



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA
ECONÓMICA PARA EL MUNICIPIO DE
LEÓN, GUANAJUATO”**

T E S I S QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

FRANCISCO MAGDALENO SOLIS

DIRECTOR
ING. LUIS ZARATE ROCHA

ASESOR
ING. RODRIGO MORALES MÚJICA



México, D. F.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN
FING/DCTG/SEAC/UTIT/044/04

Señor
FRANCISCO MAGDALENO SOLÍS
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. LUIS ZÁRATE ROCHA, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

**"DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA ECONÓMICA PARA EL MUNICIPIO DE LEÓN
GUANAJUATO"**

- INTRODUCCIÓN
- I. ENTORNO SOCIOECONÓMICO Y DEMOGRÁFICO
 - II. ESTUDIO DE MERCADO
 - III. MARCO REGULATORIO
 - IV. PROYECTO ARQUITECTÓNICO
 - V. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
 - VI. CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y PRESUPUESTO
 - VII. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 22 de abril de 2004
EL DIRECTOR

M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO
GEB/AJP/crc.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Francisco
Magdaleno Solís
FECHA: 11 Julio 2004
FIRMA: Fra M Solís

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Francisco Magdaleno Sierra y Alma Solís de Magdaleno por todo el amor y apoyo durante toda mi vida, gracias a ellos soy un hombre con sueños y objetivos.

A mis hermanos, Paula, Rafael y Nelly Magdaleno Solís por todo el cariño y apoyo incondicional durante toda mi vida.

A mi hermana, Alma Magdaleno Solís porque donde sea que se encuentre estoy seguro que ella compartirá conmigo este momento tan importante en mi vida.

A mi familia por todo el interés mostrado durante mi vida y por el apoyo que me brindaron cuando lo necesite.

A mis amigos de la carrera: Salvador Elías Romero Pérez, Ulises Alonso, Alfredo Salazar Barroso, Israel Badillo Ramírez, Miguel Amador Huerta, Oswaldo Moctezuma Ruiz, Hugo A. Patricio Hernández y a tantos más, por su amistad y apoyo en esos momentos difíciles durante la carrera.

A mis amigos del Laboratorio de Especialidades de civiles: Ing. Francisco López Alendieta y todos los compañeros que conmigo realizaron el servicio social.

Al Ing. Rodrigo Morales Mijica por su asesoría durante el desarrollo del trabajo y por su amistad.

A los Ingenieros: Héctor A. Legorreta Cuevas, Francisco López Alendieta, Alberto Coria Alizalturi y Héctor J. Guzmán Olguín por haber aceptado ser mis sinodales.

Al Ing. Luis Zarate Rocha por ayudarme y permitirme desarrollar el trabajo de tesis bajo su dirección.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme ser un hombre de bien para la sociedad, estaré eternamente agradecido con mi alma mater.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. ENTORNO SOCIOECONÓMICO Y DEMOGRÁFICO	4
I.1 Situación de la vivienda en México	4
I.1.1 Evolución del sector	4
I.1.2 Economía nacional y sector vivienda	5
I.1.3 Dinámica demográfica y vivienda	7
I.1.4 Rezago habitacional	9
I.1.5 Necesidades de vivienda	9
I.1.6 Características de la demanda de vivienda	11
I.1.7 Estimación estadística del tipo de vivienda	13
I.1.8 Condiciones físicas y geográficas de la vivienda	15
I.1.9 Organismos públicos de vivienda	16
I.2 Demografía de León, Guanajuato	17
I.2.1 Migración en el municipio	19
I.3 Entorno económico de León, Guanajuato	20
I.3.1 Carreteras	20
I.3.2 Empleo en el municipio	20
I.4 Situación de la vivienda en León, Guanajuato	24
II. ESTUDIO DE MERCADO	29
II.1 Definición y objetivo	29
II.2 Análisis de la demanda	29
II.2.1 Comportamiento de la demanda	30
II.3 Análisis de la oferta	33
II.3.1 Competidores	34
II.4 Análisis de Precios	35
II.5 Conclusión	36
III. MARCO REGULATORIO	38
III.1 Zonificación y usos de suelo	38
III.2 Reglamentación de fraccionamientos para el municipio de León, Gto	44
III.2.1 Características y especificaciones comunes	44
III.2.2 Compatibilidad urbanística	48
III.2.3 Autorización de fraccionamientos y desarrollos en condominio	49
III.2.4 La licencia de obra	49
III.2.5 Reglas complementarias	49
III.2.6 Disposiciones comunes	50
III.2.7 Condominio y su régimen de propiedad	52
III.2.8 Los diversos tipos de condominio	53
III.3 Reglamento de construcción	54
III.3.1 Generalidades	54
III.3.2 Altura en las edificaciones y espacios sin construir	55
III.3.3 Edificaciones para habitaciones	55
III.4 Normas Técnicas de Construcción de vivienda de Interés social del INFONAVIT	57
III.4.1 Lineamientos generales del diseño de la vivienda	57
III.4.2 Instalaciones hidráulicas	58
III.4.3 Instalaciones sanitarias	59
III.4.4 Requisitos de diseño urbano	59
III.4.5 Requisitos de diseño arquitectónico	60
III.4.6 Baños	60
III.4.7 Escaleras	60
III.4.8 Acabados	61
III.4.9 Equipo de la vivienda	61

III.4.10 Vivienda progresiva.....	61
III.4.11 Especificaciones generales de edificación INFONAVIT.....	62
III.4.12 Instalaciones de electricidad y puesta a tierra.....	67
III.4.13 Instalaciones de gas.....	68
IV. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	69
IV.1 Metodología.....	69
IV.1.1 Planos arquitectónicos.....	69
IV.1.2 Planos de referencia de estructuras e instalaciones.....	69
IV.2 Programa Arquitectónico.....	72
IV.2.1 Planta arquitectónica y fachadas (original).....	73
IV.2.2 Descripción de acabados.....	74
IV.3 Cumplimiento regulatorio del proyecto.....	78
IV.3.1 Verificación regulatoria del proyecto arquitectónico conforme a reglamento...	79
IV.3.2 Planta arquitectónica y Fachadas (modificación para proyecto).....	81
IV.3.3 Modificaciones al proyecto arquitectónico, para el cumplimiento de reglamento.....	82
IV.4 Alternativa de crecimiento.....	84
IV.4.1 Planta arquitectónica (crecimiento).....	86
V. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	87
V.1 Excavación, trazo y nivelación.....	87
V.2 Cimentación.....	88
V.2.1 Responsabilidades.....	88
V.2.2 Descripción del sistema.....	88
V.2.3 Cimbra perimetral.....	89
V.2.4 Acero en zapatas de cimentación (primer tendido).....	90
V.2.5 Acero y malla de refuerzo de la cimentación (segundo tendido).....	90
V.2.6 Instalaciones hidráulicas y eléctricas ahogadas en losa de cimentación.....	91
V.2.7 Concreto para losa de cimentación.....	92
V.3 Estructura de concreto.....	92
V.3.1 Responsabilidades.....	92
V.3.2 Antecedentes.....	93
V.3.3 Procedimiento constructivo de muros.....	94
V.3.4 Procedimiento constructivo de losa.....	96
V.4 Colado de la estructura.....	98
V.4.1 Materiales, equipo y mano de obra.....	98
V.4.2 Procedimiento.....	99
V.4.3 Descimbrado.....	100
V.5 Acabados.....	100
V.6 Ventajas y desventajas de la construcción de estructuras con molde.....	101
V.6.1 Desventajas de la construcción tradicional.....	101
V.6.2 Ventajas de construir en concreto con cimbra de molde.....	102
VI. CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y PRESUPUESTO.....	103
VI.1 Elaboración de presupuestos de obra.....	103
VI.1.1 Estimación de los costos de construcción.....	103
VI.1.2 Tipos de estimaciones.....	103
VI.1.3 Preparación de estimaciones.....	104
VI.2 Catálogo y presupuesto del prototipo de vivienda.....	105
VI.2.1 Catálogo y Presupuesto.....	105
VI.3 Análisis de costos.....	122
VII. CONCLUSIONES.....	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	126

INTRODUCCIÓN

En 1950 el país tenía 25 millones de habitantes; para 1970 la población ascendía al doble, y en 2000, cuatro veces más. De 1950 a 1970 se creció a una tasa de natalidad de 3.2% anual; de 1970 a 1990, 2.6%, y en la última década del siglo pasado, alrededor de 2%. Si bien las tasas han bajado en los últimos años, en términos absolutos la población aumentó de manera abrupta, porque la base se amplió. Aunque el incremento ha sido considerable, no fue homogéneo dentro del territorio. En términos generales, ha habido una gran diferencia entre el crecimiento rural y el urbano.

De los 25 millones de habitantes que había en 1950, alrededor de 70% vivía en el medio rural y el restante, en el urbano. Para 2000 el fenómeno se invirtió: más de 70% de la población es urbana y menos de 30% vive en el medio rural. Esto significa que el núcleo urbano pasó en 50 años de 7.5 millones a casi 75 millones de personas, es decir, creció 10 veces. Lo anterior ha rebasado la capacidad del Estado y de la sociedad civil para darle asentamiento a la población en las ciudades de manera satisfactoria y dotarla de una vivienda digna, con infraestructura, equipamiento y demás servicios necesarios.

Las ciudades de México, Monterrey, Guadalajara, Puebla y Ciudad Juárez presentan problemas muy severos en su proceso de crecimiento y desarrollo urbano. El caso más dramático es el de la ciudad de México y su zona metropolitana, porque crece al doble cada diez años. En 1960 vivían ahí poco más de cuatro millones de habitantes; para 1970 eran ocho millones y en 2000 son casi 20 millones. Es decir, nos enfrentamos a la necesidad de construir una ciudad cada diez años, de tamaño similar a la que se edificó durante más de 400 años.

Así como el problema urbano ha sido un gran reto en las últimas décadas, también lo ha sido el rural, porque a lo largo del territorio hay una gran dispersión de pequeñas localidades. En 1970 había más o menos 90 mil comunidades de menos de 2,500 habitantes; para 1990 se contaba con más de 150 mil localidades, y en la actualidad son más de 200 mil. Éste es un desafío enorme, no sólo para la vivienda sino para el desarrollo general de esos asentamientos humanos, pues hay que dotarlos de redes de agua potable, drenaje, electricidad, gas, telefonía, acceso a comunicaciones, así como escuelas, clínicas, instalaciones para la recreación y el deporte y equipamiento en general, con servicios de pavimentación, alumbrado, seguridad, etcétera.

Es probable que en 2010 la nación llegue a tener 120 millones de habitantes; en 2020, 130 millones y en 2050, 150 millones. Estas cifras suponen que las tasas de crecimiento anual sigan bajando: que de 2000 a 2010 se crezca en menos de 2% anual; de 2010 a 2020, menos de 1.5%; después de 2020, abajo de 1%, y luego de 2050 la tasa será de cero o menor. Esto significa que quedan diez años difíciles en el proceso de urbanización, pues el país crecerá en más de 20 millones de personas en la presente década. Las ciudades seguirán creciendo y en el campo continuará la dispersión. En estos diez años habrá que construir, como mínimo, cinco millones de viviendas para cubrir las necesidades de estas personas, además de los rezagos acumulados.

A la actual generación de profesionales interesados en la vivienda y el desarrollo urbano le ha tocado vivir este desmedido crecimiento, el cual ha implicado un reto inédito y de dimensiones importantes.

En el periodo comprendido entre 1950 y 2050 se estima que el país habrá crecido seis veces en población, de 25 a 150 millones, llegando muy probablemente a ese monto tope de población. Antes de 1950 no se tuvo y después de 2050 no se tendrá un fenómeno de crecimiento similar en el país. La responsabilidad y el desafío durante la primera mitad del siglo XXI se circunscribe a cuidar el mejor aprovechamiento de los recursos, contrarrestar el desorden causado en los últimos decenios y ordenar los contextos urbanos, para lograr una mejor calidad de sus infraestructuras, equipamientos y servicios, y de vivienda, tratando de enfrentar el problema actual sin acrecentar los errores del pasado.

Desde la antigüedad y a través de los años en las culturas más desarrolladas, la vivienda siempre se ha manifestado como una filosofía de vida, síntesis de una manera de relacionarse con la sociedad, la naturaleza, con el entorno edificado y el Universo. En ese sentido, el ser humano se ha apropiado de los recursos disponibles a su alcance y ha creado su espacio vital de acuerdo con las circunstancias geográficas y culturales que la vida le ha presentado, pero ha rebasado la visión de una profesión en particular, incorporando variables sociológicas, económicas, políticas, demográficas, ingenieriles, arquitectónicas, ecológicas y urbanísticas, entre otras; es decir, la vivienda se ha convertido en una preocupación de todos los ciudadanos, la sociedad y la ciudad.

El cimiento de cualquier acción en materia de vivienda implica que los agentes involucrados en el proceso, llámense políticos, desarrolladores inmobiliarios, líderes de la sociedad civil, instituciones de vivienda, académicos, profesionales, obreros de la construcción, servidores públicos, entre otros, deben partir de un principio ético para solucionar la situación de la vivienda de manera correcta. El país creció en los últimos años en forma muy acelerada, con un proceso de urbanización desordenado; la migración rebasó la capacidad del Estado y de la sociedad civil para recibir a la población en las ciudades. Quienes tuvieron en años anteriores la responsabilidad de ofrecer una solución de tierra y vivienda a la gente que llegaba del campo a la ciudad desarrollaban su actividad con gran presión, sin recapacitar si hacían bien o mal, ya que sólo se gestionaba un producto y se justificaba que lo importante era dar respuesta a una necesidad, sin considerar el impacto negativo de una mala solución. Con el tiempo la “solución” resultó más problemática, con alto costo para el usuario y la ciudad en su conjunto; es decir, no se procuró el tiempo para reflexionar sobre principios éticos.

En la actualidad, al inicio de un nuevo milenio, se debe comprender que los recursos en el país son limitados, que se tiene una gran demanda de vivienda y que 70% de la población es de un estrato socioeconómico bajo, con limitaciones en su capacidad de pago. Este desafío implica una actitud diferente a la que se ha practicado en los años recientes por las presiones de poblamiento, ya que se vislumbra que si bien las tasas de crecimiento continúan a la baja, queda un difícil periodo de incremento absoluto de población en las ciudades y en los asentamientos rurales en tanto el deterioro ecológico alrededor de los mismos es severo. Por lo mismo, es necesario considerar la ética de manera relevante.

La situación de la vivienda en México se relaciona de manera directa con la formación de profesionales en los campos de las diversas universidades del país, es decir, con la preparación académica, ya que éstos podrían influir en la solución de este problema. La vivienda está íntimamente relacionada con la arquitectura, el urbanismo, el diseño, la ingeniería, la salud, la economía, la sociología, la política, las leyes, la contabilidad, la geografía, la ecología, la cultura, la filosofía, la historia y muchas otras disciplinas.

La misión de las universidades y escuelas técnicas es ayudar a formar profesionales que sean sensibles y entiendan la importancia del espacio construido y la ciudad, que es donde principalmente se aplican sus conocimientos, y las diferencias entre el espacio público y el privado, en particular el de la vivienda donde habita y desarrolla sus actividades básicas cualquier ser humano. En este sentido, se vuelve relevante estudiar el tema de la vivienda.

Este trabajo de tesis se enfoca a promover una solución de vivienda, proponiendo el diseño de un prototipo adecuado a las necesidades actuales de la población y a la realización de un análisis económico y de negocio que nos proporcione la información de factibilidad de un proyecto como éste en la ciudad de León, Guanajuato.

I. ENTORNO SOCIOECONÓMICO Y DEMOGRÁFICO.

I.1 SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN MÉXICO.

I.1.1 EVOLUCIÓN DEL SECTOR.

La evolución de la acción habitacional y de las políticas públicas hacia el sector se ha desarrollado en el tiempo a través de cuatro distintas etapas:

Primera Etapa.

A partir de 1925, el Estado Mexicano inicia la asistencia gubernamental directa al problema habitacional, con la creación de organismos públicos como la Dirección de Pensiones Civiles, posteriormente en 1933, establece el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas. En 1934, faculta al DDF para construir vivienda y en 1943, funda el Banco de Fomento a la vivienda en arrendamiento. No obstante los esfuerzos para enfrentar el problema social de la vivienda, a este primer modelo de asistencia directa gobierno trabajador le faltó una visión política nacional, en el sentido que esto se limitaba en cobertura a empleados federales, fuerzas armadas, trabajadores del DDF y del IMSS.

Segunda Etapa.

Esta concepción evoluciona, en los años cincuenta y sesenta, a la segunda etapa que da un paso adelante en la integración de una política nacional. En 1954, el Estado crea instituciones públicas como el Instituto Nacional de la Vivienda, en estos años en respuesta a las crecientes necesidades de habitación urbana comienza la construcción de desarrollos verticales en las ciudades, mediante la aparición de conjuntos habitacionales dando pie a un nuevo tipo de vivienda conocido como departamento, en la búsqueda de planificación habitacional y dar asistencia a ciertos sectores sociales.

Así, finalmente en esta etapa, la SHCP desarrolla un programa financiero de vivienda, a través del ahorro interno y la creación de dos instituciones como el FOVI y el FOGA, cuyas funciones consistían en fijar los criterios crediticios a los bancos que financiaban vivienda, así como las especificaciones a cumplir en los programas de construcción habitacional.

Tercera Etapa.

De los años setenta a principios de los noventa, con estas experiencias se transita a una tercera etapa orientada fundamentalmente hacia la transformación estructural, caracterizada por la aparición de instituciones especializadas en la atención de este sector. El cambio es aplicado para diversificar los alcances de las instituciones, en función de tres tendencias básicas, el acelerado crecimiento de la población, la migración y el desordenado crecimiento urbano. De este modo en 1971, se crea inicialmente el INDECO cuya cobertura nacional busca satisfacer las necesidades de vivienda en cada entidad federativa.

Así también al inicio de esta etapa, se reformó el apartado A del artículo 123 de la Constitución Mexicana, para reconocer el derecho de la población asalariada a contar con una vivienda, esto desemboca en la creación del INFONAVIT y del FOVISSSTE, en 1972. Posteriormente en 1982, se desintegra el INDECO, y se forman los OREVIS, las cuales realizan cuantificación de necesidades, establecimiento de metas de producción, desarrollo de alternativas de financiamiento, promoción de programas de fomento, entre otras acciones.

Durante esta etapa, en 1983, se confiere en el artículo 4º Constitucional, el derecho de toda familia a disfrutar de una vivienda digna y decorosa, con esto el Estado amplía su participación ejecutora para atender el problema social de la vivienda.

Cuarta Etapa.

En la década de los noventa se transita a una cuarta etapa en la participación de Estado, en la cual se ajusta nuevamente su papel con respecto a la vivienda, y deja de construir y proyectar vivienda, y concentra sus esfuerzos en la promoción y financiamiento para los derecho habientes, con esto se reestructuran las instituciones de vivienda como el FOVISSSTE y el INFONAVIT en 1993, con la crisis bancaria en 1995, se retiran estos del crédito hipotecario y FOVI desarrolla nuevas entidades financieras de crédito hipotecario llamadas SOFOLE, y lineamientos de construcción a través de desarrolladores de vivienda, con lo cual el Estado da apertura al financiamiento social y privado para la construcción y financiamiento de vivienda.

I. 1.2 ECONOMÍA NACIONAL Y SECTOR DE VIVIENDA.

ANTERIORMENTE.

A partir de la crisis de 1995, el sector constructivo fue uno de los más golpeados. En ese año, el plan económico para enfrentar la crisis llevó al Producto Interno Bruto (PIB) de la construcción a un desplome de 23.5%, En 1994, la industria de la construcción generó 4.6% del PIB nacional y con la crisis de 1995 su participación se redujo a 3.7%.

Dichos comportamientos se deben a los cambios de prioridades del gobierno durante ese lapso. Después de 1995, en el contexto del Tratado de Libre Comercio (TLC), las exportaciones desempeñaron un papel relevante para la reactivación de la economía. Por ejemplo, la industria automotriz tuvo más participación en la economía nacional por su mayor actividad exportadora. En contraste, ante la alta dependencia del mercado interno, caracterizado durante ese tiempo por una lenta recuperación, la industria de la construcción mostró un rezago importante. Efecto multiplicador.

La mala situación por la que atravesó la construcción perjudicó el desempeño de otras actividades, dado su innegable efecto multiplicador sobre la demanda interna. La construcción es uno de los sectores con un gran peso en la economía nacional, pues de las 72 ramas de la actividad económica, 38 son industrias relacionadas con la producción de materiales para la construcción. Dentro de este grupo, en siete una parte importante se destina a este rubro.

No así, en el sector de la vivienda, donde de 1995 a la fecha y aunque el financiamiento bancario se redujo de 45.2% a 14% del PIB, el financiamiento no bancario, por medio de las recién creadas SOFOLES, aumento a un ritmo significativo, ubicando una tasa de crecimiento anual de 11.35% en términos de Dólares, lo cual permitió un salvaguardo en el financiamiento y construcción de vivienda.

ACTUALMENTE.

Estimulada por un entorno internacional de expansión de los mercados, la economía mexicana mantuvo un crecimiento económico promedio cercano al 5% anual durante la segunda mitad de la década de los noventa. La expansión económica se apoyó en un fuerte incremento en la productividad, resultante, a su vez, del dinamismo de la inversión privada. Este incremento hizo posible una recuperación gradual de los salarios de los trabajadores, que fue compatible con un elevado crecimiento del empleo.

Así, en la medida que se fortaleció la economía del país, el sector vivienda registró los efectos positivos de la mejoría económica, lo que provocó el desarrollo institucional de los organismos públicos de vivienda y también el mejoramiento de la productividad del sector.

