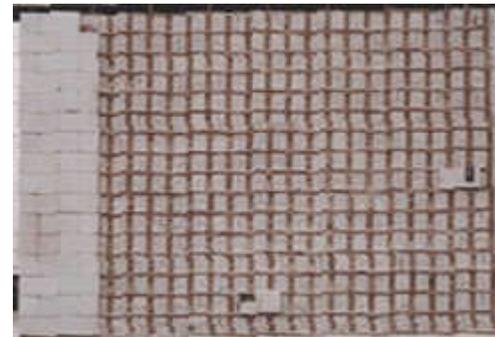
Con el Bloque Apilable Mecano se construyen MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA ARMADA, en los que la armadura vertical y horizontal alojada en los alveolos del bloque es embebida en concreto, lográndose así un muro de albañilería con ESQUELETO DE CONCRETO ARMADO. Ver imagen 30 y 31.

- Los planos de ejecución de obra deben estar modulados en base a 15 cm., y sólo se cortarán los bloques que se necesitan para completar las dimensiones de la obra.
- En el Sistema Constructivo, los muros son independientes entre sí (no se entrecruzan).



Vista exterior del muro terminado

Imagen 30



Vista interior del muro

Imagen 31

### Características del Bloque Mecano

- Piezas moduladas en espesores de 12 y 15 cms, largo de 30 cms y altura de 15 cms.
- Unidades muy precisas. Su variabilidad dimensional normalizada es de  $\pm 0.5$  mm.
- Autoalineantes por diseño.
- Con alveolos verticales y canales horizontales, que permiten colocar armadura en ambas direcciones -según su diseño estructural en albañilería armada- y contener el concreto que, en estado líquido, se le suministrará a los muros.
- Su diseño y precisión de medidas, otorgan estabilidad propia al muro durante el proceso constructivo. Ver imagen 32 y 33.

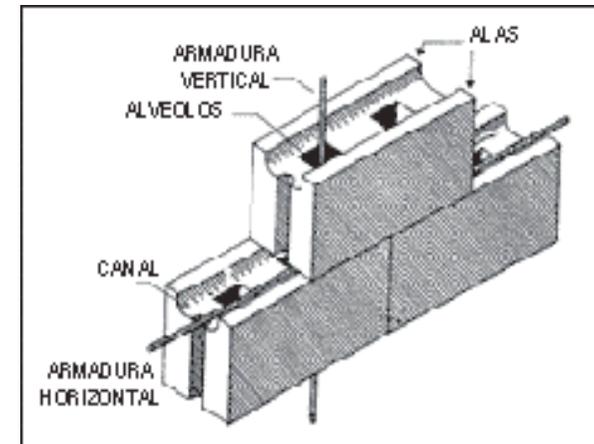
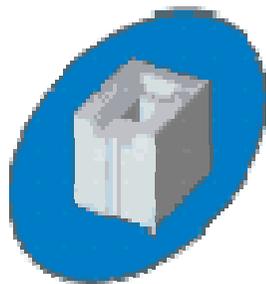
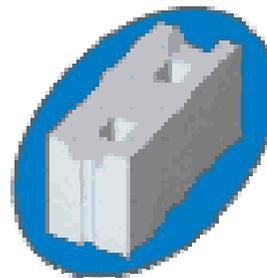


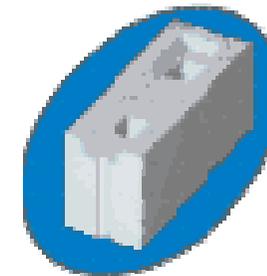
IMAGEN 32. Armado de muro



**Medio  
Mecano**



**Mecano  
Abierta**



**Mecano  
Cerrado**

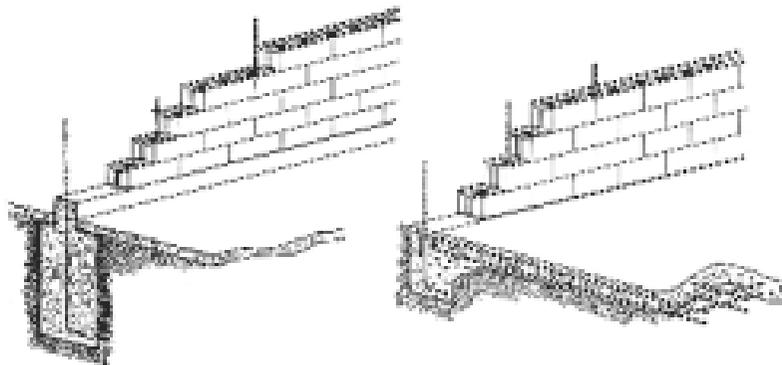
IMAGEN 33. Piezas modulares

### Proceso constructivo de sistema mecano en muro

La losa de concreto con sardinel perimetral, -plata de cimentación- es estructuralmente más eficiente y resulta más económico; actualmente está teniendo cada vez más aplicación, ya sea para uno o cinco pisos. Si por razones singulares se prefiera cimientos corridos en la forma tradicional, podrán igualmente diseñarse. Ver imagen 34 y 35.

Se construye la cimentación, colocando, según las ubicaciones señaladas en los planos de:

- Estructuras: Los anclajes para armadura vertical, los cuales sobresalen 60 cms. o 120m. alternativamente.
- Inst. Eléctrica: Las cajas de pase y tuberías.
- Inst. Sanitaria: Los pases y/o tuberías.



Cimiento Corrido o Losa de Concreto

IMAGEN 34. Desplante de cimiento



IMAGEN 35. Desplante de muro

**El asentado**, es labor de un albañil capacitado, y se requerirá de un cordel para alinear, una regla -todas serán de un aluminio pesado- de sección 3/4" o 1" x 6" x 6 m. y dos niveles de precisión. Se iniciará con el bloque más alto sobre medio centímetro de mortero -1:1/2:4- siguiendo con todos los demás bloques de los extremos de los muros, debiendo quedar sus alas niveladas entre sí. Ver imagen 36.

**Trazar los muros**, ubicar los bloques cerrados de los extremos y determinar el bloque que quede más alto, para con él establecer el nivel de las primeras hiladas de todos los muros. Ver imagen 37.

Se obtendrá que la parte superior de todos los bloques extremos de los muros queden nivelados entre sí, en forma precisa en un sólo plano horizontal. Ver imagen 38.



IMAGEN 36.Desplante de muro



IMAGEN 37. Nivelación de muro



IMAGEN 38. Trazo de muros

Alineados con el cordel se asientan los bloques de la primera hilada nivelándose sobre mortero. Ver imagen 39.



IMAGEN 39. Nivelación de muro

Verificar la nivelación horizontal de la primera hilada certificando con una regla de 1 1/2" x 2" x 2 a 4 m. que las alas de todos los bloques de las primeras hiladas de cada muro estén todas en el mismo plano horizontal. Ver imagen 40.



IMAGEN 40. Desplante primer hilada

**Verificar el alineamiento vertical** de las primeras hiladas de todos los muros con una regla de 1 1/2" x 2" x 2 a 4 m. Ver imagen 41.



IMAGEN 41. Verificar niveles

De esta manera se terminarán las primeras hiladas de todos los muros. Ver imagen 42.



IMAGEN 42. Primeras hiladas

Debe marcarse en los bloques de la primera hilada la ubicación de los anclajes de modo tal que nos sirva de guía cuando coloquemos las varillas verticales luego de completar el muro en toda su altura. Ver imagen 43.



IMAGEN 43. Anclaje de muro

Se procede a apilar los bloques de las hiladas siguientes. Esta labor al realizarse con bloques autoalineantes es muy simple y no necesita cordel ni plomada se realiza con personal que no requiere la calificación de albañil, el cual con un aprendizaje de 4 a 8 horas puede alcanzar el rendimiento correspondiente a estos muros apilados. Ver imagen 44.

A cada persona se le proporciona una regla de 1.50 m. a 2 m. x 3/4" x 2", con la cual cuidará de mantener el alineamiento del muro.



IMAGEN 44. Colocación de bloques

Los bloques deben colocarse uno junto al otro, de modo tal que el pequeño canal vertical en un extremo quede contra la cara plana del bloque contiguo. Se colocan los bloques de esta manera para permitir que el concreto que el concreto líquido ingrese en el pequeño canal vertical y selle completamente la unión entre bloques. Ver imagen 45.



IMAGEN 45. Bloques mecano

A medida que se construyen las siguientes hiladas, se irá colocando los fierros horizontales en el canal, en la ubicación indicada en los planos de diseño estructural. Ver imagen 46.



IMAGEN 46. Colado de muro

Durante el apilado, se colocan los bloques que alojan las cajas de las instalaciones eléctricas previamente insertadas en ellos, debiendo dejarse colocados los codos que recibirán los tubos eléctricos. Ver imagen 47.



IMAGEN 47. Instalaciones

Terminado el apilado de toda la altura, se verifica la correcta verticalidad del plano del muro por sus dos caras. Para efectuarla se debe tener una escuadra de 0.80 x 2.40 mts. de perfiles de aluminio pesado con una sección tal como 3/4" x 2". Certificar la verticalidad del muro, colocando una regla en diagonal. Ver imagen 48.



IMAGEN 48. Nivelación de muro

En el caso que se observe que algunos bloques sobresalgan del plano vertical, se le da un leve golpe con una comba de cabeza de caucho, de manera tal que estos tomen con toda precisión su ubicación. Ver imagen 49.



IMAGEN 49. Colocación de bloques

Concluido el apilado de los bloques en toda su altura, colocar la armadura vertical en coincidencia con los anclajes dejados en la cimentación. También se colocarán los tubos para las instalaciones eléctricas insertándolos en los codos dejados en las cajas. Ver imagen 50.



IMAGEN 50. Muro mecano

### Diafragmas y techos

Finalmente se procede a llenar con concreto líquido todos los alvéolos y canales del muro, comenzando siempre por el alvéolo de un extremo, avanzando de uno en uno hacia el otro extremo -cuando el concreto llegue al nivel superior de cada alvéolo-. Si el muro recibirá una losa o viga el concreto líquido deberá vaciarse unos centímetros menos que la altura del muro, generando un endentado. Ver imagen 51.

El concreto líquido es una mezcla de cemento -arena en proporción de 1:3 a 1:4 según diseño estructural. El slump mínimo es de 11 pulgadas. La cantidad de agua que se agrega al concreto, es indispensable para garantizar que, en el proceso constructivo, se llenen íntegramente todas las cavidades del muro. Ver imagen 52.

El exceso de agua es tomado por la capacidad absorbente de los bloques, conforme el concreto va llegando a su posición definitiva, lográndose así que sólo quede el mínimo de agua que el concreto necesita para adquirir la resistencia especificada.



IMAGEN 51. Colado en muro



IMAGEN 52. Alzado de muro

El concreto líquido deberá prepararse en mezcladora y ver de mantenerlo en su mismo estado de liquidez hasta vaciarlo a los muros (retEMPLÁNDolo si fuere necesario). Ver imagen 53.

Para asegurarse que no se disgreguen los componentes del concreto en el traslado desde la mezcladora hasta el momento de vaciarlo al muro -asentándose en la lata que lo transporte- debe ser enérgicamente batido con un badilejo en el anterior a introducirlo al muro, evitando la posibilidad de que se forme alguna cangrejera en su interior.

Para tener la seguridad de que se mantenga la composición obtenida en el mezclado de concreto líquido, se han fabricado unas <<mezcladoras finales>> que se colocan en un andamiaje apropiado, en el que discurren paralelamente al muro y de las cuales se vierte el concreto directamente a él; las mismas son alimentadas mediante latas concreteras.

Completado el llenado de todos los alvéolos y canales interiores del muro, se logra un esqueleto de concreto armado que garantiza la estabilidad estructural del mismo ante solicitaciones verticales y sísmicas. Ver imagen 54.

El encofrado debe construirse aislado de los muros, apoyado en pies derechos. Colocada la armadura, las tuberías eléctricas y otras instalaciones que puedan indicar los planos correspondientes; se llenan con el concreto especificado. Ver imagen 55.



IMAGEN 53. Colado en muro

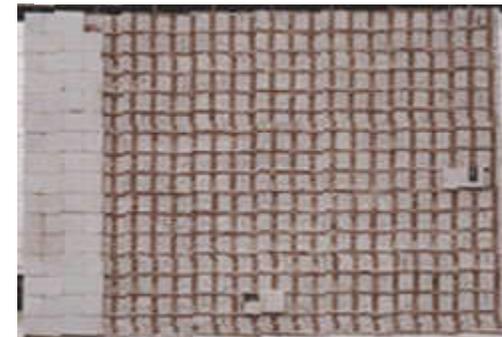


IMAGEN 54. Vista de muro



IMAGEN 55. Cimbra en losa

## DIFERENTES USOS:

Viviendas Unifamiliares o Multifamiliares -edificios de 5 pisos.