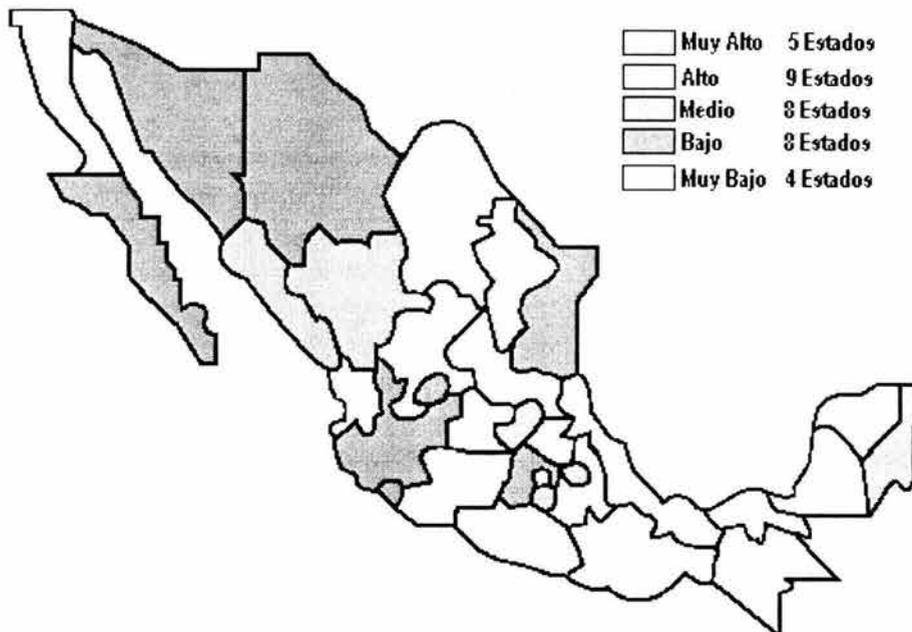
El control permanente de la inflación es sin duda indispensable para el desarrollo del sector vivienda. La persistencia en esta acción es clave para mejorar el poder adquisitivo de los salarios de la población y su capacidad de ahorro, y es también importante para promover tasas de interés competitivas, pues con ello se posibilita el acceso a la vivienda a un mayor número de mexicanos en condiciones financieras más asequibles a su capacidad de pago.

La economía mexicana adquirió una mayor fortaleza durante los últimos años. Un entorno macroeconómico de más certidumbre genera el ambiente propicio para un crecimiento sólido. Su impacto macroeconómico, sin embargo, se refleja en la perspectiva familiar de empleo y salario, requiere aún de ser consolidado. En este contexto, el sector habitacional juega un papel importante por lo que debe lograr un mayor flujo de recursos financieros para apoyar a la adquisición de vivienda en dos vertientes: la crediticia, donde se ofrezcan oportunidades para que las familias con capacidad de crédito puedan acceder a recursos hipotecarios más amplios y competitivos para el financiamiento de vivienda; y la de apoyo gubernamental a los sectores de la población de menores ingresos, quienes no son sujetos de créditos. Así, el sector requiere de recursos presupuestales gubernamentales que, en un esquema federalista de corresponsabilidad, apoye a las familias más vulnerables.

La posición actual de la finanzas públicas es todavía endeble, lo que limita un crecimiento de forma más dinámica, las oportunidades en el sector de la vivienda dejarían de aprovecharse si no se llevara a cabo una reforma del marco impositivo y presupuestal que conduzca a la ampliación y diversificación de los ingresos del sector público y que aumente el financiamiento por medio de recursos tributarios para reducir así su volatilidad. Fortalecer las finanzas públicas ayuda también a confrontar una importante debilidad del sector habitacional, el abasto de vivienda para los grupos más vulnerables de la población.

I.1.3 DINÁMICA DEMOGRÁFICA Y VIVIENDA.

La población mexicana atraviesa por un rápido proceso de transición demográfica. El descenso de la fecundidad, el aumento de la esperanza de vida y la disminución de la tasa de crecimiento son expresiones de este profundo proceso de cambio. La dinámica demográfica de México se desaceleró gradualmente desde mediados de la década de los sesenta, al pasar de una tasa de crecimiento de 3.5% a 1.4% anual durante el presente año. A pesar de ello, la población mexicana ha seguido aumentando significativamente en números absolutos. En un periodo de 20 años la población creció 30.6 millones de personas, con esto el grado de marginación se presenta en el país como se muestra en el (Mapa 1.1).



Mapa 1.1 Rezago habitacional por entidad federativa, 2000
Fuente: CONAPO

En los últimos treinta años, la población del país pasó de 48.2 a 97.4 millones de habitantes. La tasa de crecimiento demográfico se ha reducido del 3.3%, en la década de los setenta, a una tasa que se estima se ubicará en un nivel de 1.3% en el periodo 2001-2006.

La población de 20 a 44 años, que es la que concentra la mayor demanda de vivienda, pasó de representar 29.9% del total en 1970 a 36.8% en el 2000, y se espera que llegue a 40.4% en el 2006.



Gráfico 1.1 Tasa de Crecimiento de la población en México. Fuente: INEGI, 2002

Así como la población ha sufrido cambios, en cuanto a su tamaño, también ha sufrido otro tipo de cambios, en cuanto a edades en la población. Esto se refleja, en el incremento, tanto en términos absolutos como relativos, de la población residente del país que se encuentra en edad de demandar una vivienda, medida a través de la formación de nuevos hogares asociados con el matrimonio. La información disponible indica que en promedio las parejas forman un hogar independiente a los 25 años (los hombres a los 27 años y las mujeres a los 23 años), que es ligeramente inferior a la edad media de la población mexicana (27 años).

La magnitud y composición de la demanda futura de la vivienda está condicionada en buena medida por el curso que siga la transición demográfica en México. Esto es reflejo de varias condiciones, como la disminución de la mortalidad que aumento el promedio de vida de 62 años que se tenía en 1972 a 75 años que es el promedio para el año 2000, otra causa es la disminución de miembros por familia y la elevada proporción de familias conformadas por parejas sin hijos, por lo que es de esperarse el crecimiento de la población en edad de formar un hogar, con lo cual se espera un aumento de necesidad de vivienda. De acuerdo con la CONAPO, se espera que para el 2006 la población con capacidad de formar una familia el cual esta en rango de edad de entre los 20 a 59 años sea de un 52.4% de la población en México. Las tendencias enunciadas determinan que la presión generada por la demanda de nuevos hogares seguirá siendo elevada. En cambio, es razonable estimar que en un futuro se atenúen los requerimientos de superficie edificada y el número de recamaras por vivienda, como resultado de la disminución prevista en el tamaño de los hogares.

Un importante rasgo en la distribución de la población en el territorio nacional, es la existencia de una concentración urbana creciente y otro de una enorme dispersión demográfica en pequeñas poblaciones. Estas dinámicas generan oportunidades y dan lugar a retos diversos para el desarrollo del sector. Mientras que las viviendas ubicadas en localidades rurales dispersas tienen problemas de acceso y de suministro de servicios como agua y electricidad, la marcada concentración urbana conlleva problemas de disponibilidad de suelo con aptitud habitacional para la construcción de vivienda. Este hecho genera fuertes presiones para generar oferta de vivienda accesible para los grupos de menores ingresos, especialmente en las grandes zonas urbanas, al encarecerse el terreno y al promoverse mayores densidades en las unidades habitacionales.

I.1.4 REZAGO HABITACIONAL.

Al precisar en qué consiste el rezago habitacional se deben tomar en cuenta tanto el déficit de vivienda nueva, como los requerimientos de mejoramiento habitacional derivado de tres aspectos: la que necesita sustituirse; la que requiere ampliarse; y la que necesita repararse para cumplir su función básica social de integración y protección familiar, así como la económica de generar patrimonio.

La debilidad básica del rezago habitacional se encuentra en los 2 millones 42 mil viviendas que, en todo el país, requieren rehabilitación y/o ampliación, y en las 438 mil casas que deben repararse para evitar que su deterioro las convierta en habitación inadecuada. Para ampliar y reparar esas viviendas se requieren programas de mejoramiento habitacional que no implican edificar viviendas nuevas, sino solamente adecuarlas.



Mapa 1.2 Rezago habitacional por entidad federativa, 2000

Fuente: SEDESOL

I.1.5 NECESIDADES DE VIVIENDA.

El análisis cuantitativo sobre la magnitud de la problemática habitacional utilizado para estimar el rezago debe complementarse con el cálculo de las necesidades de vivienda que se generarán como producto del incremento demográfico que se refleja en la formación de hogares y del deterioro natural que año con año presenta el inventario de vivienda.

Las necesidades de vivienda expresan la cantidad de habitaciones requeridas que cumplen al menos, con los preceptos mínimos para que todos los habitantes del país alcancen este bienestar esencial. Este concepto debe diferenciarse del de demanda, el cual corresponde a la cantidad de vivienda que la población puede comprar o rentar a un precio o alquiler determinado. De acuerdo con esta orientación, la política habitacional requiere atender el arribo de aquellos jóvenes en edad de formar un hogar independiente, así como evitar que el inventario habitacional se continúe deteriorando.

En el marco de la demografía actual, de mantenerse las tendencias, se estima que para el año 2010 habrá en el país alrededor de 30 millones de hogares, lo que se reflejará en una demanda anual promedio de 731 mil 584 unidades nuevas para cubrir las necesidades de crecimiento ver mapa 1.2.

En el año 2000, el número de familias ascendía a 24.5 millones y el parque habitacional a 21.9 millones, lo que indica que existía un déficit de 2.6 millones de viviendas.

Del mismo modo, si consideramos el año 2030, se estima que habrá 128.9 millones de mexicanos en 45 millones de hogares, por lo que el incremento habitacional en 30 años deberá ser de 23 millones de unidades. Lo anterior representa la necesidad de edificar a partir de ahora, un promedio de 766 mil viviendas anuales.

De acuerdo con el Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006, debido a las condiciones que presenta una parte del parque habitacional, se requiere construir, mejorar o rehabilitar 4.3 millones de viviendas (Tabla 1.1).

Tabla 1.1 Necesidades de Vivienda para el periodo 2001-2006.

Fuente: Gobierno de la Republica.

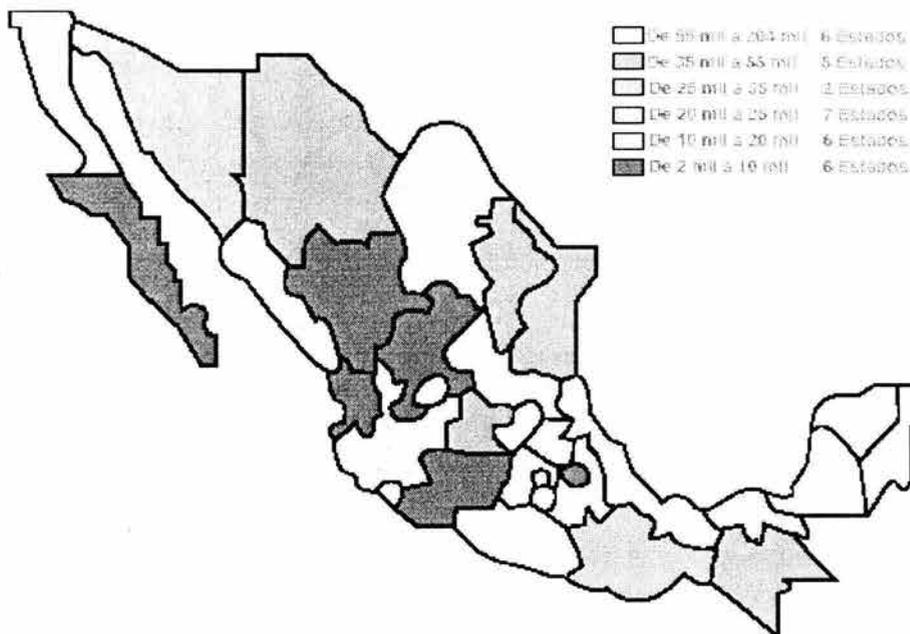
Tipo de Vivienda	Promedio Anual Unidades	Precio de Venta	Rango de Salarios Mínimos (S.M) necesarios para el Crédito.
Media, Media Alta y Residencial	30,000	Mayor a 400,000	Mayor a 8 S.M.
Interés Social y Económica	171,000	De 150,000 hasta 400,000	Mayor a 3 S.M. hasta Menos de 8 S.M.
Básica o Popular	531,000	Hasta 150,000	Menor a 3 S.M.
TOTAL	732,000	---	---

Con base en estas cifras, el Gobierno Federal se ha propuesto la meta de alcanzar un ritmo de financiamiento y construcción de vivienda de 750 mil unidades en el año 2006, cifra que deberá sostenerse al menos en ese nivel, a partir de ese año.

Asimismo, para atender la necesidad de vivienda que evite el deterioro del inventario habitacional, se requiere dar mantenimiento a las viviendas que actualmente están catalogadas como adecuadas y como regulares, para evitar que pasen a formar parte del rezago habitacional y que con ello éste se incremente. De acuerdo con los cálculos, se estima que para los próximos 10 años se requiere un promedio anual de 398 mil 162 acciones de mejoramiento.

En concreto, la demanda de vivienda para albergar a los nuevos hogares se suma a la necesidad de minimizar el deterioro natural de carácter cualitativo que ocurre en el inventario habitacional existente.

Éstos serán factores que repercutirán en la estructura y en los volúmenes de materiales y componentes para la construcción, así como en las necesidades de suministro de servicios públicos incluyendo agua, electricidad y drenaje durante la vida útil de esas mismas viviendas.



Mapa 1.3 Necesidades anuales de vivienda nueva por entidad federativa, periodo 2001-2010.
Fuente: SEDESOL

I.1.6 CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA DE VIVIENDA.

Con el propósito de vincular las necesidades de vivienda con los recursos de los habitantes, para determinar el tipo de demanda habitacional que se tendrá en los próximos años, se establece un análisis estadístico que relaciona a las necesidades de vivienda con la distribución nacional de la población ocupada y de los hogares por su nivel de ingreso.

En este análisis se utilizaron como referencia de la población el XII Censo, los resultados obtenidos en la Encuesta Nacional de Ingresos Gasto de hogares 2000 y la encuesta Nacional de Empleo. Bajo este contexto, se tiene que la tendencia observada en la estructura ocupacional muestra un redimensionamiento de las actividades económicas en forma paralela al proceso de urbanización e industrialización del país y de un cambio en la distribución del ingreso por efecto de la movilidad ocupacional. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1.2.

Tabla 1.2 Distribución de la población Ocupada según ingresos por trabajo, 1980-2000
Fuente: Censo General de Población 1980, 1990, 2000, INEGI

Años	1980			1990			2000		
	Población	%	Acumulado	Población	%	Acumulado	Población	%	Acumulado
No Recibe ingresos	4,214,470	19.7	19.7	1,690,126	7.2	7.2	2,817,566	8.4	8.4
Menos de 1 S.M	5,412,492	25.3	45	4,518,090	19.3	26.5	4,154,778	12.3	20.7
De 1 a 2 S.M	4,428,403	20.7	65.7	8,588,579	36.7	63.2	10,228,834	30.3	51
De 2 a 3 S.M	2,503,010	11.7	77.4	3,542,069	15.1	78.3	5,951,328	17.6	68.6
De 3 a 5 S.M	855,730	4.0	81.4	2,283,543	9.8	88.1	4,743,205	14.1	82.7
Mas de 5 S.M	427,865	2.0	83.4	1,780,769	7.6	95.7	3,998,828	11.9	94.6
No especificado	3,551,280	16.6	100	1,000,237	4.3	100	1,835,671	5.4	100
Total	21,393,250	100		23,403,413	100		33,730,210	100	

Lo anterior, permite establecer que a pesar de que se da un proceso de movilidad ocupacional y salarial importante en el país, casi un 70% de la población ocupada se mantiene con ingresos menores a 3 salarios mínimos y continúa sin tener el suficiente poder adquisitivo para acceder a una vivienda en el mercado habitacional con sus propios medios o a través de crédito bancario, ya que difícilmente se le considera sujeto de crédito hipotecario. Asimismo, este grupo, que representa el 68.6% de la población ocupada, estadísticamente, constituye el segmento de mayor demanda de vivienda.

Si se aplica la distribución del ingreso de la población ocupada, se estima que del promedio de 731 mil 584 unidades de oferta habitacional que México requiere producir anualmente para satisfacer las necesidades de vivienda nueva, cerca de 500 mil unidades (68.6%) se destinarían a satisfacer la demanda del segmento de población con ingresos menores a 3 salarios mínimos, mientras que el 82.7% de la producción habitacional debe dirigirse a los estratos de población con ingresos menores a 5 salarios mínimos.

Tabla 1.3 Distribución de los hogares según grupos de ingreso, 2000
Fuente: Censo General de Población 2000, INEGI

Grupos de Ingreso	Hogares	%	Acumulado
Menos de 1 S.M.	1,757,128	7.9	7.9
De 1 hasta 2 S.M.	3,864,725	17.4	25.3
Más de 2 hasta menos de 3 S.M.	3,478,839	15.6	40.9
De 3 hasta 5 S.M.	4,993,674	22.4	63.3
Más de 5 hasta 10 S.M.	4,929,544	22.1	85.4
Más de 10 S.M.	3,214,252	14.4	99.8
No Especificado	30,754	0.2	100.0
Total	22,268,916	100.0	

Un importante reto del sector consiste entonces, en atender la necesidad de la población, que obtiene ingresos no mayores de los 5 salarios mínimos, pues este grupo difícilmente puede adquirir un crédito hipotecario sin un apoyo gubernamental. En especial la población que gana hasta un máximo de dos salarios mínimos, que corresponde al 51% de la población.

I. 1. 7 ESTIMACIÓN ESTADÍSTICA DEL TIPO DE VIVIENDA.

La vivienda de interés social y la popular incluyen una amplia gama de productos destinados a satisfacer las necesidades de la población con ingresos de hasta 15 salarios en el país, el presente Programa propone las siguientes 5 categorías de tipo de vivienda: básica, social, económica, media, media alta y residencial.

Estadísticamente, con base en la distribución de ingresos por población ocupada, la demanda anual de vivienda requiere un 72.5% de viviendas tipo básica, para quienes ganan hasta tres salarios mínimos y un 14.9% de vivienda tipo social para la población con ingresos entre 3 y 5 salarios mínimos. De la misma forma, la producción del tipo de vivienda económica, para la población ocupada con ingresos de 5 a 10 salarios mínimos, requiere orientar el 8.5% de la oferta habitacional; y la población ocupada con ingresos mayores a 10 salarios mínimos demanda un 4.1% hacia aquellas viviendas de tipo medio, media alta y residencial.

Por otra parte, según el enfoque de nivel de ingreso por hogares, las necesidades cambian a 40.9% para vivienda básica de hasta 30 metros cuadrados, 22.5% vivienda social de hasta 45 metros cuadrados, 22.2% de vivienda económica y 14.4% de vivienda media, alta y residencial.

Si aplicamos la distribución de ingreso por población ocupada y consideramos el promedio anual de necesidades de vivienda de 731 mil 584 viviendas nuevas, y 398 mil 162 mejoramientos, podemos estimar que aquella población ocupada que gana hasta 3 salarios mínimos requerirá al año 531 mil 63 viviendas nuevas y 289 mil 29 mejoramientos al inventario existente (Tabla 1.4); es decir, ello representa, casi tres cuartas partes de toda la necesidad de vivienda anual del país. Considerando el nivel de ingresos, estos

requerimientos pueden cubrirse con vivienda del tipo básica. Con este mismo enfoque de población ocupada, las viviendas tipo media, media alta y residencial, que atienden a la población con ingresos mayores a 10 salarios mínimos, serán sólo del orden de las 29 mil 759 viviendas nuevas y 16 mil 196 mejoramientos.

Tabla 1.4 Demanda de vivienda con base en la distribución de ingresos por hogar.

Fuente: SEDESOL

Tipo de Vivienda	% Hogares	Nueva	Mejoramientos	Total
Básica	40.9	299,392	162,943	462,335
Social	22.5	164,280	89,409	253,689
Económica	22.2	162,171	88,261	250,432
Media				
Media Alta	14.4	105,741	57,549	163,290
Residencial				
Total	100.0	731,584	398,162	1,129,746

Es posible concluir que, si bien se observa una mejoría en las condiciones de vida de la población mexicana, ésta no ha sido como se esperaba. Por ello no sólo se requiere una mayor oferta de vivienda, sino que ésta sea accesible a la capacidad de pago de la mayoría de los trabajadores. Como hemos analizado, un alto porcentaje de la vivienda construida debe ser susceptible de ser adquirida por los trabajadores con ingresos menores a 3 salarios mínimos y, por ende, se deben implementar políticas y programas de vivienda de bajo costo, similares al VIVAH y PROSAVI, conjuntamente con programas que permitan atender de mejor manera las necesidades crediticias de la población con ingresos mayores a 5 salarios mínimos.

La producción de vivienda refleja en forma aguda los efectos de una disparidad en la distribución del ingreso y los beneficios sociales.