- **Cercos** de Apilablock de 12 cm. sólo hasta 3 mt. y en 15 cm. sólo hasta 4 mt. de altura. **El largo máximo es de 7 mt.**, se dejará una junta de 1 cm. entre los muros que superen este múltiplo.
- **Muros de Contención** hasta 6 mt. de alto, con armadura según el diseño estructural de las cargas que incidan en ellos. Tránsito vehicular, camiones, tractores, etc.
- **Tanques** a nivel del piso o elevados.
- En el agro: Canales y Pozas de almacenamiento de agua.

## Ventajas del Sistema Mecano

- **Rapidez:** Simplicidad y rapidez, ya que es de fácil manejo y colocación
- **Economía:** máxima economía
- **Resistencia Sísmica:** Sistema sismo resistente

## 3.7 COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS

Este es un punto primordial para tomarlo en cuenta, por lo que generalmente este tipo de viviendas se construyen con materiales diversos, como son: tabique, block, adobe en sus inicios, y que de manera progresiva los van realizando. Ante esto podemos decir que si ya tenemos parte de la construcción realizada, podemos emplear prefabricados para iniciar, completar y terminar la obra, ya que casi la mayoría de los prefabricados se prestan para ser compatibles con los sistemas tradicionales. La gran mayoría de ellos son ideales para realizar ampliaciones, construir otro nivel, reforzar fachadas, ya que estos elementos son muy ligeros en las construcciones y nos ofrecen adaptabilidad, rapidez y versatilidad.

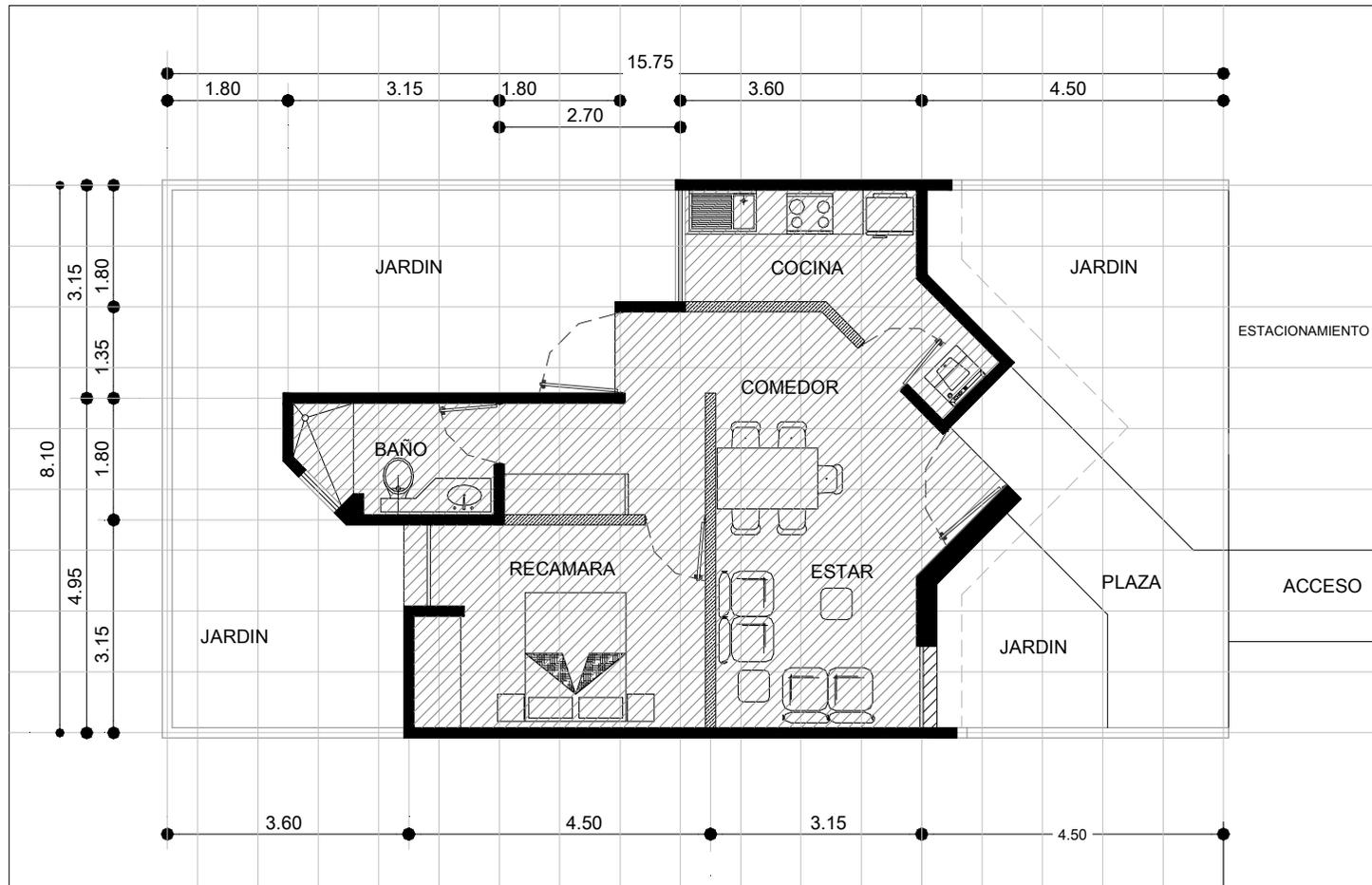
Podemos apreciar ejemplos en diversas viviendas, donde se emplea la construcción de un segundo nivel con la finalidad de no cargarle gran peso a la construcción, ni tener la necesidad de demoler para reforzar la estructura y los posibilitan a generar más espacios en su vivienda.

### 3.8 APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS A LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

Una vez hecho el análisis de los sistemas modulares prefabricados, para determinar cuáles son los que ofrecen más ventajas para emplearlos en el proceso de autoconstrucción de las viviendas; se seleccionaron dos sistemas constructivos:

- El primero es el sistema MECANO, que se utilizara para autoconstruir todo el perímetro de la vivienda, ya que sus características propias ofrecen alta resistencia a las condiciones del medio ambiente, constructivamente es muy sencillo de utilizar, ya que se desplanta de una losa de cimentación que nos permite distribuir las cargas de manera uniforme y reducir los movimientos diferenciales en el terreno, otra de las ventajas que ofrece es que no requiere de mucho mantenimiento, ya que la población de menores recursos no tiene la cultura de dar mantenimiento a sus viviendas.
- El segundo sistema constructivo seleccionado es el Panel MG, que se utilizara en todos los muros intermedios, losa de entrepiso y cubierta, ya que ofrece versatilidad y facilidad de conformar los espacios arquitectónicos, al habilitar cada uno de los módulos a la forma y a las dimensiones que se requiera, asimismo cuenta con propiedades térmicas y acústicas que generan un confort en el interior de las viviendas y por lo ligero del material ayudan a no tener problemas estructurales, además de no cargarle mucho peso, ya que el terreno de la colonia Impulsora Avícola es de baja capacidad de carga.

A continuación se muestra de manera grafica, el diseño de la utilización de los sistemas constructivos prefabricados MECANO y Panel MG, en un proyecto tipo de vivienda, con la opción a crecer de acuerdo a las necesidades de las familias y que de manera regular es una característica que se presenta en todas la colonias populares.

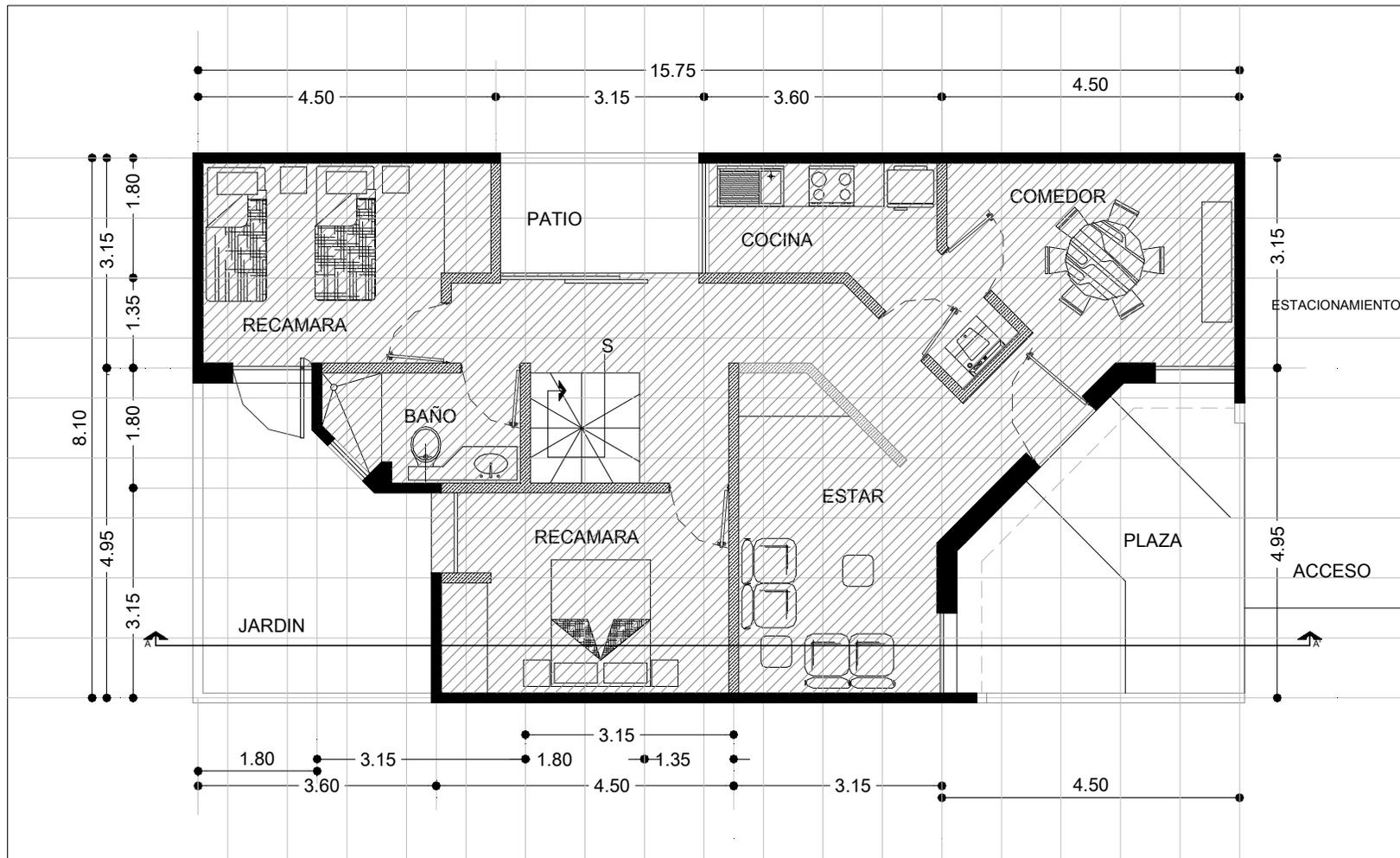


 SISTEMA MECANO

 SISTEMA MG

 LOSA CON SISTEMA MG

PLANTA BAJA

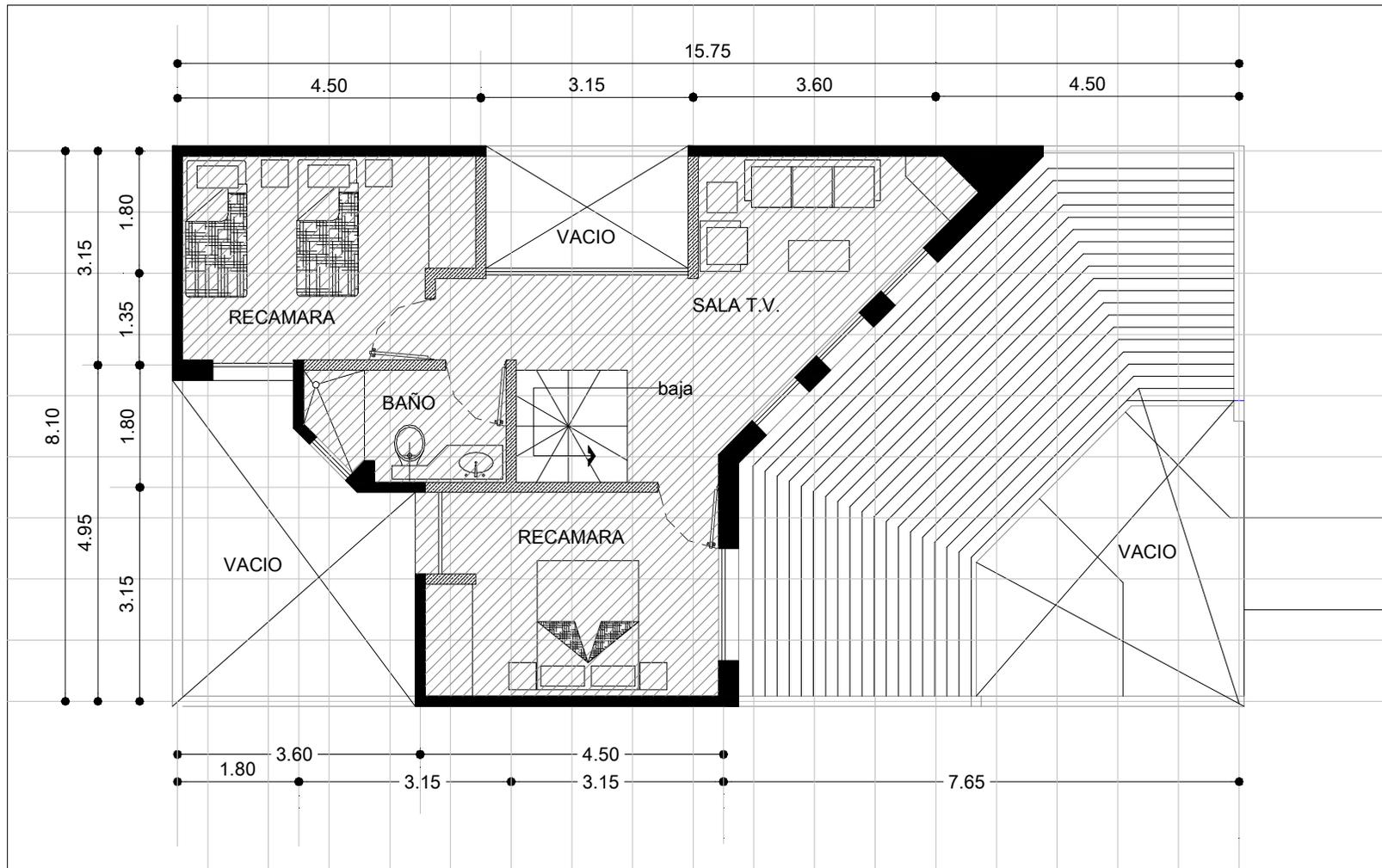


**SISTEMA MECANO**

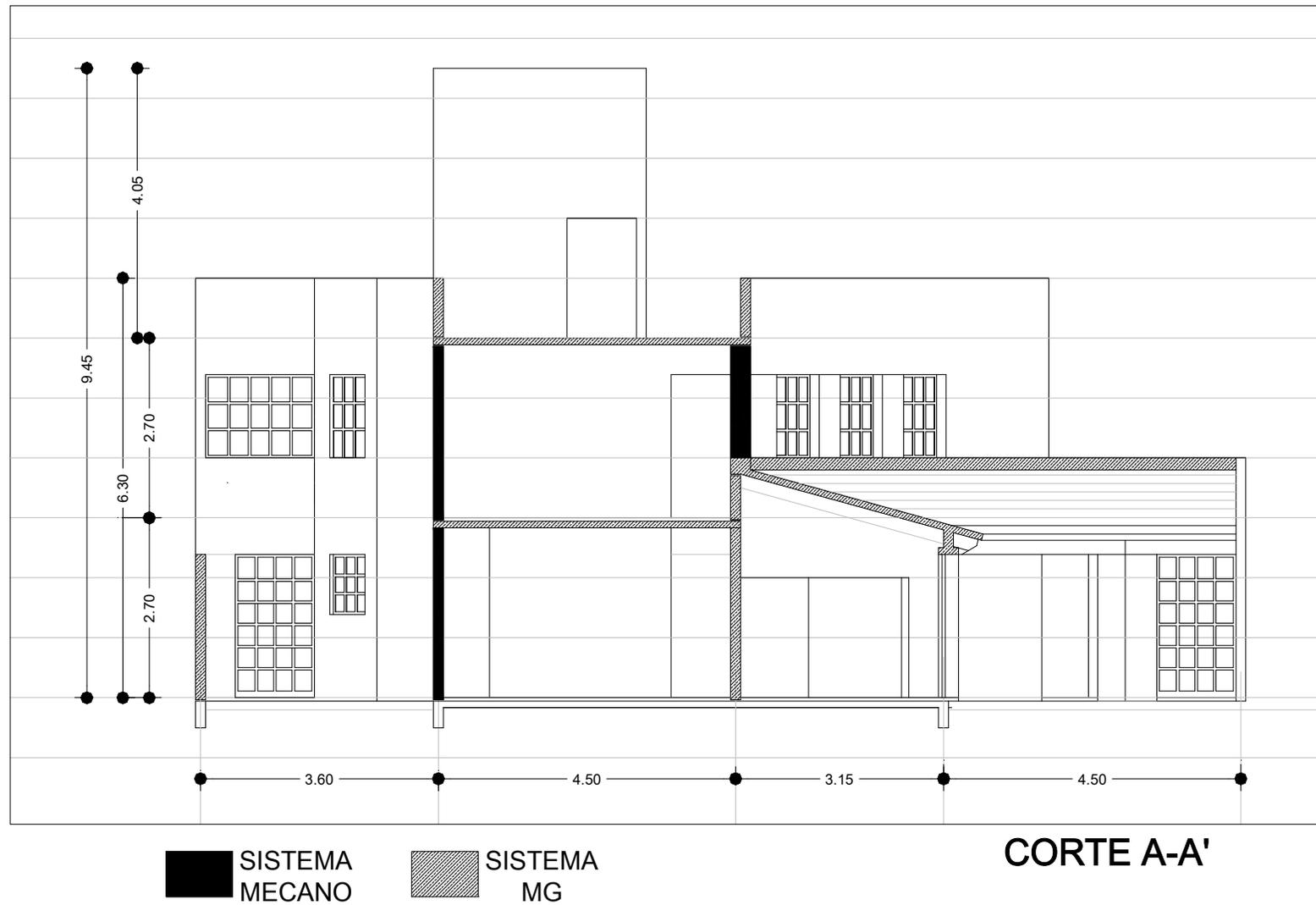
**SISTEMA MG**

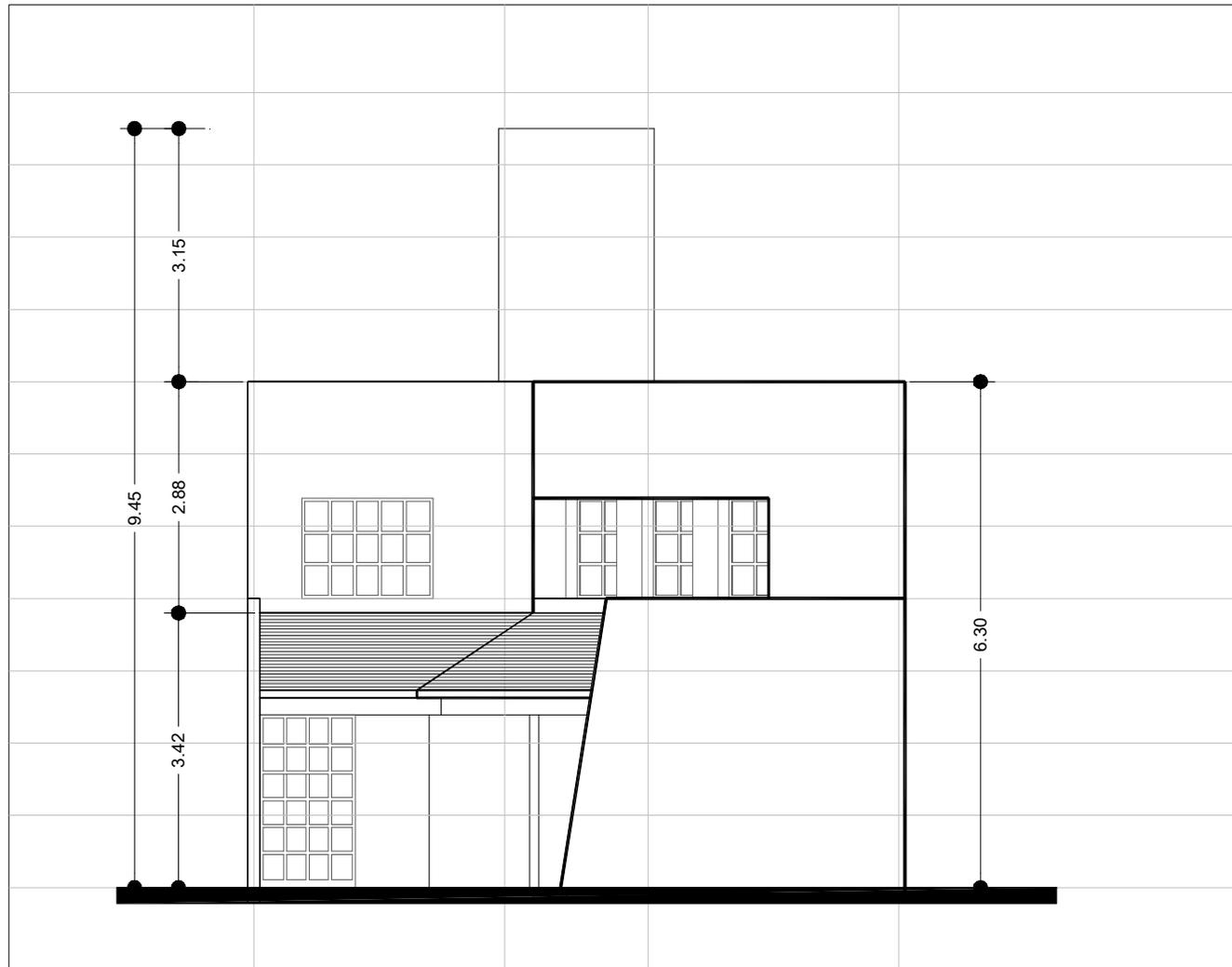
**LOSA CON SISTEMA MECANO**

**PLANTA BAJA CON AMPLIACIÓN**



PLANTA ALTA





FACHADA

# **CONCLUSIONES**

La presente investigación, es un esfuerzo que representa no solo el cumplimiento de un requisito para la obtención del grado académico de Maestro en la Arquitectura, sino obtener de mi Director de tesis y mis asesores, sus conocimientos y experiencia, representada por escrito en un trabajo que me da la oportunidad de aplicar los conocimientos que he aprendido en las diferentes acciones de la investigación y que han sido parte medular para el logro de esta meta.

A lo largo de esta investigación se mencionaron, describieron y explicaron conceptos que apoyan o sustentan los objetivos planteados en el inicio.