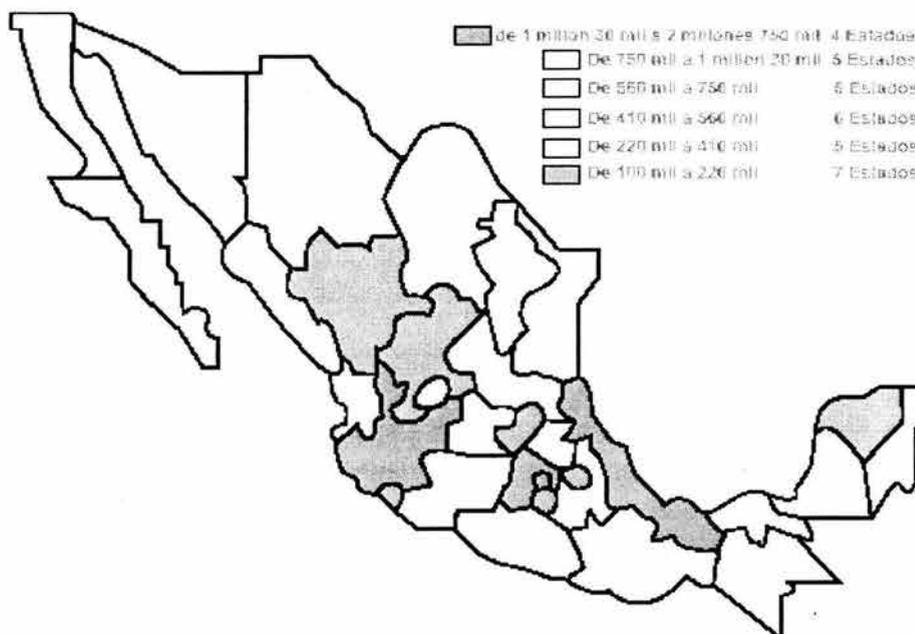
Actualmente en el inventario habitacional del país existen 21 millones 942 mil viviendas particulares habitadas, es decir 5 millones 907 mil más que hace diez años y 9 millones 868 mil más que hace veinte, de las cuales el 69% tiene de uno a tres cuartos (sin contar la cocina) y un promedio de 4.4 habitantes por vivienda, es decir, uno menos que hace dos décadas. Sin embargo, como se describió anteriormente, aún existe un rezago habitacional importante tanto en lo que se refiere a vivienda nueva como en lo relativo al mejoramiento del parque habitacional actual, estimado en 1 millón 810 mil 930 y 2 millones 479 mil 735 respectivamente. Adicionalmente, existe el reto demográfico de proveer de vivienda a las familias que se incorporan a nuestra sociedad anualmente considerado en un promedio de 731,584 y de reparar o mejorar 398,162 unidades del inventario total de vivienda cada año.

El suelo con infraestructura y servicios donde construir representa el principal insumo de la vivienda. El problema en torno al suelo urbano es que su oferta ha sido insuficiente e inadecuada para la gran demanda existente. La expansión de las ciudades se ha dado, en buena medida, por medio de la invasión de terrenos de origen ejidal y, en menor grado, de terrenos de propiedad privada y del patrimonio inmobiliario de los tres órdenes de gobierno, que muchas veces son inapropiados para el uso urbano debido a sus características fisiográficas.

Un alto porcentaje de las operaciones del mercado inmobiliario en el país se realizan al margen de las disposiciones jurídicas aplicables, en detrimento de la población de más bajos recursos primordialmente. Dos factores determinantes de los altos costos del suelo urbano han sido el acaparamiento de predios y la especulación inmobiliaria. Además, los ejidos continúan siendo los principales suministradores de tierra para el crecimiento urbano y no se ha conseguido establecer un procedimiento de oferta de suelo que, de manera constante, permita la generación ordenada y legal de suelo urbano en las ciudades.

I.1.8 CONDICIONES FÍSICAS Y GEOGRÁFICAS DE LA VIVIENDA.

De los 21.9 millones de viviendas particulares habitadas existentes, resalta que el 85.3% de ellas son casas independientes; que el 5.8% son departamentos; y que el resto representa vivienda en vecindad, cuarto de azotea, local no construido para habitar, vivienda móvil y otros. Constituye una fortaleza del sector vivienda la tendencia observada en el incremento del tamaño de las viviendas, medido a través del número de cuartos construidos, sin incluir la cocina. Hace veinte años sólo el 30% de las viviendas tenía 3 o más cuartos, mientras que actualmente en el 2000, el 52% del inventario presenta estas condiciones. Asimismo, se observa una marcada concentración de la vivienda particular habitada, que impacta en el ordenamiento de los asentamientos en todo el país (ver mapa 1.4), toda vez que 2 de cada 5 viviendas se ubican en tan sólo cinco entidades federativas, Distrito Federal, Jalisco, México, Puebla y Veracruz, en donde se encuentran las principales zonas metropolitanas del país, mientras que el 18% de las viviendas del inventario nacional se encuentran en las seis entidades de la frontera norte del país y sólo el 15% se ubica en las entidades del sur y las que forman la península de Yucatán. Lo anterior resalta la debilidad geográfica del proceso de edificación habitacional en el país.



Mapa 1.3, Vivienda particular habitada, 2000 INEGI

I. 1.9 ORGANISMOS PÚBLICOS DE VIVIENDA.

Los organismos públicos son el vehículo operativo para la atención de la demanda, a través del otorgamiento de créditos, del sector vivienda. De este modo, la principal fuerza del sector es el INFONAVIT, institución que deriva sus recursos del 5% de las aportaciones de los trabajadores, a través de sus patrones, y de la recuperación de su propia cartera. Una debilidad del Instituto consiste en que los 2.3 millones de créditos otorgados durante el transcurso de su vida institucional representan únicamente la atención del 18.7% de los 12.3 millones de trabajadores que constituyen su actual población derechohabiente. Así, la atención del instituto se desplazó hacia los trabajadores con ingresos superiores a 3 salarios mínimos.

El FOVI en el transcurso de su vida institucional ha otorgado más de 790 mil créditos. En 1995 a la fecha se convirtió en un elemento clave del financiamiento hipotecario al otorgar créditos de segundo piso a las SOFOLES, las cuales, a su vez, individualizan los créditos. Las fuentes de fondeo de FOVI provienen de créditos internos del Banco de México, de SHCP, de los créditos externos del Banco Mundial, y de los recursos propios obtenidos por la recuperación de cartera e ingresos por subastas, registros y operación de créditos, así como de recursos fiscales destinados al otorgamiento de subsidios.

Una fortaleza básica del FOVI es que desempeña un papel pionero en el proceso de bursatilización de las hipotecas. Esto hecho lo coloca como la base para el desarrollo del mercado secundario de hipotecas que le permita transformar sus fuentes actuales de fondeo, provenientes del Gobierno Federal, y obtener recursos en el mercado de capitales, mediante emisiones de títulos respaldados por hipotecas.

Por su parte, el FOVISSSTE desde su creación ha otorgado más de 536 mil créditos, La mayor fortaleza del FOVISSSTE radica en que sus principales fuentes de recursos las constituyen las aportaciones de los trabajadores, a través del Estado, equivalentes al 5% de su salario, así como los recursos que obtiene de la recuperación de créditos. Mientras que una debilidad del FOVISSSTE se presenta en que su operación carece de autonomía de gestión, ya que por una parte depende del ISSSTE y, por otra, de la SHCP quien le establece un techo presupuestal al uso del patrimonio del Fondo. Adicionalmente, el archivo maestro de créditos que constituye el principal elemento de control, no se encuentra en orden, lo que deriva en omisiones de registro de crédito y pagos.

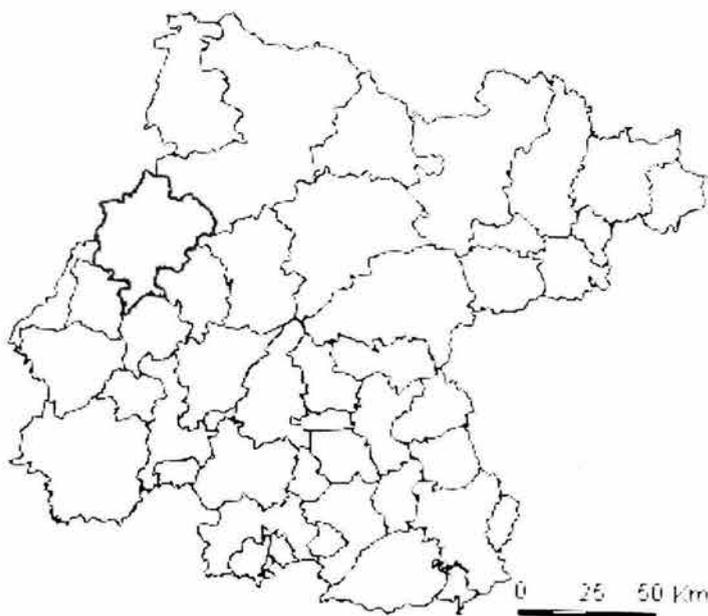
El FONHAPO ha otorgado más de 585 mil créditos en su historia. El FONHAPO respondió a la necesidad de contar con una alternativa de financiamiento de vivienda para la población no asalariada con bajos ingresos. En la actualidad resulta evidente la necesidad de un proceso amplio e integral de renovación, lo que implica una reingeniería institucional para alcanzar indicadores de calidad, fortalecimiento financiero y de gestión, eficiencia en la capacidad de ejecución y eficacia funcional de la estructura. Los programas que FONHAPO financia constituyen las fortalezas para este Fondo, principalmente los de vivienda progresiva y de vivienda mejorada y, en menor medida, el de lotes con servicios. Hasta el año 2000, el Fondo operó como una institución financiera de primer piso, otorgando préstamos a las familias integrantes de grupos organizados, así como a organizaciones sociales representadas por autoridades estatales o municipales.

La relación con los acreditados se ha transformado paulatinamente privilegiando la contratación del crédito individual.

En suma, de cada uno de los organismos públicos de vivienda las fortalezas y debilidades se manifiestan en las oportunidades de sus mecanismos y procedimientos de otorgamiento de créditos, así como las dificultades en su operación, a las que deben aplicar reingenierías con el fin de ampliar la cobertura sin perder su vocación financiera y social.

I.2 DEMOGRAFÍA DE LEÓN GUANAJUATO.

La ciudad de León, Cabecera municipal, esta situada a los 101° 41' 00" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y a 21°07'22" latitud norte. El área del territorio municipal comprende 1883.2 Km², equivalentes al 3.87% de la superficie del estado y el 0.095% del territorio nacional. El municipio tiene los siguientes límites: al norte con el municipio de San Felipe, al este con los de Guanajuato y Silao, al sur con los de Silao, Romita, al Suroeste con San Francisco del Rincón y al noroeste con Purísima del Rincón y el estado de Jalisco. El municipio se divide territorialmente en 242 localidades.



Mapa 1.4. Ubicación del Municipio de León de los Aldamas, dentro del Estado de Guanajuato.
Fuente: Carta Topográfica, INEGI.

Los suelos del municipio tienen una estructura que va de blocosa a blocosa subangular, de consistencia firme a muy firme, con una textura de franco a arcillo arenoso, un ph de 6 a 8.9 y de origen inchú a aluvial.

La población total del Municipio de León es de 1,134,842 habitantes, de los cuales el 48.88%, 554,690 habitantes son hombres y el 51.12%, 580,152 habitantes restante son

mujeres. León aportó el 24.35% de la población total estatal en el 2000 y ocupa el primer lugar en el Estado de Guanajuato en cuanto a población.

Cabe señalar que en 1995, el 93.88%, 978,381 habitantes se consideraba población urbana y el restante 6.12%, 63,751 habitantes, era rural. En el 2000, el 93.73% de la población era urbana en tanto el 6.27% era rural. Asimismo, si se consideraba población urbana a las localidades mayores de 2,500 habitantes, en el caso de León existen ocho localidades que se pueden considerar urbanas con base en este criterio, tal como se puede observar en el cuadro siguiente.

Conforme a estos datos, en el grafico siguiente podemos observar la tendencia que ha seguido la población total del municipio a través de los últimos 20 años, así como la influencia que esto tiene en la tasa de crecimiento rural y urbano dentro del Estado, (Tabla 1.5).

Tabla.1.5 Tasa de Crecimiento Demográfico de Estado de Guanajuato.
Fuente: COESPO

Periodo	Urbana %	Rural %
95-97	4.33	-4.46
97-99	2.89	-2.03
99-2001	2.89	-2.37

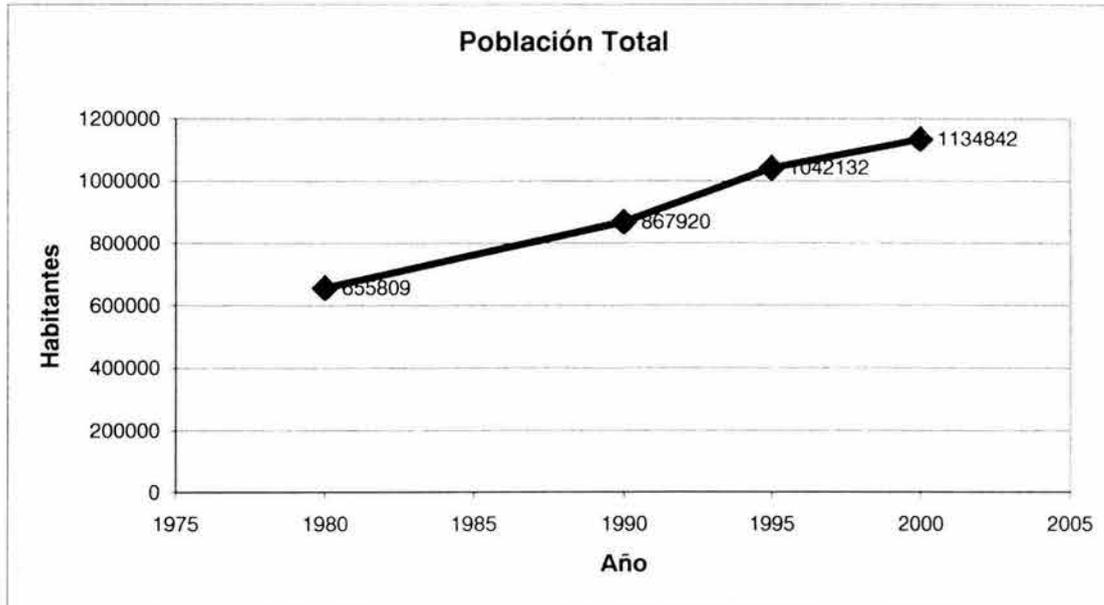


Gráfico. 1.2 Comportamiento de la Población Total en León Guanajuato.
Fuente: INEGI Censo 2000

Como se puede observar en el grafico, ha habido un aumento de la población constantemente a partir de 1980. Esta misma tendencia se puede observar en el comportamiento de la tasa de crecimiento de la población en León Guanajuato.

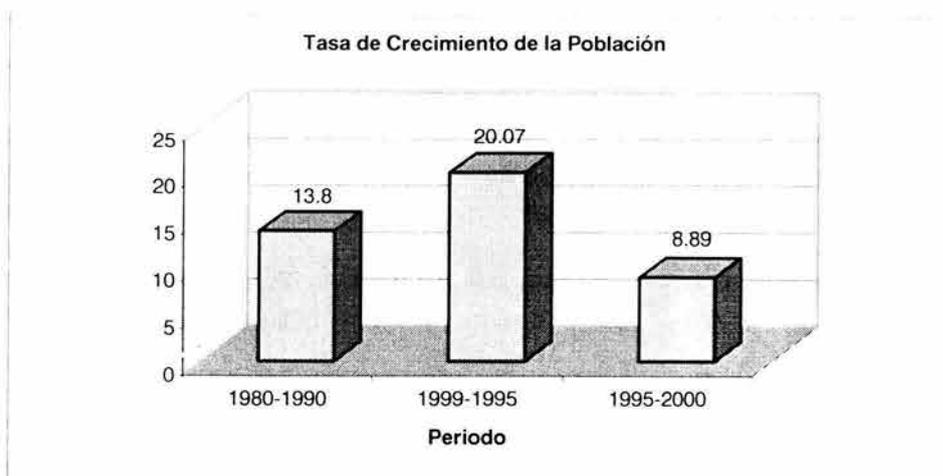


Grafico. 1.3 Comportamiento de la tasa de Crecimiento de la población para León Guanajuato.
 Fuente: INEGI Compendios Estadísticos Municipales, 2001.

La tasa de crecimiento de la población es positiva y mayor a la estatal, lo cual refuerza el comportamiento de la población total en el estado. Esta tasa es notablemente superior al promedio total nacional, la cual podemos observar en el (grafico 1.1).

I.2.1 MIGRACIÓN EN EL MUNICIPIO.

En León el 89.03% de los habitantes son originarios del municipio, en tanto el 9.93% nacieron en otra entidad y el 0.3% nacieron en otro país.

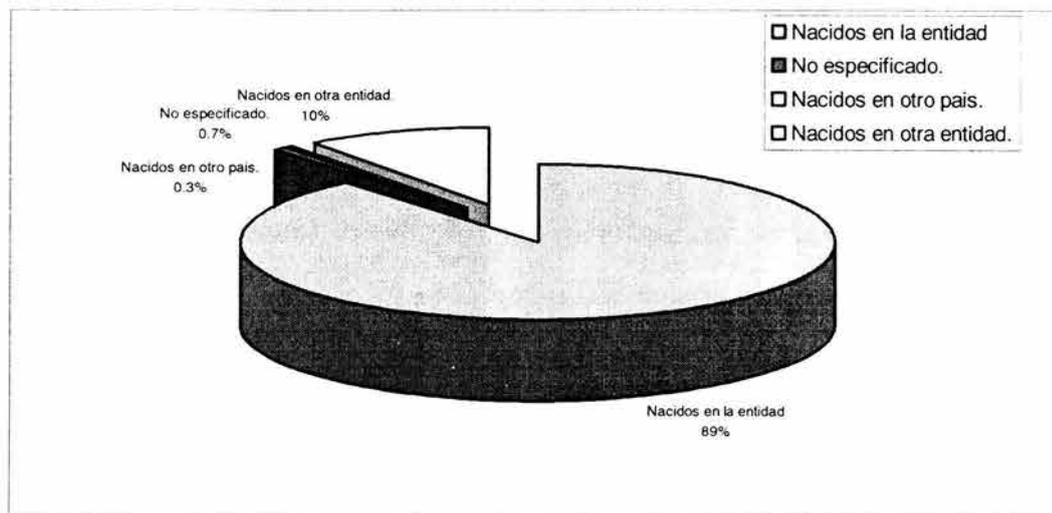


Grafico. 1.4 Distribución de la Población según lugar de nacimiento.
 Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2000.

Durante 1995, el 97% de la población originaria del municipio residían dentro de la propia entidad. En tanto el 2.42% de los habitantes emigraban hacia otra entidad y el 0.26% emigran hacia otro país.

I.3 ENTORNO ECONÓMICO DE LEÓN, GUANAJUATO.

I.3.1 CARRETERAS.

Una parte fundamental para medir tanto el desarrollo económico del municipio, como la aplicación de programas de inversión o infraestructura, son las comunicaciones y en especial la infraestructura carretera.

En la estructura carretera del municipio, cabe señalar que el 88.7% del total de las carreteras está pavimentada, mientras que el 11.27% están revestidas, de esta manera podemos decir que la infraestructura carretera del municipio se encuentra en buen estado. Por otro lado, para evaluar la situación del municipio con respecto al estado, en este rubro se realiza la comparación del porcentaje estatal de infraestructura carretera, que se tiene con el porcentaje de superficie que le corresponde, en lo cual la proporción de carreteras con que cuenta el municipio supera su porcentaje de superficie, lo cual reditúa en una buena infraestructura carretera del Estado.

I.3.2 EMPLEO EN EL MUNICIPIO.

Para analizar la situación del empleo en el municipio, se observa primeramente el comportamiento de la población económicamente activa (PEA). La población económicamente activa en el periodo de 1980-1990 así como en el periodo 1990-2000 aumentó paulatinamente, lo cual reditúa en que la oferta laboral está creciendo, síntoma de que la gente en edad de trabajar y busca trabajo no ha emigrado hacia otras regiones, esto se observa en la grafica del INEGI de el crecimiento activo de la población en el municipio de 1980 al 2000, donde se observa que de la población económica activa del municipio el 98.95% se encuentra ocupada, lo cual equivale a 431,514 habitantes, mientras que el 1.05% de la población económicamente activa, unas 4563 personas, se encuentran desempleadas.

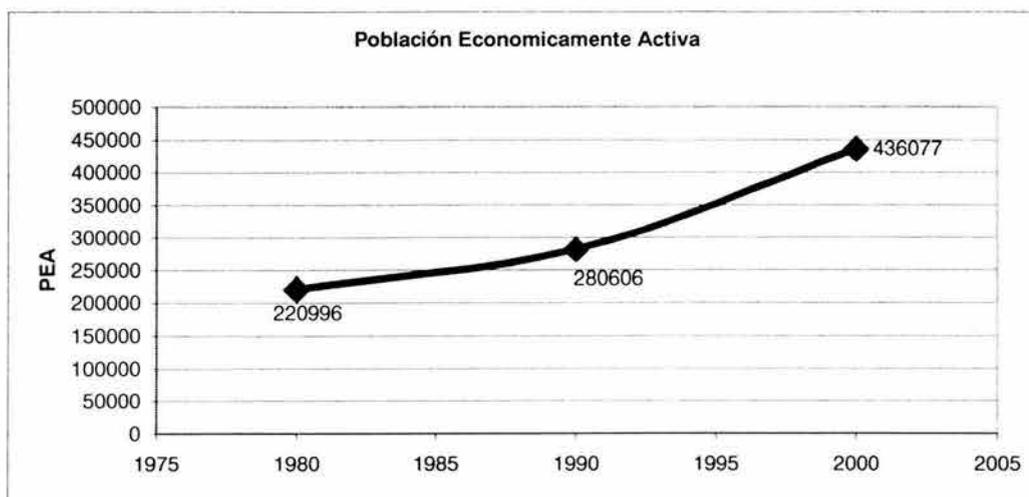


Gráfico 1.5, Población Económicamente Activa en el Municipio de León, 1980-2000
Fuente: INEGI Instituto para el Desarrollo, Censo 2000.