Las perspectivas de que el gobierno mexicano por sí solo, resuelva el problema de la vivienda, son desalentadoras, porque ante este problema convergen una serie de factores como: la concentración de la riqueza y la falta de empleos bien remunerados de gran parte de la población, el crecimiento demográfico actual, la escases de terreno en las zonas urbanas, la emigración del campesino hacia la ciudad metropolitana, el aspecto social y cultural de usuario, el lucro de las personas que especulan con los terrenos y la construcción así como la falta de tecnologías que sean aplicables en la autoconstrucción; con todos estos aspectos podemos decir que es un problema político-económico-social.

Esto es producto de la crisis económica que ha venido sacudiendo al país de manera constante, desde principio de siglo a la fecha, ya que he tenido repercusiones muy importantes en la posibilidad real de adquirir una vivienda siendo una de sus características el desempleo, la subocupación y el poder adquisitivo disminuido, ocasionando un proceso que golpea a los sectores de menores recursos de la población, quienes obtienen ingresos bajos y cuyas condiciones de vida se han visto gradualmente deterioradas, estamos hablando de la vivienda popular, que de manera infortunada esta población presenta problemas que tienden a agravarse con el tiempo.

En lo que se refiere a la ciudad de México en especial la vivienda popular, el déficit habitacional continua, la misma SEDESOL ha realizado un análisis, donde se enmarca el déficit de viviendas y que es resuelta a través del hacinamiento, el calculo que ha hecho estima que se requiere la construcción de 3,800,540 viviendas para atender la demanda actual, se estima que el 80% de esta demanda, son necesarias para una población que no puede pagar precio del mercado de la vivienda (vivienda popular), ya que perciben 1.5 veces el salario mínimo diario (\$54.45).

Si hiciéramos un ejercicio matemático rápido multiplicando el número de viviendas necesarias para satisfacer la demanda por 49m<sup>2</sup> por vivienda, nos daría un parámetro global de la cantidad de los metros cuadrados que se requieren construir y si continuamos con este ejercicio y le ponemos un costo por m<sup>2</sup> de construcción de \$1,540.00 nos arrojaría un dato global de la cantidad de dinero necesaria para dar una solución a la demanda de vivienda popular; en ese sentido es preocupante seguir construyendo de la manera tradicional, porque si consideramos el desperdicio que otorgamos del 10% podríamos darnos cuenta de la cantidad de materiales que se desecha y para cuantas viviendas nos alcanzaría este material que desperdiciamos, es por esto que es necesario implementar medidas de tipificación en la vivienda, de producción masiva de componentes aislados que dimensionados e industrializados, permitan la inclusión de materiales y técnicas adecuadas a cada medio físico y económico.

Es por esto que debemos de apoyar y fomentar los esfuerzos de los autoconstructores, con tecnologías que eviten las ineficiencias antes mencionadas y que tomen en cuenta la que emplean los autoconstructores, para elegir una que tenga cierta similitud y que sean aceptadas por ellos. Por lo cual resulta conveniente proporcionarles alternativas que vayan acorde a las necesidades de cada uno de ellos.