La actividad más importante dentro del municipio, es el sector terciario (Servicios), el cual emplea al 51.2% de la población económicamente activa ocupada, segundo el sector secundario (Industria), el cual emplea el 44.56% de la PEA y por último el sector primario (Recursos Naturales), el cual emplea al 1.61% de la PEA, mientras existe también un 2.63% del cual no es especificó su rubro.

Estos datos se reflejan asimismo, dentro del Estado pues en el sector primario existe a nivel estatal un 47.29% de la PEA se encuentra empleada en este sector, el 36.43% de la población estatal se encuentra empleada en el sector secundario y en el sector primario a nivel estatal se tiene que el 13.23% se encuentra empleada en este sector.

De la población ocupada, el 9.86% de habitantes del municipio son profesionistas y técnicos, el 2.67% son funcionarios y directivos, el 1.48% son trabajadores agropecuarios, el 41.64% son trabajadores en la industria, 8.8% son trabajadores administrativos, el 18.13% son comerciantes y ambulantes, el 15.28% son trabajadores en servicios y un 2.14% no es especificado su rubro.

Respecto a la distribución de la población ocupada, según situación en el trabajo se tiene que el 75.12% son empleados y obreros, 1.27% son jornaleros y peones, mientras que el 3.2% son patrones, el 16.58% son trabajadores por su cuenta, el 1.42% son trabajadores familiares sin pago y un 2.41% no es especificado. Algunos de estos datos podemos verlos claramente el la tabla 1.6 de distribución según situación laboral y sector de actividad económica.

Respecto al nivel de ingresos mensuales, se obtienen los siguientes resultados, 2.27% de la población no recibe ingresos, 6.13% recibe un salario mínimo o menos, 26.09% recibe mas de un salario mínimo hasta dos, 24.2% recibe entre dos y tres salarios mínimos, 21.23% recibe de tres a cinco salarios mínimos y el 13.96% recibe mas de cinco salarios mínimos. Respecto al Estado el 7.44% de la población no recibe ingresos, el 8.96% recibe un salario mínimo o menos, el 30.89% recibe mas de uno y hasta dos salarios mínimos, el 19.71% recibe entre dos y tres salarios mínimos, mientras que el 15.66% recibe de tres hasta cinco salarios mínimos y el 10.54% de la población en el Estado recibe mas de cinco salarios mínimos. En León existe un alto porcentaje de personas que reciben de tres a más salarios mínimos, comparado con el Estado,

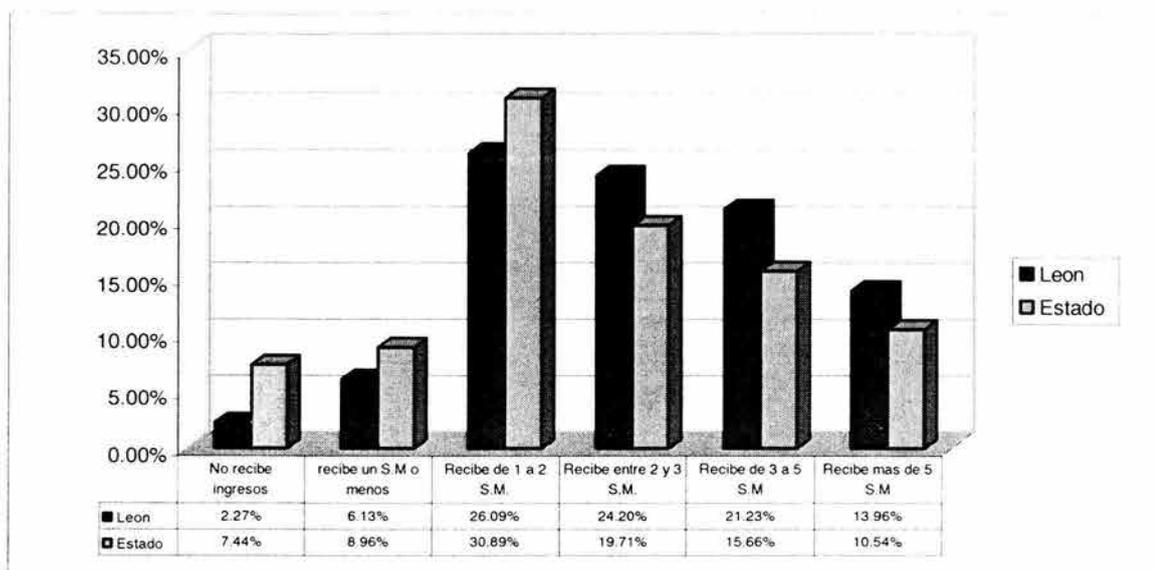


Gráfico 1.6, Porcentaje de salarios recibidos por PEA, en el Municipio de León y el Estado de Guanajuato.

Fuente: INEGI Instituto para el Desarrollo, Censo 2000.

En lo que corresponde a la población ocupada, el 95% de la población labora dentro del mismo municipio, mientras que apenas el 2.24% labora en otro municipio, entidad o país, el cual es muy bajo si lo comparamos a la medida Estatal de 6.64%, por lo que la población en el municipio no tiene necesidad de laborar en otros lugares.

Otro indicador que podemos considerar para el análisis de este rubro, es el comportamiento de las unidades económicas en el municipio, las cuales han sufrido un aumento importante del 33.2% en el periodo de 1980 a 2000, lo que nuevamente nos indica que la demanda por trabajo se incrementó en este periodo.

De la misma manera, si observamos el comportamiento de las unidades económicas como porcentaje estatal, encontramos que esta participación ha sufrido un incremento en el periodo de 1980 a 2000, y si además que cuenta en 1999 con el 30.63%, no sólo tiene una tendencia ascendente en este indicador sino también cuenta con una participación estatal alta si consideramos que cuenta con apenas el 24.34% de la población. Por lo que la actividad económica en el municipio de León es muy importante para el estado.

Tabla 1.6 Distribución de la PEA (Población Económicamente Activa) ocupada según situación laboral y sector de la actividad Económica.**Fuente: Resultados del XII Censo General de Vivienda, INEGI 2001.**

Sector de Actividad	Distribución Según Situación de Trabajo						
	PEA OCUPADA	Empleados y Obreros	Jornaleros y Peones	Patrones	Trabajan por su cuenta	Trabajos Familiares sin pago	No especificado
LEON	431,514	324,180	5,497	13,801	71,532	6,125	10,379
Agricultura Ganadería Aprovechamiento Forestal Pesca y Caza	6,965	2,117	1,134	333	2,432	638	311
Minería	232	155	15	6	43	7	6
Electricidad y Agua	928	874	6	8	18	2	20
Construcción	26,460	16,694	3,160	662	5,453	106	385
Industrias manufactureras	164,650	142,866	547	4,507	13,102	1,042	2,586
Comercio	86,266	49,375	204	4,131	27,739	3,078	1,739
Transporte, correo y Almacenamiento	14,494	11,652	89	360	2,152	30	211
Información en medios masivos	2,654	2,469	3	52	99	3	28
Servicios Financieros y de Seguros	4,551	4,172	4	64	237	1	73
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes inmuebles	2,091	1,404	3	185	440	26	33
Servicios profesionales	8,250	4,553	14	742	2,751	54	136
Servicios de apoyo a los negocios	7,265	6,199	35	149	719	23	140
Servicios Educativos	16,535	15,493	21	187	567	33	234
Servicios de Salud y de Asistencia Social	11,846	10,169	12	323	1,160	33	149
Servicios de Esparcimiento y culturales	3,424	2,200	19	101	1,009	23	72
Servicios de Hoteles y Restaurantes	18,367	10,532	25	648	6,117	656	389
Otros servicios excepto Gobierno	36,634	27,559	116	1,070	7,009	227	653
Actividades del Gobierno	8,574	8,219	35	49	111	8	152
No Especificado	11,328	7,478	55	224	374	135	3,062

I.4 SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN LEÓN GUANAJUATO.

Como consecuencia de la suscripción del convenio de colaboración Fomento a la Vivienda INFONAVIT con el Gobierno de Guanajuato firmado el pasado 8 de febrero -que forma parte del Programa de Promoción de Vivienda Económica impulsado a nivel nacional por el Instituto-, autoridades municipales leonesas, el Instituto Municipal de Vivienda de León, (IMUVI), la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) y el INFONAVIT firmaron un acuerdo de adhesión y ejecución para sumar esfuerzos y fomentar la generación de casas y departamentos de precios menores a 150 mil pesos, que serán accesibles a trabajadores con ingresos menores a 3 salarios mínimos.

Dicho acuerdo fue suscrito por el Presidente Municipal de León, Luis Ernesto Ayala Torres, por el Director General del INFONAVIT, Víctor Manuel Borrás Setién, asistido por el Director Sectorial Empresarial del Instituto, Carlos Gutiérrez Núñez y el Delegado Regional del INFONAVIT, Rodolfo Torres Martínez.

El objeto del presente acuerdo consiste en articular todas las acciones de vivienda que dentro del municipio de León, Gto. desarrollarán todos los factores abocados a la generación y oferta de vivienda económica, digna y decorosa.

Así mismo, el Gobierno Municipal leonés y el IMUVI, se comprometieron a interceder ante las dependencias municipales correspondientes, para el otorgamiento de los permisos y licencias requeridos para el presente proyecto para con esto facilitar la obtención de terrenos que cuentan ya con servicios e infraestructura, lo que se traduce en menores precios de venta.

El INFONAVIT, en el marco de este programa, privilegiará la construcción de inmuebles de precios menores a 150 mil pesos y apoyará su colocación entre los derechohabientes que, con ingresos bajos, hayan sido seleccionados en las convocatorias de crédito cuando éstos no hayan elegido aún sus viviendas. Las casas generadas bajo este esquema podrán registrarse e individualizarse con mayor agilidad y flexibilidad.

El *Programa de Promoción de Vivienda Económica* contempla también el desarrollo y la incorporación de nuevas tecnologías constructivas, a fin de reducir costos y mejorar la calidad de las casas. Se promoverá que la vivienda económica se construya con criterios de progresividad, es decir, que pueda crecer ordenadamente y a bajo costo conforme a los requerimientos de las familias.

El impulso a este programa permitirá al INFONAVIT otorgar cada vez más créditos a los trabajadores que ganan menos de 3 salarios mínimos, segmento que representa alrededor del 60% de los derechohabientes a nivel nacional y que tradicionalmente sólo ha recibido el 20% de los préstamos. Este año, buscando actuar con mayor equidad, el organismo asignará por lo menos 60 mil créditos para este grupo de la población trabajadora en todo el país.

Después de haber realizado un diagnóstico, para conocer cual es la problemática más apremiante del municipio, se detectó que a los habitantes, además de los problemas de

inseguridad, desempeño, escuelas y los derivados por cuestiones sociales como el alcoholismo y la drogadicción, también le preocupan aquellos que resultaron como consecuencias de las devaluaciones económicas, como la dificultad para adquirir una vivienda, ya que debe considerar diferentes aspectos: el financiero, la capacidad de pago de la población, la propiedad, la configuración espacial, los requerimientos de obras de urbanización y equipamiento urbano, la ubicación en el medio rural y urbano, la ideología cultural de la población entre otros.

La población con ingresos de más de tres salarios mínimos, cuenta con el apoyo de los programas de vivienda formales otorgados por los organismos vivienda, no así la de menores ingresos, quien con sus propios recursos accede al suelo urbano y vivienda por la vía informal. Este problema se ve reflejado cuando familias de escasos recursos, familias no asalariadas o que no cubren con el requerimiento de tres salarios mínimos, optan por acceder a terrenos irregulares, por medio de la ilegalidad. Otro problema tanto de los mexicanos como de los leoneses, son las crisis económicas y sociales que ha vivido el país, las cuales han traído como consecuencia que muchos mexicanos quedasen fuera de los programas institucionales de vivienda, al perder su empleo.

León ha tenido cambios sustanciales, gracias al trabajo conjunto entre gobierno y sociedad experimentado desde años atrás, sin embargo, aún quedan rezagos por subsanar. La vivienda es una de las demandas más sentidas de los leoneses, por lo cual el gobierno ha implementado una línea estratégica, el objetivo es fomentar la vivienda como articulador del desarrollo familiar y social, dando prioridad a la regularización de tenencia de vivienda y a los sectores de la población con menos ingresos, con el fin de elevar el nivel de vida de los leoneses.

La necesidad de una vivienda, sea propia o rentada se puede medir tomando como base la cifra de matrimonios que se registran anualmente. En promedio en los últimos 10 años se requieren aproximadamente diez mil viviendas anuales, además de que cada espacio habitacional con aproximadamente 68.7 metros cuadrados, requieren de un metro cuadrado adicional para vialidad y equipamiento.

En el Grafico 1.7, el porcentaje estatal de vivienda que se encuentra en el municipio es menor al porcentaje estatal de la población que se encuentra en éste, por lo cual el municipio de León en este rubro se encuentra en una mala situación. Esta escasez de vivienda ha provocado además que quienes tienen necesidad de un lugar donde vivir, recurran a opciones informales, lo que ha representado en León, un crecimiento de fraccionamientos irregulares carentes de servicios de luz, agua drenaje y comunicaciones.

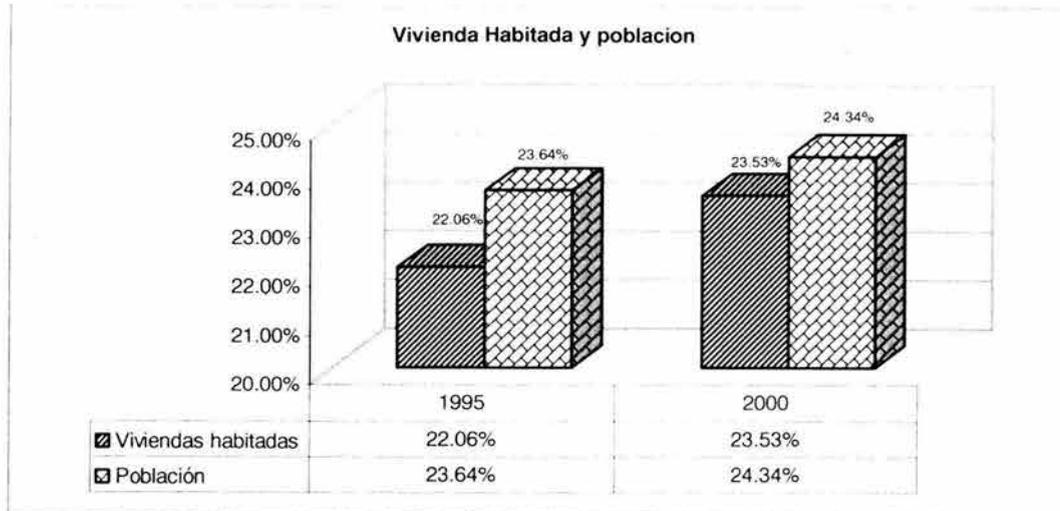


Grafico 1.7, Porción estatal de viviendas ocupadas y de población, 2000 INEGI.

Esta mala situación en cuanto a vivienda se hace más patente si observamos que la cantidad de ocupantes por vivienda que es de 5.19 personas, cifra que es superior a la medida nacional que es de 4.43 personas por vivienda y a la estatal que es de 5.03 personas por vivienda. De esta manera si tomamos como referencia ahora el promedio de ocupantes por vivienda nacional el municipio tiene un déficit de 37,602 viviendas aproximadamente.

Ahora, dentro de estas viviendas en el año 2000 el 98.4% contaban con energía eléctrica, el 89.8% con agua entubada y el 91.8% con drenaje, cifras que todas fueron mayores a las del estado de Guanajuato, por lo que aunque el municipio tiene una mala situación en lo que se refiere al número de viviendas, no lo es así con respecto a la calidad de los servicios ofrecidos en las mismas.

Además, para el año 2000, en León el promedio de ocupantes por cuarto fue de 1.24 personas. En tanto que el 85.31% de las viviendas cuentan con 3 o más cuartos y el 95.58% de las viviendas cuentan con piso diferente de tierra, es decir, cuentan con recubrimiento en el piso. Estos datos se reflejan claramente en la siguiente tabla 1.7.

Tabla 1.7, Características particulares de las viviendas ocupadas en el Municipio de León,
Fuente: 2000 INEGI

Concepto	Nacional	Entidad	Lugar nacional
Total de viviendas particulares habitadas	21 513 235	918 822	6°
Clase de vivienda			
Casa independiente (%)	87.0	92.3	15°
Departamento en edificio (%)	5.8	3.2	14°
Disponibilidad de servicios básicos			
Agua entubada ^a (%)	84.3	88.3	16°
Drenaje (%)	78.1	76.3	17°
Energía eléctrica (%)	95.0	96.2	12°
Con los tres servicios (%)	71.8	72.1	15°
Material de construcción			
Con piso diferente de tierra (%)	86.8	89.3	14°
Con paredes de materiales sólidos ^b (%)	78.9	87.7	8°
Tenencia			
Propia (%)	78.3	80.8	13°
No propia (%)	21.2	18.5	20°
Disponibilidad de espacios			
Con cocina exclusiva (%)	91.7	91.2	18°
Con excusado exclusivo (%)	85.9	80.7	25°
Con tres o más cuartos (%)	71.9	78.2	9

Actualmente en León existen 171 fraccionamientos irregulares y 158 han sido regularizados en los últimos 7 años, generando una oferta estimada de ochenta y cinco mil lotes.

El hecho de que en México logremos hacer cada vez más viviendas, no nos garantiza que los mexicanos tengamos acceso a una mejor calidad de vida. La calidad de vida va asociada a que las viviendas estén en buen estado y se encuentren en un entorno lo suficientemente amable, en donde las personas puedan conseguir liberarse de las dificultades de la cotidianidad, hasta ahora, la vivienda no siempre ha sido capaz de generar bienestar por sí sola, podemos ver miles de casas que no cuentan con los servicios más elementales, como lugares de trabajo, parques, centros comerciales, bibliotecas, escuelas o templos entre otros.

El hecho de generar vivienda debiera ir acompañado de planeación urbana, que a su vez sea congruente con una política de estado a este respecto, crear regulaciones macro, para poder ordenar los desarrollos de vivienda.

La atención de la problemática de la vivienda en México, ha estado a cargo de organismos como INFONAVIT, FOVISSSTE, FONHAPO, FOVI, entre otros, cuyos programas se dirigen a la población asalariada que es sujeto de crédito, los cuales para el año 2000 se distribuyeron de la siguiente forma.

Tabla 1.8, Créditos e inversión ejercidos en vivienda por organismo y programa, Guanajuato, 2000
Fuente: INEGI

Organismo y programa	Créditos ejercidos	Porcentaje	Inversión ejercida (miles de pesos)	Porcentaje
Total	18 255	100.0	2 378 869.3	100.0
INFONAVIT	10 591	58.0	1 763 783.8	74.1
Vivienda completa	10 472	98.9	1 748 514.5	99.1
Mejoramiento de vivienda	119	1.1	15 269.3	0.9
FOVI	1 696	9.3	242 954.8	10.2
Vivienda completa	1 696	100.0	242 954.8	100.0
FOVISSSTE	1 185	6.5	158 208.7	6.7
Vivienda completa	1 185	100.0	158 208.7	100.0
FONHAPO	187	1.0	22 779.1	1.0
Vivienda inicial	187	100.0	22 779.1	100.0
VIVAH	154	0.8	3 298.4	0.1
Vivienda inicial	154	100.0	3 298.4	100.0
IVEG	3 098	17.0	31 489.0	1.3
Mejoramiento de vivienda	3 098	100.0	31 489.0	100.0
ISSEG	980	5.4	102 920.0	4.3
Vivienda completa	677	69.1	70 962.0	68.9
Mejoramiento de vivienda	70	7.1	6 975.0	6.8
Infraestructura	233	23.8	24 983.0	24.3
PEMEX	221	1.2	31 824.5	1.3
Vivienda completa	103	46.6	26 514.5	83.3
Mejoramiento de vivienda	118	53.4	5 310.0	16.7
CFE	143	0.8	21 611.0	0.9
Vivienda completa	143	100.0	21 611.0	100.0

II. ESTUDIO DE MERCADO

II.1 DEFINICIÓN Y OBJETIVO.

El objetivo de este estudio, es el de establecer la potencialidad de un negocio de vivienda popular, en este caso de carácter económico en la ciudad de León, Guanajuato, fomentando el aprovechamiento de los espacios aptos para el crecimiento y el desarrollo sustentable de la ciudad, dirigido a la población con ingreso familiar no mayor a 3 salarios mínimos.

Definir el concepto de vivienda económica, nos lleva primeramente a definir el concepto de vivienda, el cual es un espacio, delimitado normalmente por paredes y techos de cualquier material donde viven una o más personas. Es además el lugar donde se lleva a cabo el proceso básico de formación esencial de la persona en aspectos como nutrición, hábitos de aseo, salubridad, educación y formación emotiva. La vivienda puede ser de construcción fija, móvil o marginal.

Podemos aportar que la vivienda económica, es una superficie de construcción que alcanza hasta los 30 metros cuadrados. Generalmente es de carácter progresivo, se califica como una vivienda digna cuando cubre los siguientes requisitos: evitar un hacinamiento mayor a 2.5 habitantes por cuarto, contar con drenaje así como con agua entubada en el interior, además energía eléctrica. Cabe dentro del termino de Vivienda de Interés Social cuando el valor al término de la edificación, no exceda el equivalente a seis salarios mínimos mensuales de ingresos conyugales, vigente en el área geográfica de que se trate o el que acuerden las partes en el seno de Comité Técnico de Vivienda a que se refiere la Alianza para la Vivienda.

II.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

Quizás una de las primeras variables que se deben identificar y revisar es el sector de la población al cual se dirigirá el servicio entregado, para así lograr un buen enfoque de cuáles son los requerimientos de estas personas y así enfocarse en lograrlos, lo que equivale a hacer un completo estudio de la demanda existente y de la oferta en base al sector que corresponda.

De esta manera el estudio de mercado estará dirigido al municipio, dentro del cual existen varias localidades, las cuales son: León de los Aldamas, Centro Familiar la Soledad, Medina, Duarte, La Ermita, Plan de Ayala (Santa Rosa), Álvaro Obregón (Santa Ana del Conde), Loza de los Padres (La Loza), San Juan de Otates, San Nicolás de González (Hacienda Arriba), y algunas más que se consideran rurales al no tener una población mayor a 2500 habitantes. Limitaremos dicho estudio a la localidad de León de los Aldamas, al considerar que es la de una mayor población significativa, que por consiguiente representa el mayor problema de vivienda en el municipio.

De esta manera tenemos que en el municipio de León, Guanajuato, el 48.88% de la población total son hombres mientras que el 51.12% restante son mujeres; León cuenta con un 24.35% de la población total del Estado (Tabla 2.1).

Tabla.2.1 Población por localidad y Sexo, 2000.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2000

LOCALIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
ESTADO	4,663,032	2,233,315	2,429,717
MUNICIPIO	1,132,937	553,744	579,193
LEÓN DE LOS ALDAMA	1,020,818	497,863	522,955
CENTRO FAMILIAR LA SOLEDAD	18,526	9,324	9,202
MEDINA	6,648	3,338	3,310
DUARTE	5,671	2,538	3,133
ERMITA, LA	4,802	2,422	2,380
PLAN DE AYALA (SANTA ROSA)	4,543	2,261	2,282
ÁLVARO OBREGÓN (SANTA ANA DEL CONDE)	2,683	1,395	1,288
LOZA DE LOS PADRES (LA LOZA)	2,290	1,118	1,172
SAN JUAN DE OTATES	2,280	1,082	1,198
SAN NICOLÁS DE GONZÁLEZ (HACIENDA ARRIBA)	2,010	1,025	985
RESTO DE LOCALIDADES	62,666	31,378	31,288

II.2.1. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA.

León es un mercado en crecimiento, las características y el comportamiento del mercado inmobiliario, corresponden en gran medida al perfil, la dinámica de vida de la población de esta ciudad, así como a las necesidades de espacio habitable, patrón de actividades, normatividad y crecimiento urbano.

Podemos encontrar una gran gama de características que se ven reflejadas en el diseño, servicios que ofrecen y patrones de localización de la vivienda, de las cuales podemos analizar el caso en una ciudad en crecimiento económico y como consecuencia, crecimiento urbano, como lo es León, donde las características generales del mercado inmobiliario muestran que ha registrado un crecimiento muy importante en los últimos años.

León ha tenido un importante crecimiento poblacional, en el que la migración tiene un gran peso, si tomamos en cuenta que desde 1990 al 1995 registró una tasa de crecimiento anual de 3.57%, mientras que de 1995 a 2000 la tasa de crecimiento media anual fue del 1.73%.

Asimismo, la tasa de crecimiento media anual de vivienda de 1990 a 1995 fue de 5.4% y de 1995 al 2000 de 2.51 por ciento. Lo anterior representa una mayor demanda de vivienda, viéndose reflejada en la oferta de ésta en los diferentes segmentos económicos. (Grafico2.1)

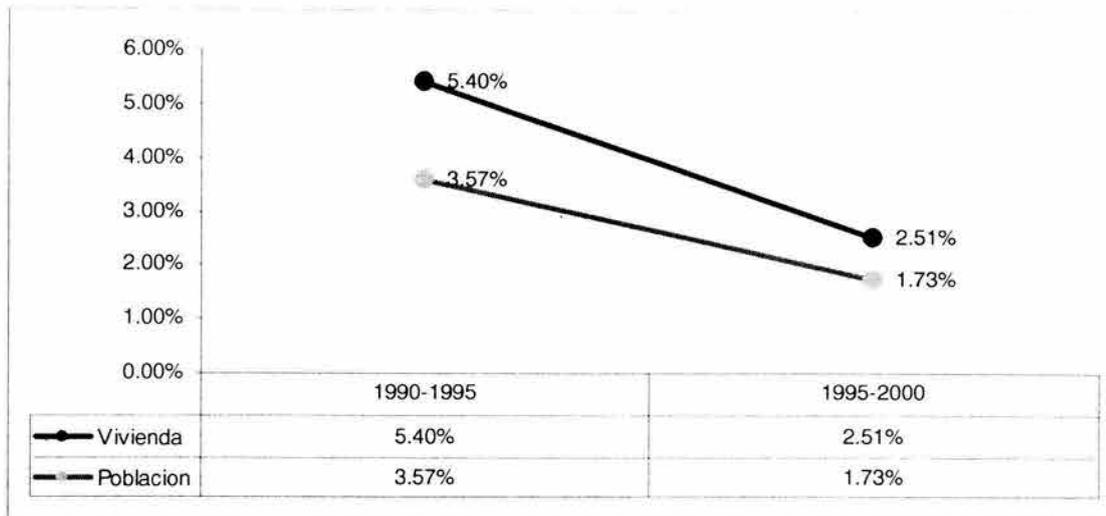


Grafico 2.1, Tasa de Crecimiento medio anual de población y vivienda en León, Guanajuato.
Fuente: FONHAPO

Por otra parte la demanda de vivienda en León, se manifiesta de la siguiente forma, vivienda económica e Interés Social 68.49%, mientras que la vivienda de interés medio tiene una demanda del 20.74%, mientras que el segmento de vivienda residencial se refleja una demanda del 10.77%, con lo cual es claro que la mayor demanda en León, Guanajuato, es congruente con la demanda que el país refleja, donde el segmento de vivienda económica e Interés Social tiene el mayor porcentaje (Grafico 2.2).

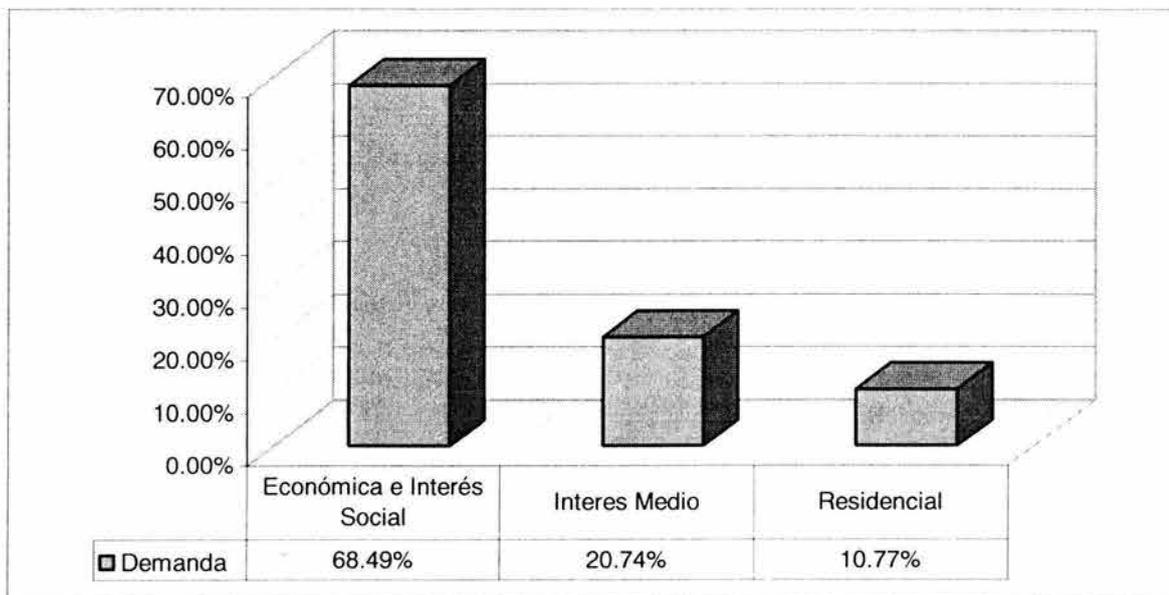


Grafico 2.2, Demanda de Vivienda en León, Guanajuato.
Fuente: INFONAVIT

Todo esto es reflejo de estadísticas obtenidas por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), en las cuales tenemos que la demanda que

este instituto ha tenido, como el organismo de mayor captación de aportaciones de los trabajadores, estas cifras se presentan a continuación.

Tabla 2.2. Demanda Potencial de Vivienda por Nivel de Ingresos.

Fuente: INFONAVIT

Municipio	Nivel de Ingresos En Salarios Mínimos			
	Hasta 3	Mas de 3 y hasta 6	Mas de 6	Total
Allende	6,515	887	378	7,780
Celaya	41,404	13,673	7,302	62,379
Guanajuato	9,162	2,088	1,238	12,488
Irapuato	41,649	9,173	5,201	56,023
León	136,351	41,285	21,440	199,076
Pénjamo	5,315	1,180	419	6,914
Salamanca	13,850	2,412	2,184	18,446
San Francisco Del Rincón	10,599	1,079	236	11,914
San José Iturbide	2,573	2,294	1,530	6,397
Silao	7,439	4,067	3,100	14,606
Resto del Estado	44,949	7,630	3,708	56,287
Total Estado	319,806	85,768	46,736	452,310

De lo anterior podemos decir que el segmento de vivienda económica e interés social, es el de mayor demanda en la ciudad, aunque esto podría tornarse todavía un poco engañoso, pues al existir actualmente una disponibilidad de suelo urbano para construir, sobre todo en la periferia de la ciudad, esto lleva a que la demanda del segmento se dé en fraccionamientos con vivienda de carácter económico e interés social, con un concepto de construcción horizontal. A diferencia del segmento de interés medio, donde el 70% de la demanda es de departamentos con una ubicación determinada y un concepto de construcción vertical.

De lo anterior podemos decir que la integración de espacio o suelo disponible, normatividad, demanda de vivienda, capacidad de pago, características arquitectónicas, propician una dinámica de mercado inmobiliario donde la demanda es cubierta con la variada gama de ofertas, generando así patrones muy claros de compra y ubicación.

Aunque existe mercado para todos los segmentos de vivienda, y los indicadores estadísticos nos muestran que el segmento de vivienda económica e interés social, es la de mayor demanda para el mercado inmobiliario en León, actualmente son pocos los créditos que el INFONAVIT y otros organismos de vivienda han otorgado para la adquisición de este segmento, hasta el primer trimestre del 2003.

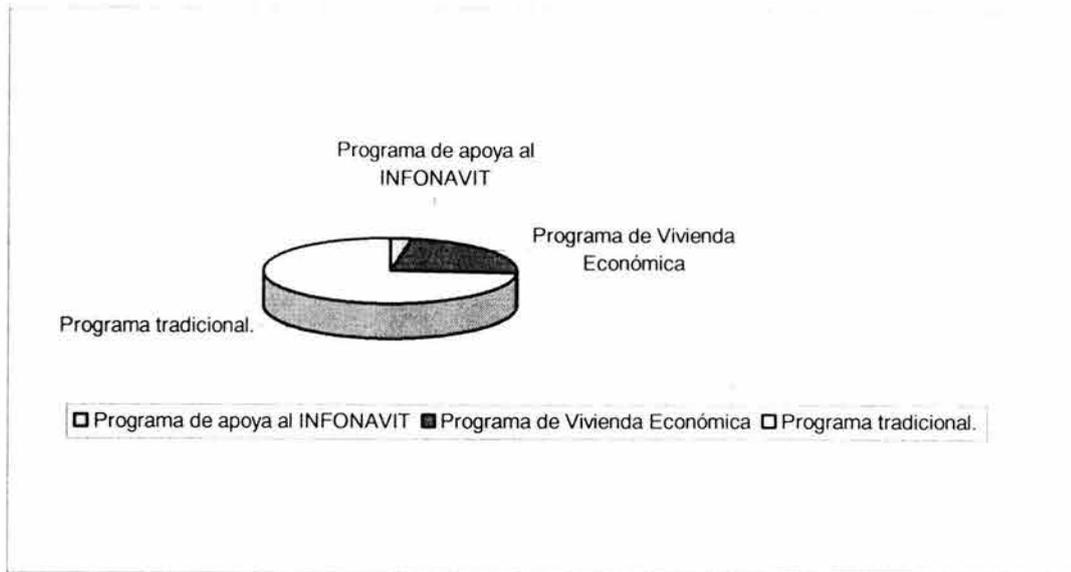


Gráfico 2.3, Distribución Crediticia en León, Guanajuato
Fuente: INFONAVIT

En consecuencia el gobierno del estado, en conjunto con el INFONAVIT y el Instituto Municipal de Vivienda de León (IMUVI), han formulado un convenio para la promoción de vivienda económica, dando privilegio a la construcción de este producto con un valor comercial de hasta 150 mil pesos, e INFONAVIT apoyara la distribución de créditos para la obtención de este tipo de vivienda.

II.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA.

La oferta de vivienda en el municipio va en aumento, pues en sí el estado es uno de los de mayor crecimiento demográfico, dentro del estado y el país de forma significativa, lo cual se refleja sin duda en la demanda de vivienda.

En cuanto a las características de vivienda, se tiene tres tipos, en los cuales podemos observar la oferta dentro del Estado, los cuales son, por su rango de precio, por su rango de área de construcción y por su tipología.

Tabla 2.3 Oferta de vivienda en el estado de Guanajuato, por rango de precio.
Fuente: INFONAVIT

Rango de Precios en veces el salario mínimo del D.F.						
Hasta 117.06	117.07 a 139	140 a 150	160 a 179	180 a 199	Mayor a 199	Total
4,083	381	1,787	3,567	2,272	1,077	13,167

Tabla 2.4 Oferta de vivienda en el estado de Guanajuato, por rango de área de construcción.
Fuente: INFONAVIT

Rango de Áreas en (m ²)							
0 a 35	36 a 39	40 a 44	45 a 49	50 a 54	55 a 59	Mayor a 59	Total
261	547	3,243	35	697	3,127	5,257	13,167

Tabla 2.5 Oferta de vivienda en el estado de Guanajuato, según su tipología.
Fuente: INFONAVIT

Topología					
Unifamiliar	Dúplex	Triplex	Multifamiliar	Multifamiliar Horizontal	Total
3,327	9,448	342	0	51	13,167

Estos resultados estadísticos nos muestran que dentro del estado, el segmento de vivienda que es más ofertado en cuanto a rango de precios es el de hasta 117.06 veces el salario mínimo equivalente al del Distrito Federal.

En cuanto a rango de construcción, la mayor oferta está dentro del rango mayor a los 59 m² lo cual, nos muestra que la gente tiene preferencia por vivienda de la mayor construcción posible, pero esto no es representativo de las zonas de mayor urbanización, pues en éstas la búsqueda de espacios reduce las dimensiones de las mismas.

Por último tenemos que según la tipología de la vivienda la mayor oferta está dentro de los unifamiliares, esto como se comentó anteriormente es debido a que todavía existe bastante suelo de construcción disponible dentro del estado, y nos muestra que gran cantidad de la oferta también se encuentra dentro de la tipología dúplex, que podría tomar un rasgo parecido al unifamiliar.

II.3.1 COMPETIDORES.

Dentro de la competencia en el ramo inmobiliario en la ciudad de León, encontramos a varios desarrolladores de vivienda que cuentan con desarrollos dentro del ramo de interés que es vivienda económica e interés social:

Tabla. 2.6, Desarrolladores, de vivienda económica e interés social, en León Guanajuato
Fuente: <http://www.micasa.gob.mx>

FRACCIONAMIENTO Y PRECIO	UBICACIÓN	DESARROLLADOR	TIPO DE VIVIENDA
VILLAS DE SAN JUAN * Precio estimado: de \$ 144.550.23 a \$ 155.300.00	EJIDO SAN JUAN DE OTATES ENTRE AVENIDA OLIMPICA Y BOULEVARD HACIENDAS DE LEÓN. C.P.: 37160; COL.: VILLAS DE SAN JUAN. MUNICIPIO: LEON	* RANGU CONSTRUCTORA, S.A. DE C.V. *	Vivienda unifamiliar, dúplex de 37.74 a 42.00 m2 con 1 recámara y algunas cuentan con alcoba.
VILLAS DE SAN JUAN * Precio estimado: de \$ 149.000.00 a \$ 168.241.74	CARRETERA A DUARTE KM. 1.6 EN LA CD. DE LEÓN GTO. C.P.: 37296; COL.: VILLAS DE SAN JUAN MUNICIPIO: LEON	* PROMOTORES UNIDOS POR LEON, S.A. DE C.V. *	Vivienda dúplex de 42.00 m2 con 1 recámara y algunas cuentan con alcoba.
VILLAS DE SAN JUAN Precio estimado: \$ 152.618.83	EJIDO SAN JUAN DE OTATES ENTRE LA AVENIDA OLIMPICA Y BOULEVARD HACIENDAS DE LEÓN. C.P.: 37250; COL.: VILLAS DE SAN JUAN MUNICIPIO: LEON	* ASESORES EN BIENES Y CONSULTORES, S.A. DE C.V. *	Vivienda dúplex de 42.00 m2 con 1 recámara y algunas cuentan con alcoba.

VILLAS DE SAN JUAN * Precio estimado: de \$ 152.628.62 a \$ 155.330.00	EJIDO SAN JUAN DE OTATES ENTRE LA AVENIDA OLIMPICA Y BOULEVARD HACIENDAS DE LEÓN. C.P.: 37250; COL.:VILLAS DE SAN JUAN MUNICIPIO: LEON	" DINCASA, S.A. DE C.V. "	Vivienda unifamiliar, dúplex de 38.41 a 42.62 m2 con 1 recámara y algunas cuentan con alcoba.
VILLAS DE SAN JUAN SECCION * Precio estimado: de \$ 153.308.75 a \$ 155.330.00	CAMINO LEON A DUARTE C.P.: 37000; COL.:VILLAS DE SAN JUAN MUNICIPIO: LEON	" INMOBILIARIA LOS PORTONES DE LEON, S.A. DE C.V. "	Vivienda unifamiliar, dúplex de 41.75 a 43.42 m2 de 1 a 2 recámaras y algunas cuentan con alcoba.
VILLAS DE SAN JUAN II * Precio estimado: \$ 155.300.00	CALLE BALCON DE SAN JUAN COL.:FRACCIONAMIENTO VILLAS DE SAN JUAN MUNICIPIO: LEON	" VIVIENDA DEL BAJIO, S.A. DE C.V. "	Vivienda dúplex de 41.75 m2 con 1 recámara y algunas cuentan con alcoba.
VILLAS DE SAN JUAN SEGUNDA SECCION * Precio estimado: \$ 155.330.00	KLOSTER 46 C.P.: 37560; COL.:VILLAS DE SAN JUAN MUNICIPIO: LEON	" DUGSAPC, S.A. DE C.V. "	Vivienda dúplex de 41.75 m2 con 1 recámara y algunas cuentan con alcoba.
ABC Precio estimado: \$ 155.332.76	BULEVARD VILLAS DE SAN JUAN ENTRE CALLE AMBAR Y GALEANA C.P.: 37530; COL.:VILLAS DE SAN JUAN MUNICIPIO: LEON	" ASESORES EN BIENES Y CONSULTORES, S.A. DE C.V. "	Vivienda dúplex, triples de 41.75 m2 con 1 recámara y algunas cuentan con alcoba.
VILLAS DE SAN JUAN * Precio estimado: de \$ 158.294.34 a \$ 158.314.61	EJIDO SAN JUAN DE OTATES ENTRE LA AVENIDA OLIMPICA Y BOULEVARD HACIENDAS DE LEÓN. C.P.: 37250; COL.:VILLAS DE SAN JUAN MUNICIPIO: LEON	" DUGSAPC, S.A. DE C.V. "	Vivienda dúplex de 38.41 m2 con 1 recámara y algunas cuentan con alcoba.
QUINTA LOS CASTILLOS * Precio estimado: de \$ 160.672.50 a \$ 182.138.00	CALLES QUINTA REAL, RELAMPAGO Y QUINTA SAN CARLOS S/N COL.:LOS CASTILLOS MUNICIPIO: LEON	" PROMOCIONES HABI, S.A. DE C.V. "	Vivienda dúplex de 40.30 m2 con 1 recámara.

En el grafico 2.3 se puede observar, que si bien la oferta de vivienda en León tiene un crecimiento considerable, en el segmento de vivienda económica, este crecimiento es todavía muy moderado.

El INFONAVIT, con el fin de facilitar al derechohabiente con bajo nivel salarial el acceso a una vivienda que le dé la alternativa de crecer a futuro, se impulsó el desarrollo de vivienda progresiva bajo el esquema de Línea II, donde se tienen alternativas de vivienda básica y de interés medio como base del esquema constructivo.

II.4 ANÁLISIS DE PRECIOS.

A efecto de contar con un sistema que permita evaluar el precio de oferta de una vivienda que garantice a los trabajadores la obtención de un producto de calidad, el INFONAVIT ha realizado un estudio en 157 localidades de la República.

Con base en este estudio, se obtuvo el costo de edificación, tierra, urbanización y condiciones generales en cada localidad, para que, en conjunto con los datos históricos de la vivienda institucional, los datos paramétricos y analíticos del mercado en las diferentes

localidades en donde el Instituto otorga créditos para vivienda, el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) y el Índice Nacional de Costos de Edificación de Vivienda de Interés Social (INCEVIS), se elaboraron los precios de referencia por tipología para vivienda terminada y vivienda progresiva en cada localidad.