Por ello es necesario diseñar estrategias que junto con la desconcentración y descentralización de la vida nacional, logren el óptimo aprovechamiento de la infraestructura y el equipamiento urbano existentes. Pero lo que realmente importa es lograr la participación plena de la sociedad en la solución de ese problema que tiene profundas raíces sociales.

Por todo lo que se menciono con anterioridad y el análisis que se hizo en esta investigación en respuesta a una de las hipótesis que se planteo, consideramos: que si es factible que la aplicación de sistemas modulares en la autoconstrucción de la vivienda popular funcione, ya que la prefabricación en la construcción es la pieza clave para el desarrollo de la vivienda popular, ya que se ha convertido en una necesidad inaplazable dado que la mano de obra tiende a escasear en poco tiempo, debido a que la demanda de vivienda popular aumentara en mayor proporción que la disponibilidad de mano de obra.

También debemos ser consientes que como todo sistema constructivo, existen factores que han obstruido el sistema de la prefabricación, o en un sentido más amplio de la industrialización de construcción, desde el punto de vista del sector de la

construcción son en orden de importancia los siguientes aspectos: economía del país, abundancia de mano de obra, costumbres, difusión, falta de enseñanza, y en menor grado el sistema de contratación y la falta de tecnología.

Existen varios paradigmas en el sector de la construcción que han perdido vigencia y que se han convertido en mitos de los que no hemos podido librarnos. Se repite una y otra vez que la economía no ha permitido la industrialización. No hay que olvidar que fue en Europa desbastada por la segunda guerra mundial donde dio inicio esta industrialización; antes de la industrialización se requiere organización, racionalización, normalización y tipificación, actividades que demandaría una baja inversión. Se argumenta, que mientras la mano de obra sigue siendo barata no sería económicamente conveniente, como si fuera el único recurso que interviniera para hacer menos costosa la construcción.

También hay que considerar que las costumbres del usuario son las que mandan y que no pueden construirse viviendas que no será posible vender. Esta idea tiene poco fundamento, ¿no ocurrió lo mismo cuando los muros de las casas empezaron a construirse más esbeltos y cuando las losas comenzaron a aligerarse?, estos comentarios carecen de perspectiva y se concentran en una contemplación estática del presente, sin considerar ascendencias evolutivas. Debe tenerse en claro que la prefabricación de la construcción tiene como objetivo principal optimizar los niveles de productividad y abatir los costos gracias a la producción en serie.

La prefabricación de la construcción se ha discutido en México desde hace 40 años, sin embargo en todo este tiempo transcurrido, su desarrollo ha sido pobre, si bien ha habido modificaciones en el marco legal, la ley federal de vivienda creada en 1984 no se ha podido aplicar del todo. Los mitos se han sostenido, como si para apoyar la prefabricación tenemos que esperar a que se presenten las condiciones de mercado adecuadas, pueden suceder dos cosas: que al fin la economía mejore y empiece a desaparecer la mano de obra barata, o lo más probable que se incremente las protestas por parte de los grupos sociales más necesitados para solicitar a una vivienda.

Se requiere de una mayor participación del estado de manera decisiva en el impulso al desarrollo de la industria de la construcción, ya que este es el único organismo con suficiente alcance político y económico para resolver de manera integral el problema alarmante de la vivienda popular. Solo enmarcando el problema dentro de un plan de construcción a nivel

nacional y oficial podrá crearse un mercado lo suficientemente amplio y donde se podrá obtener la inversión inicial que se recuperara casi de manera inmediata.

La construcción de viviendas populares tiene grandes posibilidades de crecimiento sostenido, siempre y cuando no se entre en una fase de selectividad donde las empresas más tecnificadas tengan la mayor oportunidad, el primer paso medular que tenemos que hacer, es primero promover la autoconstrucción con estos elementos, ya que esta investigación nos ha dado los parámetros necesarios para determinar que la mayoría de los usuarios de este tipo de viviendas tienden a la autoconstrucción; y por lo mismo los elementos prefabricados deberán crecer más, porque los sistemas tradicionales no ofrecen ni permiten resolver el grave problema actual del déficit de vivienda.

Así mismo este campo ofrece muchas líneas de investigación que deberán hacerse a futuro, para poder contribuir a dar el paso decisivo hacia la prefabricación de la construcción. El primer paso deberá ser establecer las reglas que deberán seguirse empezando por procedimientos cotidianos y arraigado en la industria de la autoconstrucción como es el sistema de contratación, donde deberá definirse un sistema adecuado que favorezca la industrialización donde se de apertura a las propuestas tecnológicamente más convenientes, donde la productividad tome una mayor importancia por la reducción de costos.

En este sentido debemos aprovechar las experiencias de otros países, pero sin olvidar cuáles son nuestras necesidades; aprovechar lo bueno de los sistemas tradicionales, mejorar sus procedimientos, no buscar sin razón tecnologías extranjeras y materiales únicamente por una innovación mal entendida, si la utilización de los materiales tradicionales actuales, no se les ha sacado el provecho suficiente. Hay mucho por hacer, la prefabricación deberá de dar inicio a corto plazo para poder enfrentar los retos en el sector de vivienda popular y la autoconstrucción necesitan, y que no nos rebase el futuro cercano.

## BIBLIOGRAFÍA

- Baquero, R.: ***Autoconstrucción de vivienda popular***, editorial Trillas, México 1996.
- Barragán, Juan Ignacio. “***Cien años de vivienda en México***”. Historia de la vivienda en una óptica económica y social. México Urbis 1994.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). “***XII Censo general de población y vivienda***”, México 2001.
- Romero, José Luis: “***Latinoamérica, las ciudades y las ideas***”; Siglo Veintiuno, S.A.; 1976.
- Salas, Julián: ***Contra el hambre de vivienda***. Editorial Escala, Bogota 1992.
- Secretaría de desarrollo social (SEDESOL), “***Comisión Nacional de Fomento a la vivienda, Dirección general de política y fomento al financiamiento de la vivienda***”. Estadística de vivienda, México 2002.
- Sen, Amartya. ***Desarrollo y Libertad***. Editorial Planeta, Barcelona, 2000.
- Sepúlveda, Rubén: Una ***perspectiva teórica integrada para la interpretación del desarrollo progresivo en hábitat de pobres***, volumen 4, número 1. INFONAVIT, México, 1993.
- Villavicencio, Judith. ***La política habitacional en México***. ¿Una política con contenido social? In Cordera, Rolando y Ziccardi, Alicia (coordinadores) Las Políticas Sociales en México al final del Milenio. México: UNAM-Porrúa, 2000.