Estos precios tienen como objetivo proporcionar al Instituto una referencia para la vivienda ofertada, asegurar la garantía hipotecaria, la recuperación del crédito y la capacidad de adquisición de los trabajadores en relación al monto de su préstamo.

Con el propósito de lograr que la vivienda ofertada a los trabajadores sea de mayor calidad, de menor costo y que cuente con una vida de más de 30 años, se validaron y revalidaron 202 insumos y 26 sistemas constructivos.

Esto para contar con diversas tecnologías con el fin de que se garantice una mejor calidad y un precio más bajo de las viviendas, lo cual es promovido por el Programa de Promoción de Vivienda Económica, que vigilará que la vivienda económica se construya con criterios de progresividad, es decir, que pueda crecer ordenadamente y a bajo costo conforme a los requerimientos de las familias.

El impulso a este programa permitirá al INFONAVIT otorgar cada vez más créditos a los trabajadores que ganan menos de 3 salarios mínimos, segmento que representa alrededor del 60% de los derechohabientes a nivel nacional y que tradicionalmente sólo ha recibido el 20% de los préstamos. Este año, buscando actuar con mayor equidad, el organismo asignará por lo menos 60 mil créditos para este grupo de la población trabajadora en todo el país.

Con base en este Convenio promovido por el INFONAVIT, para beneficiar a los trabajadores de menor ingreso, y recientemente firmado y adherido por las autoridades de León se les otorgará prioridad a los siguientes puntos.

- Acuerdo de adhesión y ejecución al convenio firmado en la entidad
- Se abatirán costos de permisos, licencias y terrenos
- Las casas costarán menos de 150 mil pesos
- Se atenderá al grupo mayoritario de los derechohabientes del Instituto

II.5 CONCLUSIÓN.

El problema de la vivienda aparece como un problema de características urbanas, relacionado con factores cuantitativos (como lo es el crecimiento de la población) y con factores cualitativos (como lo es la aparición de nuevas tecnologías). Esto no implica que en las zonas rurales no exista un problema de la vivienda, sino más bien, que es en la urbe donde se conjugan una serie de factores que hacen más sensible a la población sobre la forma de satisfacerse del bien vivienda. Así también, una de las principales manifestaciones de dicho proceso se refleja en el costo del suelo, el cual es uno de los principales insumos para establecer una vivienda, hecho que queda muy claro con el desarrollo del proceso de urbanización que ha sufrido la Ciudad de León.

De esta manera el estudio de mercado nos sirve como una ejemplificación de cómo se desarrolla el avance de la urbanización en el municipio de León, donde el crecimiento poblacional es el factor de mayor consideración dentro del ramo en estudio, pues a mayor crecimiento poblacional siempre es evidente una mayor demanda de vivienda en cualquier lugar o población. Nos refleja una necesidad de viviendas de interés popular, con ciertas características preferenciales, aunque con limitaciones de precio y tamaño, para satisfacer un segmento de la sociedad en esta entidad.

De esta manera el estudio de mercado nos refleja los siguientes puntos:

- 1.- ¿Cuál es el principal mecanismo de generación de vivienda en León?
- 2.- ¿Cuáles son las implicaciones que tiene el proceso de urbanización sobre el problema de la vivienda?
- 3.- ¿Cuáles son las características de la demanda de vivienda?
- 4.- ¿Cuál ha sido el segmento en donde más ha crecido la demanda en el mercado de la vivienda?
- 5.- ¿Cómo ha reaccionado el lado de la oferta ante la demanda expuesta en el segmento de vivienda económica?
- 6.- ¿Cuál ha sido el papel que juega el Gobierno como promotor de las instituciones financieras para la consolidación del Mercado de la Vivienda?
- 7.- ¿Cómo ha sido el progreso tecnológico en el mercado de la vivienda?

Donde podemos observar, la posibilidad de negocio en el segmento de la vivienda económica, en el ramo de Vivienda económica en la ciudad de León.

III. MARCO REGULATORIO.

III.1 ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO.

Entenderemos por zonificación, la determinación de las áreas que integran y delimitan un centro de población; sus aprovechamientos predominantes y las reservas, usos y destinos, así como la delimitación de las áreas de conservación, mejoramiento y crecimiento de los mismos centros de población.

Los estudios, dictámenes o acuerdos para autorizar los diferentes usos del suelo en zonas, predios y lotes, deberán ser compatibles con lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial en vigencia y cumplir con los requisitos y procedimientos que se señalan en el reglamento y demás leyes aplicables en materia urbana.

Son autoridades competentes para la aplicación de este reglamento:

- I. El Ayuntamiento.
- II. El Presidente Municipal.
- III. La Dirección de Desarrollo Urbano.

Son atribuciones del Ayuntamiento:

- I. Controlar y vigilar, a través de la Dirección: la zonificación y los usos del suelo que se deriven del Plan de Ordenamiento Territorial.
- II. Aprobar las Declaratorias sobre reservas, usos y destinos de áreas y predios del municipio.
- III. Aprobar estudios y modificaciones de usos y destinos cuando existan zonas en el territorio Municipal que tengan problemas o nuevas condiciones de desarrollo.
- IV. Solicitar ante la autoridad competente la expropiación por causa de utilidad pública para llevar a cabo acciones de usos y destinos de áreas y predios definidos en el Plan de Ordenamiento Territorial.
- V. Autorizar, mediante análisis y estudios, solicitudes de casos especiales requeridos por la dinámica del desarrollo urbano municipal.
- VI. Las demás que le confieran las Leyes y Reglamentos aplicables.

Para los efectos de Reglamento los diferentes Usos del Suelo se agrupan de acuerdo a la intensidad de los mismos, los cuales estarán sujetos a compatibilidad dentro de las zonas marcadas por el Plano de Zonificación Municipal, dichos grupos son los siguientes:

Grupo de usos I:	Habitacional densidad mínima
Grupo de usos II:	Habitacional densidad baja
Grupo de usos III:	Habitacional densidad media
Grupo de usos IV:	Habitacional densidad alta
Grupo de usos V:	Habitacional densidad libre
Grupo de usos VI:	Equipamiento urbano Vecinal

Grupo de usos VII:	Equipamiento urbano Zonal
Grupo de usos VIII:	Equipamiento urbano Especializado
Grupo de usos IX:	Comercio de Intensidad Mínima
Grupo de usos X:	Comercio de Intensidad Baja
Grupo de usos XI:	Comercio de Intensidad Media
Grupo de usos XII:	Comercio de Intensidad Alta
Grupo de usos XIII:	Servicios de Intensidad Mínima
Grupo de usos XIV:	Servicios de Intensidad Baja
Grupo de usos XV:	Servicios de Intensidad Media
Grupo de usos XVI:	Servicios de Intensidad Alta
Grupo de usos XVII:	Servicios Carreteros
Grupo de usos XVIII:	Taller Familiar
Grupo de usos XIX:	Industria de intensidad baja
Grupo de usos XX:	Industria de intensidad media
Grupo de usos XXI:	Industria de intensidad alta
Grupo de usos XXII:	Actividades de Riesgo
Grupo de usos XXIII:	Uso Ecológico
Grupo de usos XXIV:	Uso Agrícola
Grupo de usos XXV:	Uso Forestal
Grupo de usos XXVI:	Uso Pecuario

Para ejercer las normas del reglamento, y en su caso se autoricen las actividades contenidas en los diferentes grupos de usos del Suelo, la Dirección emitirá el Manual Técnico de Usos de Suelo el cual describirá las características de cada uso del suelo, para el caso se revisaran únicamente los de interés para el proyecto de vivienda.

Grupo de usos I

Habitacional densidad mínima:

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1.- Norma de Intensidad: | 50 hab./ha. |
| 2.- Dimensión mínima del predio: | 1000 m ² |
| 3.- Frente mínimo del predio: | 20 metros lineales |

Grupo de usos II

Habitacional densidad baja:

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| 1.- Norma de Intensidad: | 120 hab./ha. |
| 2.- Dimensión mínima del predio: | 300 m ² |
| 3.- Frente mínimo del predio: | 10 metros lineales |

Grupo de usos III

Habitacional densidad media:

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| 1.- Norma de Intensidad: | 450 hab./ha. |
| 2.- Dimensión mínima del predio: | 140 m ² |
| 3.- Frente mínimo del predio: | 8 metros lineales |

Grupo de usos IV

Habitacional densidad alta:

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| 1.- Norma de Intensidad: | 900 hab./ha. |
| 2.- Dimensión mínima del predio: | 90 m ² |
| 3.- Frente mínimo del predio: | 6 metros lineales |

Grupo de usos V

Habitacional densidad libre:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| Norma de Intensidad: | Más de 900 hab./ha. |
|----------------------|---------------------|

Grupo de uso VI

Equipamiento urbano vecinal:

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| Norma de Intensidad: | 10,000 hab. por radio de influencia |
|----------------------|-------------------------------------|

Grupo de usos VII

Equipamiento urbano zonal:

- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Norma de Intensidad: | 100,000 hab. por radio de influencia |
|----------------------|--------------------------------------|

Grupo de usos VIII

Equipamiento urbano especializado:

- | | |
|----------------------|---|
| Norma de Intensidad: | Más de 100,000 hab. por radio de influencia |
|----------------------|---|

A excepción de los Usos Habitacionales unifamiliares y bifamiliares, en desarrollos autorizados, para el resto de las actividades y usos el solicitante deberá presentar conjuntamente con la solicitud de la Certificación de Uso de Suelo, un Informe de actividades y procesos.

Los usos del suelo que requieran los estudios de: Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y/o de Riesgo se deberán presentar necesariamente con el resultado positivo del mismo, al momento de solicitar la licencia de construcción; en caso de tratarse de algún inmueble ya edificado o un predio al que se le pretenda dar un uso sin realizar ningún tipo de construcción, el resultado del MIA deberá presentarse para el otorgamiento de la licencia del uso del suelo.

Los usos de suelo a desarrollarse en lotes o predios que requieran el estudio de Compatibilidad urbanística y el Estudio de Impacto Vial, serán los clasificados como:

I.- Habitacional de Alta Densidad.

II.- Comercios, Servicios e Industria de Alta Intensidad.

De la misma manera cualquier solicitud que implique el nuevo desarrollo de una zona, deberá realizar los estudios mencionados, como antecedente para el otorgamiento de la licencia de uso de suelo.

Para los efectos de Reglamento, los tipos de zonas ubicadas en el municipio de León Guanajuato, se clasifican e identifican en forma ascendente de intensidad, excluyendo las zonas de reserva y parques; siendo las siguientes para vivienda habitacional:

Zonas habitacionales (H):

- HR** Habitacional campestre rústico.
- H1** Habitacional campestre residencial.
- H2** Habitacional residencial de densidad baja.
- H3** Habitacional residencial de densidad baja y usos mixtos condicionados.
- H4** Habitacional de densidad media.
- H5** Habitacional de densidad media y usos mixtos de comercio y servicio de intensidad media.
- H6** Usos mixtos de comercio y servicio de intensidad media, industria ligera y mediana con Habitacional de densidad media.
- H6-E** Habitacional de densidad media y usos mixtos de comercio, servicio e industria dentro de las Zonas de Protección de Monumentos.
- H7** Habitacional de densidad alta.
- H8** Habitacional de densidad alta con usos mixtos de comercio y servicio de intensidad media e industria ligera y mediana.

De acuerdo a la ubicación del lote o predio, se autoriza el número de niveles de construcción, considerando el tipo de vía y la densidad de la zona, en base a la siguiente tabla:

Tabla 3.1, niveles de construcción permitidos de acuerdo ala zonificación.
 Fuente: Reglamento de zonificación y usos de suelo de León, Gto.

ALTUR AEN LAS EDIFICACIONES				
TIPO DE VÍAS	SECCION	DENSIDAD	HABITACIONAL DE DENSIDAD MEDIA Y ALTA, COMERCIOS Y SERVICIOS	DENSIDAD BAJA Y ZONAS DE PROTECCION DE MONUMENTOS
EJES METROPOLITANOS	> 40	LIBRE	LIBRE	LIBRE
VÍAS PRIMARIAS	30 – 40	900	HASTA 10 NIVELES	HASTA 10 NIVELES
INTERBARRIOS	20 – 30	EN PLANO DE ZONIFICACIÓN	4 NIVELES	4 NIVELES
COLECTORAS	15 A 20	EN PLANO DE ZONIFICACIÓN	4 NIVELES	2 NIVELES
LOCALES	<15	EN PLANO DE ZONIFICACIÓN	3 NIVELES	2 NIVELES

Para efectos del reglamento se consideraran los siguientes rangos de densidad, calculadas a partir de la superficie bruta a desarrollarse:

- LIBRE:** Mas de 900 hab/ha.
- ALTA:** Hasta 900 hab/ha.

- MEDIA:** Hasta 450 hab/ha.
BAJA: Hasta 120 hab/ha.
MINIMA: Hasta 50 hab./ha.

No se autorizará ningún uso diferente al habitacional, en las viviendas que estén dentro del régimen de condominio, a menos que los usos sean compatibles, de acuerdo al reglamento y a lo dispuesto en el Código Civil.

Cuando se pretenda desarrollar un uso del suelo habitacional plurifamiliar de renta o de venta, el proyecto deberá respetar la normatividad marcada por el Reglamento de Fraccionamientos para condominios verticales u horizontales para vivienda; y el mismo procedimiento se seguirá para cualquier otro uso no habitacional susceptible de constituirse en régimen de condominio.

En las zonas Habitacionales de densidad media y usos mixtos de comercio, servicio e industria dentro de las Zonas de Protección de Monumentos "A", "B" y "C" (H6-E) consideradas, delimitadas y normadas dentro del Reglamento para la Protección, Mejoramiento y Conservación de la Imagen Urbana y del Patrimonio Cultural del Municipio de León, Gto., se sujetarán a las normas siguientes:

- I. El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor del 80% de la superficie total del lote.
- II. En la Zona "A" no será obligatoria la dotación de cajones de estacionamiento, debiendo acordar los cajones que se requieran con los estacionamientos y pensiones existentes.
- III. No se autorizará el uso de estacionamiento público o privado, en edificios catalogados por el INAH.
- IV. Cuando los locales equipados para estacionamiento, público o privado, requieran de cubiertas de estructura metálica o de concreto, estas no podrán rebasar la altura autorizada en la zona o vialidad.

Para los usos que deseen establecerse en las zonas de crecimiento deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- I. Presentar un Estudio de compatibilidad urbanística, de acuerdo a la guía básica que proporcione la Dirección.
- II. Presentar un Estudio de factibilidad para la dotación de servicios y la construcción de infraestructura necesaria, en esquemas de respeto ambiental y una nueva cultura en el tratamiento y reutilización del agua, avalados por las Dependencias competentes.

Las normas para establecer el número de cajones de estacionamientos serán las siguientes:

- I. El número total de cajones de estacionamiento, para un lote, es la suma del número de cajones requeridos por cada uno de los usos que se localicen dentro de éste.
- II. Los cajones de estacionamiento no podrán sustituir las áreas verdes indicadas en el

- Reglamento, ni las que se comprenden en las secciones de las vías de la Ciudad.
- III. Los estacionamientos requeridos para los usos que establece el Reglamento no podrán ser objeto de lucro, salvo aquellos que sean especificados para uso de estacionamiento público.
- IV. Las especificaciones de dimensionamiento y construcción de los cajones de estacionamiento, tendrán observancia en lo dispuesto por el Reglamento de Construcción para el municipio de León, Gto;

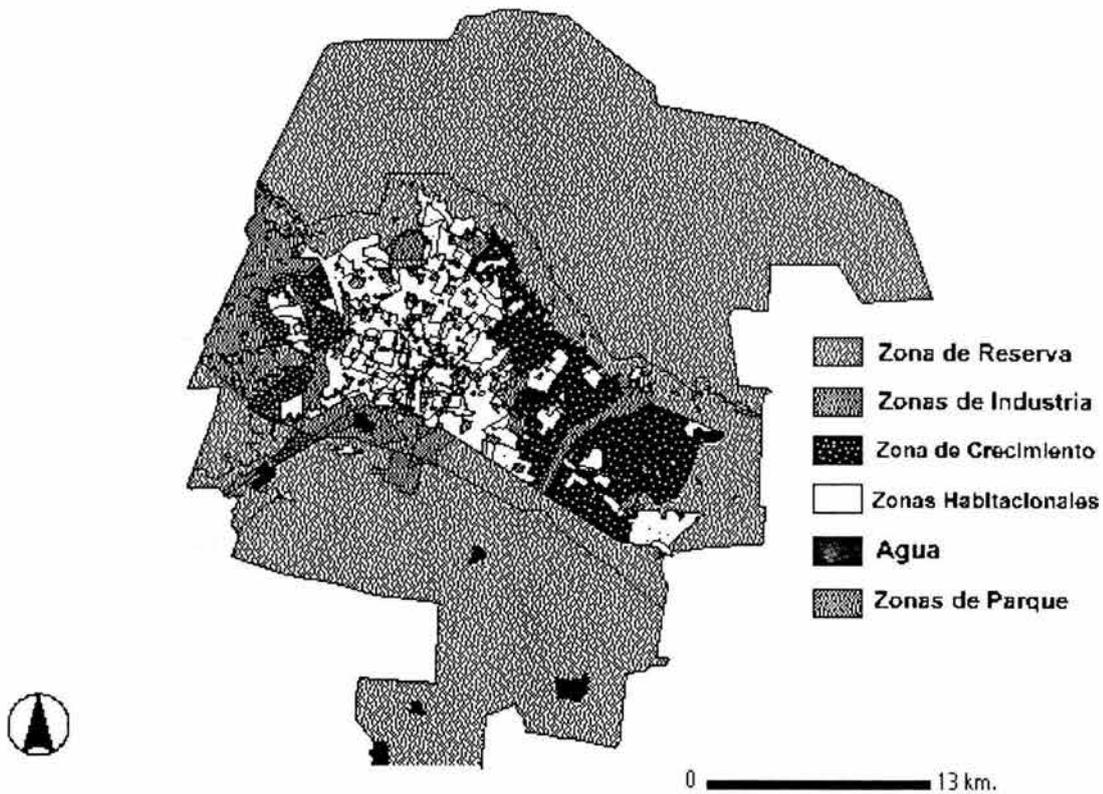


Figura 3.1 Zonificación y Usos de Suelo, León Gto.

Fuente: IMPLAN

III.2 REGLAMENTACIÓN DE FRACCIONAMIENTOS.

Son autoridades competentes para la aplicación de este reglamento:

- I.- El Ayuntamiento de León, Guanajuato;
- II.- El Presidente Municipal;
- III.- La Dirección de Desarrollo Urbano;
- IV.- El Secretario del Ayuntamiento, y;
- V.- El Instituto Municipal de Vivienda;

Corresponde al Ayuntamiento de León, Guanajuato; además de las señaladas en la ley, las siguientes facultades y obligaciones:

- I.- Otorgar autorización de desarrollos en condominio que cuenten con más de veinticuatro unidades;
- II.- Otorgar el permiso de venta de lotes y desarrollos en condominio;
- III.- Revocar, suspender o dejar sin efectos las licencias, autorizaciones y permisos que otorgue, por las causas previstas en este reglamento;
- IV.- Nombrar cuando lo considere conveniente, a los integrantes de una Comisión Revisora de este reglamento, en la que estarán representadas las Dependencias Municipales, los Organismos Públicos, los Colegios de Profesionistas, los Institutos, las Asociaciones y los Organismos Privados que corresponda.

III.2.1 CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES COMUNES.

Los proyectos de desarrollos y sus obras de urbanización, deberán sujetarse a las normas técnicas establecidas por la Dirección y por los Organismos Públicos en relación a:

- I.- Diseño Urbano.
- II.- Sistemas de agua potable y alcantarillado.
- III.- Electrificación y alumbrado público, y.
- IV.- Vialidades y pavimentación.

Las normas técnicas de diseño señaladas, en este reglamento y en las demás disposiciones para el desarrollo urbano, regulan el proyecto de distribución de lotes, viviendas, departamentos o áreas y su agrupamiento en manzanas o edificios; la localización de áreas de equipamiento, áreas verdes y espacios libres para recreación; el trazo de calles, avenidas y andadores, cruceros y entronques de acuerdo a su función y nivel de servicio; así como la señalización y mobiliario urbano.

Para efecto del proyecto, de vivienda de interés social propuesto tomaremos los puntos más relevantes del reglamento.

Las áreas verdes sobre las banquetas, deberán colindar con el arroyo de las vías públicas. Las áreas de equipamiento urbano que sean donadas al Municipio, estarán ubicadas y

dosificadas estratégicamente, de conformidad con lo que al respecto apruebe el Ayuntamiento, de acuerdo al dictamen realizado por la Dirección.

Las vialidades que conforman el sistema vial primario tendrán las siguientes características:

- a) Son los principales inductores del transporte, con una traza de circulación que va de oriente a poniente, o de norte a sur.
- b) Soportan la circulación de vehículos en alta y baja velocidad, y en su caso, contemplan carriles o arroyos destinados para el sistema metropolitano de transporte.
- c) Los ejes metropolitanos tendrán una sección transversal de paramento a paramento de 40 a 60 metros, de acuerdo a lo señalado en los Planes y Programas Vigentes de Desarrollo Urbano en el Municipio de León, Guanajuato.
- d) Las vías primarias tendrán una sección transversal de paramento a paramento de 30 a 40 metros, de acuerdo a lo señalado en los Planes y Programas Vigentes de Desarrollo Urbano en el Municipio de León, Guanajuato.

Las vialidades que conforman el sistema vial secundario tendrán las siguientes características:

- a) Las vías colectoras e interbarrios alimentan el sistema vial primario.
- b) Las vías colectoras tendrán una sección transversal de paramento a paramento de 15 metros en un sólo sentido de circulación, y de 20 metros de paramento a paramento en doble sentido de circulación.
- c) Las vías colectoras soportan la circulación de vehículos en baja velocidad;
- d) Las vías interbarrios tendrán una sección transversal de paramento a paramento de 20 metros en doble sentido de circulación.
- e) Las vías interbarrios ofrecen alternativas de viajes entre zonas de corto recorrido.
- f) Las vías interbarrios soportan la circulación de vehículos en baja velocidad, teniendo en algunos casos destino para el sistema metropolitano de transporte.

Las vialidades que conforman el sistema vial terciario tendrán las siguientes características:

- a) Las calles locales que se proyecten en los fraccionamientos residenciales tipo A, B o C, tendrán un arroyo de circulación que no será menor de 7 metros y su sección transversal de paramento a paramento será de 12 metros.
- b) Las calles locales que se proyecten en los fraccionamientos de interés social o de urbanización progresiva con obras mínimas de infraestructura, tendrán un arroyo de circulación que no será menor de 7 metros y su sección transversal de paramento a paramento será de 11 metros.
- c) Las calles locales que se proyecten en los fraccionamientos comerciales tendrán una sección transversal de paramento a paramento que no será menor de 17 metros y las calles locales que se proyecten en los fraccionamientos industriales tendrán una sección transversal de paramento a paramento que no será menor de 20 metros.
- d) Las calles locales sólo se permitirán en un sólo sentido de circulación.
- e) Las calles cerradas tendrán un arroyo de circulación que no será menor de 9 metros en doble sentido de circulación, y su sección transversal de paramento a paramento

será de 13 metros. Tendrán una longitud máxima de 90 metros y un retorno de 21 metros de diámetro como mínimo de guarnición a guarnición, y

- f) Las calles cerradas sólo se permitirán en aquellos casos en que las condiciones físicas del
- g) predio así lo requieran, o cuando se trate de calles correspondientes a un condominio y se constituyan como áreas comunes.

Todas las banquetas de los sistemas viales antes mencionados, deberán prever en su diseño, un sistema de seguridad para que en su ejecución, las personas discapacitadas cuenten con facilidades para su desplazamiento en banquetas, cruces de calles y áreas a desnivel; en las que se deberán instalar rampas y la señalización adecuada para su protección.

Las vialidades que conforman el sistema vial alternativo tendrán las siguientes características:

- a) Los andadores son vialidades para uso peatonal, sirven para dar acceso a los lotes colindantes, viviendas o unidades de los condominios, y no podrán ser tomados como áreas verdes, áreas de estacionamiento, áreas privativas o libres en condominio, ni tampoco como áreas de donación.
- b) La longitud máxima del andador será de 90 metros.
- c) Los andadores tendrán una sección transversal mínima de 6 metros de paramento a paramento cuando no cuenten con área jardinada. Solamente podrán existir áreas jardinadas o arbolado en andadores que tengan 6.50 metros mínimo de sección de paramento a paramento, siempre que dicha área jardinada ocupe 1 metro en cada lado del andador, respetándose una sección libre de 4.50 metros a lo largo del andador para acceso de vehículos de emergencia. Toda la jardinería tendrá una guarnición a nivel del arroyo de circulación.
- d) En los fraccionamientos se podrán intercalar hasta dos andadores entre dos calles.
- e) Sólo en los desarrollos en condominio, se permitirá la construcción de andadores de 3.50 metros de ancho, cuando estos colinden con un área verde que sea al menos de tres veces el ancho del andador.

El diseño de la traza del desarrollo deberá respetar la estructura vial existente en los desarrollos colindantes y la establecida en el Programa de Desarrollo Urbano Vigente, debiendo considerarse como máximo una separación entre vialidades de 180 metros lineales, excepto en los fraccionamientos campestres, industriales y agropecuarios, que podrán tener una separación máxima de 380 metros lineales. No se exigirá la continuidad de vialidades cuando exista un elemento físico o natural que la impida.

Cuando en la construcción de un fraccionamiento se proyecte un entronque de una vialidad con una carretera o una arteria de alta velocidad, o cuando sea necesario el cruzamiento de una vialidad con una vía de ferrocarril, un río u otra vialidad; el fraccionador deberá presentar un estudio de impacto vial y diseño de ingeniería de tránsito, en el que se ofrezca una solución de circulación, y además se señalen las restricciones conducentes.

En el diseño de los fraccionamientos se deberá dejar previsto un pancupé en los lotes esquineros de cada manzana, que será calculado en el estudio de impacto vial de acuerdo al

diseño del sistema vial del desarrollo. El cálculo para proyectar los pancupes, deberá hacerse de acuerdo a las normas y disposiciones que fije la Dirección.

La postería de la red de electrificación, alumbrado público, teléfonos, señalamientos, indicadores o letreros de cualquier otro tipo, deberán ubicarse en las áreas jardinadas de las banquetas, sin interferir el área de circulación de peatones. Las instalaciones de energía eléctrica se ubicarán en las banquetas norte y oriente, y las instalaciones de telefonía se ubicarán en las banquetas sur y poniente.

Las normas y especificaciones que fije el Organismo Público del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de León, Guanajuato; regularán el proyecto, cálculo y construcción de las redes, así como la perforación de pozos, tanques de almacenamiento para agua potable, el tratamiento de las descargas de aguas residuales y drenaje pluvial.

Los servicios del sistema de agua potable y alcantarillado, así como el de energía eléctrica, deberán ser calculados de acuerdo a la población proyectada, con base en el número de lotes reales autorizados y considerándose una población de 5.4 habitantes por vivienda. Para los efectos del cálculo técnico de proyecto para la capacidad máxima de las instalaciones, se debe calcular de acuerdo al valor máximo del rango de densidad de población que corresponda a la zona de ubicación del desarrollo, conforme a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano, conjunta o indistintamente con las normas dictadas por la Dirección y el Organismo Público correspondiente.

Para la perforación de pozos para el abastecimiento de agua potable en los desarrollos, se requerirá autorización por escrito de la Comisión Nacional del Agua, conforme a las especificaciones que ésta determine, y en su caso, del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de León, Guanajuato.

Asimismo, cuando en el predio por desarrollar exista una fuente de abastecimiento de agua destinado a un uso diferente al que el fraccionador pretende dar, deberá recabar autorización para el cambio de uso, expedida por la Comisión Nacional del Agua.

Las normas y especificaciones que fijen la Secretaría de Energía, y la Comisión Federal de Electricidad, regularán el proyecto, cálculo y construcción de las redes de energía eléctrica.

Las normas y especificaciones que fije la Dirección de Alumbrado Público del Municipio, regularán el proyecto, cálculo y construcción de las redes de alumbrado público.

Las normas y especificaciones de pavimentación que fije la Dirección de Obras Públicas del Municipio, así como las que se establezcan en demás disposiciones aplicables, regularán el proyecto y construcción del desarrollo, en cuanto a las características de diseño de pavimento, materiales y especificaciones de guarniciones, banquetas, andadores, y arroyos de circulación vehicular.

Los pavimentos y guarniciones del sistema vial primario y secundario serán de concreto hidráulico, y las banquetas serán de concreto hidráulico o de cualquier otro tipo de pavimento aprobado por la Dirección de Obras Públicas.

Los pavimentos del sistema vial terciario y alternativo podrán ser de concreto hidráulico, de carpeta a base de concreto asfáltico o de cualquier otro tipo de pavimento aprobado por la Dirección de Obras Públicas. Las guarniciones serán de concreto hidráulico y las banquetas serán de concreto hidráulico o de cualquier otro tipo de pavimento aprobado por la Dirección de Obras Públicas. Las calles locales deberán concurrir con calles colectoras.

Todas las banquetas de los fraccionamientos residenciales tipo A, B y C, así como en los fraccionamientos comerciales e industriales serán de 2.50 metros, que incluirán un área jardinada de .70 centímetros. Asimismo, todas las banquetas de los fraccionamientos de interés social y de urbanización progresiva con obras mínimas de infraestructura, serán de 2 metros, que incluirán un área jardinada de .70 centímetros.

Para los demás fraccionamientos, las banquetas serán de acuerdo al diseño del fraccionamiento aprobado por la Dirección y a las normas que fije la Dirección de Obras Públicas.

Sobre las guarniciones que colinden con las áreas de donación en favor del Municipio, se deberá marcar con una D el lugar de ubicación de las conexiones que correspondan al drenaje, siempre y cuando estas instalaciones se hagan de acuerdo a las normas que fije el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, Guanajuato.

III.2.2 COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA.

En la constancia de compatibilidad urbanística se señalarán las restricciones, recomendaciones y alineamientos que con fundamento en los Planes o Programas de Desarrollo Urbano, así como en las leyes y reglamentos aplicables, se deben respetar para una zona de la ciudad, área o predio en particular.

Para obtener la constancia de compatibilidad urbanística, el interesado deberá presentar ante la Dirección la solicitud respectiva acompañada de los siguientes documentos y planos:

- I.- Documentos que acrediten la personalidad jurídica del interesado.
- II.- En caso de que se trate de una persona moral, se deberá acreditar su legal existencia.
- III.- Documento con el que se acredite la personalidad jurídica de la persona, en caso de que esté actuando en nombre y representación de otra.
- IV.- Plano del predio o zona que incluya medidas y colindancias.
- V.- Plano de localización del predio dentro de la mancha urbana o del Municipio.
- VI.- Cuatro copias del levantamiento topográfico del predio, que incluya detalles y características de su entorno, mediante descripciones a 50 metros de su perímetro, referido a coordenadas UTM que serán proporcionadas por el Municipio, excepto en los casos siguientes:

- a) Predios con una superficie menor de 1,000 metros cuadrados, que no confluyan con vialidades de alto flujo vehicular.
- b) Predios con una superficie mayor de 1,000 metros cuadrados, cuando la zona de localización se encuentre completamente consolidada.
- c) Predios que estén ubicados a más de 10 kilómetros de la mancha urbana del Municipio.

Los levantamientos topográficos a que se refiere esta fracción, tendrán que ser practicados por perito topógrafo, ya sea arquitecto o ingeniero, que haya obtenido autorización de la Dirección.

Cuando el terreno a desarrollar tenga pendientes mayores de 3%, el levantamiento topográfico incluirá curvas de nivel a cada metro; Asimismo, el interesado deberá ingresar en la Tesorería Municipal el pago de los derechos respectivos por la expedición de la constancia de compatibilidad urbanística.

III.2.3 AUTORIZACIÓN DE FRACCIONAMIENTOS Y DESARROLLOS EN CONDOMINIO.

Una vez obtenida la constancia de compatibilidad urbanística, el interesado deberá tramitar la autorización del proyecto urbanístico, Para los desarrollos en condominio, además de cumplir con los requisitos antes mencionados, se deberá presentar plano del proyecto arquitectónico de las viviendas o locales tipo, que incluya las áreas de uso común, público y privado. La autorización de un fraccionamiento o de un desarrollo en condominio, tendrá una vigencia limitada de un año refrendable a partir de la fecha de su aprobación.

III.2.4 LA LICENCIA DE OBRA.

Una vez autorizado un fraccionamiento o un desarrollo en condominio, el interesado deberá obtener la licencia de obra, presentando el Proyecto de forma completa con las especificaciones que marca el reglamento de fraccionamiento en su Artículo 43.

Para los desarrollos en condominio, además de cumplir con los requisitos antes mencionados, se deberá presentar el proyecto de la escritura constitutiva del régimen de propiedad en condominio, proyecto de las viviendas o locales tipo, así como el plano de sembrado de los mismos.

Los fraccionamientos de urbanización progresiva con obras mínimas de infraestructura, podrán ser ejecutados por secciones y las obras de urbanización deberán comenzar por la parte más próxima a las redes de los servicios públicos, para lograr su pronta y rentable incorporación a la infraestructura urbana.

III.2.5 REGLAS COMPLEMENTARIAS.

Las edificaciones que se realicen en los fraccionamientos y en los desarrollos en condominio, deberán sujetarse a los lineamientos que señala el Reglamento de Construcciones para la Ciudad de León, Guanajuato.

Para normar y regular la construcción de los desarrollos en condominio a que se refiere la ley, se aplicarán en lo conducente los parámetros señalados en el Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo para el Municipio de León, Guanajuato; de acuerdo a lo siguiente:

- Condominio habitacional: H4, H5, H6 y H7
- Condominio comercial: C1, C2 y C3
- Condominio de servicios: S1, S2 y S3
- Condominio turístico: RE, RQ y PM
- Condominio industrial: I1, I2, I3 e I4

En la escritura de las áreas de donación en favor del Municipio, se señalará que dichas áreas serán aprovechadas de acuerdo a la siguiente tabla de dosificación:

Tabla 3.2, Porcentajes para la Dosificación de las Áreas de Donación.
Fuente: Reglamento de Fraccionamientos del Municipio de León, Gto.

Tipo de Fraccionamiento	Áreas Verdes	Equipamiento urbano, Donación		
		Primario	Secundario	Especializado
Previsión Municipal				
Residencial A	4.50%	6.00%	4.50%	15.00%
Residencial B	4.50%	6.00%	4.50%	15.00%
Residencial C	4.50%	7.00%	3.50%	15.00%
Habitación Popular o de interés Social	4.50%	8.50%	2.00%	15.00%
Urbanización progresiva con obras mínimas de infraestructura.	4.50%	8.50%	2.00%	15.00%

Los planos de los desarrollos, deberán contener las áreas de donación, que incluyan la previsión municipal de acuerdo a la autorización respectiva, en los fraccionamientos donde haya afectaciones derivadas de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano, en instalaciones de equipamiento urbano o vialidades primarias, el Ayuntamiento determinará, previo análisis de la Dirección, si se acepta como total un 50% de la afectación como área de donación, a excepción de las vialidades que el Plan proponga en restricciones federales y estatales.

En el diseño de los fraccionamientos habitacionales, se procurará la ubicación de lotes para la venta, en donde se establecerán los servicios básicos, comerciales, profesionales, de salud, y demás necesarios en la zona. Siempre que el fraccionador pretenda llevar a cabo un desarrollo en condominio dentro del fraccionamiento, desde la solicitud de la autorización deberá señalar el perímetro que corresponde al fraccionamiento y el o los perímetros que corresponden al desarrollo en condominio.

III.2.6 DISPOSICIONES COMUNES.

Los fraccionamientos, según el destino que se pretenda darles, se clasifican en:

- I.- Residenciales de tipo A, B y C.

II.- De habitación popular o de interés social.

III.- De urbanización progresiva con obras mínimas de infraestructura.

IV.- Industriales:

- a) Industria ligera.
- b) Industria mediana.
- c) Industria pesada.
- d) Industria de alto riesgo.

V.- Campestre:

- a) Residencial.
- b) Rústico.

VI.- Turístico, recreativo o deportivo.

VII.- Comerciales.

VIII.- Agropecuarios.

Los fraccionamientos cualesquiera que sea su tipo, excepto los de urbanización progresiva con obras mínimas de infraestructura, campestres y agropecuarios, para ser ocupados deberán contar con las siguientes obras de urbanización:

I.- Básicas:

- a) Vialidades.
- b) Red de agua potable con toma domiciliaria.
- c) Red de drenaje y alcantarillado.
- d) Sistema para la conducción de aguas pluviales, indicando su canalización y destino, o su Conexión a colector pluvial en caso de existir.
- e) Red de energía eléctrica, alumbrado público y acometidas domiciliarias.

II.- Complementarias:

- a) Pavimentación;
- b) Guarniciones y banquetas;
- c) Placas de nomenclatura en los cruces de las calles.
- d) Áreas verdes.

Los lotes de los fraccionamientos de habitación popular o de interés social, deberán tener un frente no menor de 6 metros, y una superficie no menor de 90 metros cuadrados.

III.2.7 CONDOMINIO Y SU RÉGIMEN DE PROPIEDAD.

Para los efectos de reglamento, se entenderá por:

- I. Condominio horizontal: a la modalidad mediante la cual cada condómino es propietario exclusivo de un terreno y de la edificación constituida sobre él y copropietario del terreno o áreas de aprovechamiento común, con las edificaciones o instalaciones correspondientes.
- II. Condominio vertical: a la modalidad mediante la cual cada condómino es propietario exclusivo de una parte de la edificación y en común de todo el terreno y edificaciones o instalaciones de uso general, en donde existe un elemento común de propiedad indivisible.
- III. Condominio mixto: a la combinación de las modalidades de condominio señaladas en las dos fracciones anteriores.
- IV. Unidad de propiedad exclusiva: a la casa, departamento, vivienda, local o áreas sujetos al régimen de propiedad en condominio.
- V. Reglamento del condominio: al ordenamiento que regula la administración del inmueble y los derechos y obligaciones de los condóminos, sujetos al régimen de propiedad en condominio.

Habrá régimen de propiedad en condominio cuando:

- I. Los diferentes departamentos, viviendas, casas, locales o áreas, de que conste un edificio o que hubieren sido construidos dentro de un inmueble con partes de uso común, pertenezcan a distintos dueños.
- II. Los propietarios de departamentos, viviendas, casas, locales o áreas los enajenen a personas distintas, siempre que dicho inmueble cuente con elementos comunes e indivisibles, reservados a la propiedad de los condóminos.
- III. El propietario o propietarios de un inmueble lo dividan en diferentes departamentos, viviendas, casas, locales o áreas, para enajenarlos a distintas personas, siempre que exista un elemento común de propiedad que sea indivisible.

El régimen de propiedad en condominio puede constituirse sobre las construcciones en proyecto, en proceso de construcción o ya terminadas, siempre y cuando se cumpla con los requerimientos de reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

Conforme al uso o destino que se pretenda dar al inmueble, el desarrollo en condominio podrá ser: habitacional, comercial, de servicios, turístico, industrial, y mixtos de usos compatibles.

III.2.8 LOS DIVERSOS TIPOS DE CONDOMINIOS.

Los desarrollos en condominio cualquiera que sea su tipo, conforme al número de viviendas, locales, departamentos o unidades que lo integren, deberán contar con los espacios destinados a áreas de estacionamiento y áreas verdes, que deberán estar acondicionadas con pasto y árboles, espacios libres con plaza pavimentada, arriates, bancas, mobiliario urbano indispensable, y equipamiento urbano.

Las construcciones dúplex y los desarrollos en condominio habitacionales, deberán sujetarse al régimen de propiedad en condominio y cumplir con lo dispuesto en el reglamento y demás disposiciones aplicables.

Las construcciones dúplex y los desarrollos en condominio para vivienda, se considerarán como condominios habitacionales horizontales, siempre que cada módulo tenga cimentación propia.

Las construcciones habitacionales dúplex horizontales serán autorizadas siempre y cuando no se exceda la densidad de población establecida de acuerdo a la zona de su ubicación, debiendo considerarse lo siguiente:

Zona	Frente mínimo	Superficie mínima.
H4	12 metros	200 metros cuadrados.
H5	12 metros	200 metros cuadrados.
H6	9 metros	135 metros cuadrados.
H7	9 metros	135 metros cuadrados.

Los desarrollos en condominio horizontales para vivienda, serán autorizados siempre y cuando no se exceda la densidad de población establecida de acuerdo a la zona de su ubicación.

Los desarrollos en condominio cualquiera que sea su tipo, conforme al número de viviendas, locales, departamentos o unidades que los integren, deberán contar con áreas de acuerdo a lo siguiente:

Condominio para uso habitacional:

- a) De 3 a 16 viviendas deberán contar con áreas verdes y espacios libres para recreación a razón de 4 metros cuadrados por vivienda prevista.
- b) De 17 a 24 viviendas deberán contar con áreas verdes y espacios libres para recreación a razón de 8 metros cuadrados por vivienda prevista.
- c) De 25 a 100 viviendas deberán contar con áreas verdes y espacios libres para recreación a razón de 14.30 metros cuadrados por vivienda prevista.
- d) Más de 100 viviendas se deberán dejar previstas las áreas verdes, espacios abiertos y de equipamiento urbano, a razón de:

Número de viviendas	Metros cuadrados por vivienda	Áreas verdes y espacios libres para recreación por cada unidad	Equipamiento urbano por cada unidad
101 a 200	15.40	14.30 m ²	1.10 m ²
201 a 300	24.43	15.40 m ²	9.03 m ²
301 a 400	25.94	15.40 m ²	10.54 m ²
401 a 500	37.29	15.40 m ²	21.89 m ²
501 a 600	40.00	15.40 m ²	24.60 m ²
601 a 700	40.14	15.40 m ²	24.74 m ²
701 a 800	42.68	15.40 m ²	27.28 m ²
801 a 900	43.77	15.40 m ²	28.37 m ²
901 a 1200	44.04	15.40 m ²	28.64 m ²
1201 a 1700	45.14	15.40 m ²	29.74 m ²
1701 a 1800	45.30	15.40 m ²	29.90 m ²

Las superficies que se determinen en el proyecto como áreas verdes y espacios abiertos deben considerarse como áreas comunes del régimen en condominio, y las áreas que se destinen para equipamiento urbano deberán escriturarse en favor del Municipio. Las áreas que se escrituren en favor del Municipio, deberán ubicarse en los límites del desarrollo, de tal forma que se pueda acceder a ellas tanto por la vía pública como por el condominio.

Para efectos de proyecto solo se consideraran las especificaciones de condominios o edificaciones horizontales.

Los desarrollos en condominio horizontales, tendrán las siguientes características de funcionamiento:

- a) Deberán tener los accesos necesarios a la vía pública.
- b) El desarrollo deberá circundarse por medio de barda, reja o cerca, siempre que no se
- c) interrumpan vialidades que se tengan previstas en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano.
- d) Las calles internas deberán tener una sección mínima de 12 metros que incluya superficie de rodamiento y banqueteta.
- e) En los desarrollos en condominio para uso habitacional, se deberá contar con estacionamiento de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo para el Municipio de León, Guanajuato.