## GLOSARIO

**Autoconstrucción.** El proceso de construcción o edificación de la vivienda realizada directamente por sus propios usuarios, en forma individual, familiar o colectiva.

**Cuarto redondo.** Es el espacio físico único, en el cual la población de bajos recursos desarrolla todas sus actividades.

**Estadística.** Es una ciencia con base matemática referente a la recolección, análisis e interpretación de datos.

**Hábitat.** Es aquel ambiente o espacio que se encuentra ocupado por una determinada población biológica.

**Hipótesis.** Es una respuesta probable a un problema planteado.

**Industrialización.** Es el proceso de manufactura a través del cual, por el uso de tecnología, de organización y de técnicas de producción masiva, se logra un incremento de productividad, eficiencia y/o calidad del producto.

**Invencción.** Extensión del conocimiento tecnológico que consiste en la generación de una idea y su puesta en práctica por medio de un prototipo o una planta piloto de proceso.

**Método.** Es la manera de alcanzar un objetivo. Determinado procedimiento para ordenar la actividad.

**Modular.** Partes (módulos) que se repiten en una construcción de cualquier tipo.

**Monolítico.** Compuesto de un solo bloque de piedra. También estructura en que no hay discontinuidades entre sus elementos.

**Mortero.** Son mezclas plásticas obtenidas con un aglomerante, arena y agua, que sirven para unir las piedras o ladrillos que integran las obras de fábrica y para revestirlos.

**Población.** Conjunto de personas que habitan en un lugar determinado.

**Prefabricación.** Sistema constructivo basado en el diseño y producción de componentes y subsistemas elaborados en serie en una fábrica fuera de su ubicación final y que en su posición definitiva, tras una fase de montaje simple, precisa y no laboriosa.

**Problema.** Discrepancia entre un estado deseado del sistema y el actual.

**Productividad.** Es la razón entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

**Sistema constructivo.** Es un conjunto de partes o elementos, organizadas y relacionadas que interactúan entre sí para conformar un todo.

**Sistema estructural.** Arreglo de elementos estructurales que soportan las acciones sobre una construcción, proporcionándole la resistencia y rigidez necesarias para que no se alcance ningún estado límite de seguridad o servicio.

**Técnica.** Conjunto de reglas y operaciones para el manejo de los instrumentos que auxilia al individuo en la aplicación de los métodos. El método responde a la pregunta del cómo (acercarse al objeto de estudio) y las técnicas responden a la pregunta del con qué.

**Tecnología.** Aplicación sistemática del conocimiento científico a la solución de problemas prácticos.

**Vivienda popular.** Es un espacio físico cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, de las clases sociales bajas.

**ANEXO 1**

**ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN**



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

“LA APLICACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MODULARES, EN LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS POPULARES:

CASO DE ESTUDIO, ESTADO DE MÉXICO, COLONIA IMPULSORA AVICOLA”



### ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO: Este cuestionario está diseñado para determinar la utilización, conocimiento y compatibilidad de los sistemas modulares prefabricados en la construcción con los sistemas constructivos tradicionales.

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Ocupación \_\_\_\_\_

1.-Para la construcción de su casa, ¿consulto a un Arquitecto?

- a) No \_\_\_\_\_
- b) Si \_\_\_\_\_

2.- ¿Cuál fue la razón, por la que no solicitó los servicios de un arquitecto?

- a) No se que hace un Arquitecto \_\_\_\_\_
- b) No conozco a ninguno \_\_\_\_\_
- c) Sus servicios son caros \_\_\_\_\_
- d) Porque el maestro albañil tiene los conocimientos \_\_\_\_\_

3.- ¿Quién generó la idea de su casa?

- a) Arquitecto\_\_\_\_\_
- b) Usted mismo\_\_\_\_\_
- c) Maestro de obras \_\_\_\_\_

4.- ¿Usted participo en la construcción de su casa?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

5.- ¿Por qué utilizó materiales tradicionales en la construcción de su casa?

- a) Son conocidos y fáciles de adquirir\_\_\_\_\_
- b) Son confiables y resistentes\_\_\_\_\_
- c) Por recomendación del maestro de obras\_\_\_\_\_
- d) No conozco otro\_\_\_\_\_

6.- Si usted conocía algunos materiales prefabricados ¿Cuál fue la razón de no utilizarlos en la construcción de su casa?

- a) El maestro no sabe utilizarlos\_\_\_\_\_
- b) No son fáciles de conseguir\_\_\_\_\_
- c) No sé cual utilizar\_\_\_\_\_
- d) No existe asesoría para adquirirlos\_\_\_\_\_
- e) Considero que son más caros\_\_\_\_\_

7.- Si la construcción de su casa no estuviera terminada ¿usted utilizaría sistemas prefabricados, si tuviera asesoría de un especialista?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

8.- Para construir su casa ¿contrato un maestro de obras?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

9.- Si usted no contrato a un maestro de obras ¿Quién construyo su casa?

- a) Algún familiar\_\_\_\_\_
- b) Usted mismo\_\_\_\_\_
- c) Algún conocido\_\_\_\_\_

10.- Cuando construyo su casa, ya sea utilizando los servicios del maestro de obras o usted mismo ¿tuvo asesoría de un especialista?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

11.- ¿Usted tiene conocimiento, de que la FES Aragón está cerca de su casa?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

12.- ¿Le gustaría que los estudiantes de los últimos semestres de la carrera de arquitectura e ingeniería le pudieran brindar asesoría gratuita?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

13.- ¿Confía usted en los conocimientos y preparación de los estudiantes de la FES Aragón UNAM?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

14.- ¿Por qué si confía?

- a) El nivel es bueno en la UNAM\_\_\_\_\_
- b) Porque no le costaría la asesoría\_\_\_\_\_
- c) Porque la institución está cerca\_\_\_\_\_

15.- ¿Está usted de acuerdo con las condiciones que guardan las avenidas?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

16.- ¿Considera que el gobierno municipal, hace el mantenimiento necesario para conservar en buen estado los servicios?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

17.- ¿Usted paga impuestos de su propiedad?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

18.- ¿Cuál es la razón de no pagar impuestos?

- a) Economía\_\_\_\_\_
- b) Legal\_\_\_\_\_
- c) Política \_\_\_\_\_

19.- Si el gobierno promoviera programas para regularizar su situación en el pago de impuestos ¿usted estaría dispuesto a pagar?

- a) No\_\_\_\_\_
- b) Si\_\_\_\_\_

20.- ¿Cuál es la razón de no pagar impuestos?

- a) Se hace mal uso de ellos\_\_\_\_\_
- b) No se ve reflejado el beneficio\_\_\_\_\_
- c) La gente que cumple no tiene beneficio alguno\_\_\_\_\_