En los desarrollos en condominio de uso habitacional, se deberán construir andadores que se utilicen como vía pública peatonal, que sirvan de enlace entre los edificios y se encuentren ubicados entre las áreas verdes.

III.3 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN.

III.3.1 GENERALIDADES.

Proyecto Arquitectónico. (Requisitos mínimos para todo tipo de edificaciones).

- Uso de Suelo: La dirección determinara las características de las edificaciones y los lugares en que estos puedan autorizarse según sus diferentes clases y usos.
- Fachadas colindantes y Vanos: Todas las fachadas perimetrales o muros colindantes deberán terminarse como mínimo con un aplanado de mortero cal, no deberán abrir vanos o ventanas en fachadas colindantes.
- Azoteas: El tratamiento de las azoteas deberá hacerse atendiendo las siguientes normas:
- a) Las descargas de aguas pluviales deberán hacerse siempre dentro de los límites de la propiedad.
 - b) Los lugares destinados al lavado y tendido de ropa deberán protegerse visualmente a todos sus lados a una altura mínima de 2 m.

III.3.2 ALTURA EN LAS EDIFICACIONES Y ESPACIOS SIN CONSTRUIR.

- Altura máxima: Ningún punto de una edificación podrá estar a mayor altura de 1.75 veces su distancia al paramento vertical correspondiente al alineamiento opuesto de la calle. La altura deberá contarse sobre la cota media de la guarnición de la acera, en el tramo correspondiente al frente del predio.
- Espacios sin construir: Las edificaciones deberán tener los espacios sin construir que sean necesarios para lograr una adecuada iluminación y ventilación.

III.3.3 EDIFICACIONES PARA HABITACIONES.

- Piezas habitables y no habitables: Se consideraran piezas habitables, los locales que se destinen a salas, comedores y dormitorios, no habitables, las destinadas a cocinas, cuartos de baño, excusados, cuartos de planchado y lavado entre otros tantos. El destino de cada local será el que resulte de su ubicación y dimensiones más no el que quiera fijarse arbitrariamente.
- Dimensiones mínimas para piezas habitables y no habitables: Para piezas habitables: la dimensión mínima libre será de 2.50 m. por lado y su área mínima de 7.50 m^2 , así mismo deberá contar con una altura mínima de 2.4 m.
- Para piezas no habitables: la dimensión mínima libre será de 1 m. por lado y su área mínima de 2.50 m^2 , así mismo deberá contar con una altura mínima de 2.40 m.
- Lo que no este considerado aquí, será remitido a las normas técnicas.

Iluminación y Ventilación:

Toda pieza habitable en todos los pisos, deberá tener iluminación y ventilación por medio de vanos que darán directamente a patios o a la vía pública.

La superficie total de ventanas, libres de toda construcción será por lo menos de 1/7 de la superficie del piso de cada pieza y la superficie libre para ventilación deberá ser por lo menos 1/21 de la superficie de la pieza.

Dimensiones de Patios:

Los patios que sirven para dar iluminación y ventilación a espacios habitables, tendrán las siguientes dimensiones mínimas en relación con la altura de los muros:

Altura hasta:	área mínima:	dimensión mínima:
4.0 m.	6.0 m ² .	2.0 m.
7.0 m.	9.0 m ² .	2.5 m.
10.0 m.	12.0 m ² .	3.0 m.
13.0 m.	14.0 m ² .	3.5 m.

En caso de alturas mayores, la dimensión mínima del patio deberá ser 1/5 de la altura total de los muros, en caso de que estos patios sean adyacentes a alguna colindancia, en esta deberá construirse un muro a la altura total de la edificación.

Instalaciones en edificaciones para habitación:

Las instalaciones de gas, eléctrica, hidrosanitaria u otras, se harán de acuerdo con las disposiciones legales que rijan sobre la materia, expedidas por las autoridades competentes.

Circulaciones Generales:

Todas las viviendas de una edificación, deberán tener salidas a pasillos o corredores que conduzcan directamente a las puertas de salida o a escaleras, el ancho de los pasillos o corredores nunca será menor de 1.20 m cuando haya barandales, estos deberán tener, cuando menos, 0.9 m de altura.

Escaleras:

En edificios unifamiliares y de 1.20 m de luz en multifamiliares y las huellas de sus escalones no será menor de 0.27 m. ni los peraltes mayores de 0.18 m. debiendo protegerse con barandales con una altura mínima de 0.90 m.

Puertas de Entrada:

Las puertas a la calle tendrán una anchura libre mínima de 0.90 m. y en ningún caso la anchura de la entrada será menor que la suma de las anchuras de las escaleras que desemboquen en ella.

Instalaciones:

Todos los edificios destinados a habitaciones estarán provistos de instalaciones de agua potable que puedan suministrar al día 150

litros por cada habitante, si se construyen tinacos deberán tener piso contendiente que evite la sedimentación.

Servicios Sanitarios: Cada una de las viviendas deberá tener sus propios servicios de baño, lavabo, excusados y fregadero.

Desagües Pluviales: Las aguas pluviales que escurran por los techos y terrazas, deberán ser conducidas al drenaje o a áreas interiores, excepto en los casos en que existan áreas verdes con superpie mayor de 1.50 m² en cuyo caso se deberá construir un sistema que permita su recuperación y su rehusó.

En las edificaciones para habitación el número de cajones para estacionamiento requeridos se sujetara a lo dispuesto en el reglamento de zonificación y usos de suelo de león Gto.

III.4 NORMAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL DEL INFONAVIT.

III.4.1 LINEAMIENTOS GENERALES DEL DISEÑO DE LA VIVIENDA.

En programas de vivienda terminada la superficie mínima construida corresponderá a aquella que señale el reglamento de construcciones de la localidad. Para vivienda progresiva la superficie mínima construida no podrá ser menor de 33 m².

Toda la vivienda que adquieran los trabajadores con crédito del INFONAVIT, considerará la posibilidad de ofrecer una mayor área a un menor costo, y en su diseño se introducirán dos variables: la flexibilidad y la progresividad.

La primera, entendida como la posibilidad de que el derechohabiente adecue o termine el espacio existente de acuerdo a: diversos usos, necesidades de sus habitantes, cambio de patrones socioculturales.

La segunda como la posibilidad de que el derechohabiente pueda añadir a su vivienda, nuevos espacios habitables programados de acuerdo a su crecimiento familiar y a su capacidad económica.

Los sistemas constructivos y procedimientos de construcción que se propongan, preverán una vida útil de la vivienda de mínimo los 30 años de duración del plazo de pago del crédito que el Instituto otorga al derechohabiente.

Los materiales que se especifiquen para la construcción de las mismas, deberán cumplir con las Normas Obligatorias Mexicanas (NOM), las Normas Mexicanas (NMX), estar validados por el Instituto y cumplir con las especificaciones que garanticen: resistencia mecánica, estabilidad, protección, seguridad, higiene, adecuación al medio ambiente, racionalidad de uso y mantenimiento.

Los materiales y los sistemas constructivos y los criterios de diseño estructural propuestos, deberán ajustarse a los reglamentos de construcción vigentes en la localidad para su uso, el oferente deberá entregar al acreditado en el momento de la individualización, una carta responsiva de seguridad estructural por 10 años, emitida por un Director Responsable de Obra o en su caso de un Perito certificado por el Colegio de Arquitectos o Colegio de Ingenieros Civiles correspondiente.

El constructor contará con un laboratorio de control de calidad, cuya verificación estará a cargo de un supervisor. Lo anterior permitirá al constructor, promotor o desarrollador responsabilizarse de la calidad de la vivienda y entregar a cada uno de los acreditados, una póliza de garantía contra fallas técnicas, vicios ocultos e impermeabilización, con vigencia mínima de 2 años, así como el Manual de Funcionamiento.

El inmueble dado en garantía hipotecaria deberá contar con una póliza de seguros de daños a favor del INFONAVIT, que cubrirá, entre otros siniestros: inundaciones, temblores, derrumbes e incendios por el valor de la construcción de la vivienda, por el tiempo de vigencia del crédito que deberá ser cubierto por el acreditado.

III.4.2 INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

Condiciones funcionales y constructivas.

Caracterización: Las instalaciones hidráulicas tanto de agua fría como agua caliente, quedarán caracterizadas por su función de satisfacer los requisitos de higiene, salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía.

En las soluciones constructivas de los elementos que compongan la instalación hidráulica, se considerarán las siguientes especificaciones:

1. Las instalaciones hidráulicas deberán basarse en el resultado de los cálculos hidráulicos y en las reglamentaciones y disposiciones respectivas vigentes en las localidades. Deberán contar con el almacenamiento e instalación interdomiliaria para el suministro; los insumos y el mobiliario deberán cumplir con las NOM y NMX para tuberías, inodoros, válvulas para inodoros, válvulas para lavabo, fregadero, lavadero, tinaco y cisterna, y estar validados por el INFONAVIT.
2. Los calentadores en las localidades indicadas serán de gas natural o LP con capacidad de 40 l, de funcionamiento semiautomático para viviendas unifamiliares y duplex, y automático para viviendas multifamiliares. Serán colocados con un jarro de agua o con válvula de alivio y check. En todos los casos deberán estar ventilados al exterior de la vivienda. En aquellas localidades donde no sea obligatorio suministrar un calentador, se dejarán las preparaciones necesarias para que, de modo económico y fácil, el derechohabiente pueda instalar un calentador por su cuenta.

3. En todas las viviendas se colocará un cuadro de acometida con tubería de 12.7 mm de diámetro (1/2"), una válvula de paso para cada vivienda, una llave de nariz y la instalación necesaria para poner un medidor de agua.
4. En los conjuntos donde el suministro a la red de agua se efectúe mediante un sistema directo de la red general, se instalarán tinacos de marcas validadas por el Instituto, con una capacidad mínima de 1,100 l. La altura mínima entre el nivel interior del tinaco y la regadera más próxima será de 2 m.
5. Durabilidad: Los materiales de la instalación estarán protegidos de la agresión ambiental, de la producida por intemperización o por otros materiales no compatibles que entran en contacto, y del agua fría o caliente.

III.4.3 INSTALACIONES SANITARIAS.

Condiciones funcionales y constructivas.

Caracterización: Las instalaciones sanitarias, con el fin de satisfacer los requisitos de higiene, salubridad, durabilidad y protección frente al ruido, quedarán caracterizadas por su capacidad de evacuación de aguas sucias y de lluvia en el edificio, con base en las condiciones previsibles de uso y ocupación, en cuanto a la producción de aguas sucias y a los caudales de lluvias previstos.

En la solución constructiva de los elementos que compongan la instalación de saneamiento, se considerarán las siguientes especificaciones:

1. La instalación sanitaria capaz de desalojar las aguas negras y/o pluviales, será el resultado de los cálculos sanitarios y de los requerimientos que dicten los reglamentos locales, estatales y federales y las normas de la Comisión Nacional del Agua.
2. La red horizontal de desagüe en las viviendas y en las zonas comunes del edificio, se realizará con pendientes mayores o iguales a 2%. De acuerdo a las reglamentaciones oficiales que rigen el diseño sanitario, se contará con registros diseñados En apoyo a los trabajadores o familiares de los mismos con alguna discapacidad física, se construirá una vivienda por cada cien en el mismo desarrollo, que cumpla con la norma correspondiente.

III.4.4 REQUISITOS DE DISEÑO URBANO.

Para efectos de la presente Norma, entendemos como desarrollo un grupo de viviendas con las instalaciones necesarias y los servicios urbanos correspondientes de vialidad, infraestructura, espacios verdes, equipamiento comercial, social y recreativo, los cuales se dimensionarán en cumplimiento de los reglamentos federales, estatales y municipales correspondientes.

Cuando por su tamaño el conjunto no requiera de la construcción de un equipamiento, éste podrá considerar el existente en un radio de 5 km.

En los casos que lo prevean las Leyes de Ecología, se deberá cumplir con las declaraciones de afectación y preservación del medio ambiente. En todos los casos se deberán sembrar en el conjunto dos árboles por cada vivienda.

III.4.5 REQUISITOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.

Composición, programa y habitación.

La vivienda terminada contará como mínimo, de una habitación con capacidad para estar, comer, cocinar; dos recámaras; un baño compuesto de regadera, lavabo e inodoro; área de guardado y área de servicio. Cada uno de estos espacios será definido por el Reglamento de Construcción de la localidad.

Las etapas de la vivienda progresiva se inician con los espacios de áreas mínimas habitables que como se definió anteriormente, constarán de una habitación para estar, comer, cocinar, una recámara, los elementos de mayor costo y dificultad técnica como: la urbanización, los servicios y las instalaciones del desarrollo habitacional. La superficie mínima INFONAVIT será de 33 m².

El tamaño de los espacios se regirá por los reglamentos municipales o estatales.

En toda vivienda, de acuerdo a las costumbres locales, la cocina puede ser independiente o quedar integrada al área de sala y comedor, considerando que el espacio de ésta deberá tener la dimensión para alojar el fregadero, una estufa, una mesa de preparación de alimentos, un refrigerador y el área necesaria para su funcionamiento.

En todas las viviendas existirá un patio de servicio con el espacio suficiente para un lavadero, un calentador, una lavadora y el tendido de la ropa.

En todas las viviendas construidas, se colocará un calentador, lavaderos y fregaderos con sus instalaciones correspondientes; en las localidades cuyas características climáticas no lo requieran, se dejarán las preparaciones para una futura colocación. En todos los casos el patio de servicio contará con protección de vistas desde la calle.

III.4.6 BAÑOS.

Los cuartos de baño contarán con una superficie mínima útil que permita el uso de la regadera, lavabo e inodoro, los muebles y las instalaciones para su funcionamiento. Los elementos que dividen las regaderas de los otros espacios que resulten afectados por el agua, deberán contar con un material impermeable para su protección a la humedad en un mínimo de 1.80 m de altura.

III.4.7 ESCALERAS.

El diseño arquitectónico y estructural de una escalera, deberá cumplir con los requerimientos enunciados en las reglamentaciones locales, garantizando su resistencia y estabilidad.

Cuando éstas no estén reglamentadas deberán cumplir con las siguientes características: para una vivienda unifamiliar el ancho mínimo serán de 0.90 m; en vivienda multifamiliar tendrán un ancho mínimo de 1.20 m, y darán servicio como máximo a 20 departamentos.

Las huellas de las escaleras tendrán un ancho de 0.27 m y el peralte una altura máxima de 0.18 m, la altura de los pasamanos y barandales será de 0.90 m.

III.4.8 ACABADOS.

Al exterior las viviendas deberán contar con todos sus acabados terminados, en el interior los acabados serán obligatorios en plafones; los pisos tendrán como mínimo un fino de cemento pulido y los muros un sellador, quedando a decisión de los desarrolladores colocar un mejor acabado.

III.4.9 EQUIPO DE LA VIVIENDA.

La vivienda deberá contar con puertas exteriores e interiores; ventanas con vidrio; contactos, salidas y apagadores en cada local; tinaco con un mínimo de 600 l, inodoro, lavabo, regadera; y los manuales de funcionamiento y garantía de los equipos.

III.4.10 VIVIENDA PROGRESIVA.

Todos los proyectos de vivienda progresiva INFONAVIT deberán cumplir con los mismos reglamentos y/o autorizaciones de construcción de desarrollo urbano, lotificación y régimen de propiedad, establecidos en cada localidad para la vivienda terminada.

La vivienda progresiva se construirá en lotes que tengan las mismas características de urbanización, superficie y servicios de una vivienda terminada, y los porcentajes de viviendas progresivas en relación al número de viviendas terminadas serán definidos por los desarrolladores en función de su estudio de mercado.

Su crecimiento deberá estar definido desde la primera etapa, considerando cerramientos, ventanas, pasos de las instalaciones, escaleras, cortes de colado, etcétera; el cálculo debe considerar la vivienda terminada.

Con el objeto de lograr una imagen urbana unitaria que le dé calidad al conjunto, se recomienda distribuir las viviendas progresivas entre viviendas terminadas, evitando su concentración y aprovechando al máximo las características del sitio.

Asimismo, se recomienda que éstas se construyan alineadas a la calle con el objeto de evitar crecimientos al frente, y dejando que las etapas siguientes se construyan en la parte posterior del predio.

En todos los casos se deberá entregar un manual del usuario que indique las posibilidades de crecimiento ordenado, que le permitan un menor costo.

III.4.11 ESPECIFICACIONES GENERALES DE EDIFICACIÓN INFONAVIT.

1. Requisitos técnicos de calidad de edificación

1.1 CIMENTACIONES Y CONTENCIONES DE TIERRAS.

Condiciones funcionales y constructivas.

En las soluciones constructivas de los elementos que compongan la cimentación y las contenciones de tierra, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones funcionales y constructivas:

1. Caracterización: Las cimentaciones y contenciones quedarán caracterizadas como un conjunto sustentante, estable y resistente, cuyo cálculo deberá basarse en un conocimiento suficiente de: el terreno, la estructura, las construcciones y edificaciones colindantes, las instalaciones o servicios existentes, el tipo y características del edificio.
2. Las cimentaciones y contenciones serán capaces de absorber los movimientos diferenciales sin que se produzcan perjuicios para la estabilidad y resistencia del edificio.
3. No transmitirán humedades por capilaridad al interior del edificio.
4. Deberá preverse la adecuada compatibilidad de los materiales empleados, entre sí y con respecto al terreno y al agua en caso de ser previsible la presencia del nivel freático.
5. La solución adoptada estará basada en la capacidad resistente de los materiales, así como los límites admisibles de las deformaciones.
6. En promociones superiores a 50 viviendas individuales o en viviendas multifamiliares, será preciso realizar un estudio geotécnico del terreno.

1.2. ESTRUCTURAS.

Las estructuras deberán proyectarse y construirse de forma que las acciones a que puedan verse sometidas durante su construcción y utilización no produzcan ninguno de los siguientes resultados:

1. Derrumbe de toda o parte de la obra.
2. Deformaciones importantes en grado inadmisibles.
3. Deterioro de otras partes de la obra, de los accesorios o del equipo instalado, como consecuencia de una deformación importante de los elementos sustentantes.
4. Daño por accidente de consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.

En las soluciones constructivas de los elementos que compongan la estructura, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones funcionales constructivas:

1. Caracterización: La estructura quedará caracterizada como un conjunto estable y resistente, cuyo cálculo deberá estar basado en las acciones previsibles.
2. La solución adoptada y su ejecución tendrán en cuenta la capacidad resistente de los materiales, así como los límites admisibles de las deformaciones.
3. En todos los casos deberá estar resuelta la protección de los materiales estructurales a la agresión ambiental, así como la estabilidad ante el fuego de la estructura portante del edificio.
4. El proyecto deberá estar acompañado de una memoria de cálculo estructural, y de la firma y documentación de un DRO o de un perito responsable.

1.3. MUROS EXTERIORES.

1. Caracterización: Los muros de fachadas deberán cumplir satisfactoriamente con su función como envolventes, que asegure su adecuación a los correspondientes requisitos esenciales: resistencia mecánica y estabilidad, adecuado comportamiento en caso de incendio, protección térmica y acústica.
2. Dispondrán en su caso de juntas de dilatación, o bien respetarán las juntas estructurales.
3. La resistencia térmica de los elementos que compongan el muro, serán tales que en las condiciones ambientales previsibles se garantice la ausencia de humedades por condensación o infiltración.
4. La solución adoptada y su ejecución tendrá en cuenta la capacidad resistente de los materiales, así como los límites admisibles de las deformaciones.
5. Mantenimiento: Estará resuelta la optimización de su conservación y mantenimiento atendiendo a la agresividad del ambiente exterior, orientación y durabilidad.

1.4. HERRERÍA.

1. Caracterización: Las ventanas, ventanales y puertas exteriores, quedarán caracterizadas por su función como envolvente, que asegure un adecuado aislamiento acústico y térmico permitiendo además la iluminación y ventilación.
2. Las soluciones constructivas tendrán el adecuado sello al aire y al agua tanto en el elemento en sí, como en las uniones o juntas con la albañilería.
3. La herrería tendrá la adecuada resistencia e indeformabilidad frente a la acción del viento, o su propio peso y los materiales básicos (acero, aluminio, PVC, etcétera) deberán de cumplir con la norma de calidad del producto correspondiente.
4. Se asegurará el funcionamiento correcto de los elementos móviles mediante los herrajes de colgar y de seguridad adecuados.
5. Los materiales de la herrería estarán protegidos de la agresión ambiental. No existirá incompatibilidad de los materiales empleados entre sí, son los materiales de los muros en las que se anclen.
6. Mantenimiento: Estará provista la posibilidad de limpieza y reparación de los vidrios desde el interior, sin representar riesgos.

1.5. BARANDALES Y ANTEPECHOS.

1. Los barandales y antepechos quedan caracterizados por ser función de defensa contra caídas.
2. Las soluciones constructivas de los elementos que compongan los barandales y antepechos, tendrán la adecuada estabilidad y resistencia frente a los esfuerzos previsibles.
3. Las soluciones constructivas de los elementos que compongan los barandales y antepechos, tendrán la rigidez adecuada mediante los anclajes necesarios.
4. El sistema de anclaje y el sellado del encuentro del barandal con el elemento donde se ancle, no originará la penetración de agua ni la corrosión de los anclajes.
5. Se preverá la adecuada protección de los materiales, de la agresión ambiental y la compatibilidad de los materiales entre sí.
6. Los barandales y antepechos no deberán tener aberturas de dimensiones mayores de 0.12 m, ni tendrán detalles que puedan ser descalabros o filos peligrosos.

1.6. VIDRIERÍA.

En las soluciones constructivas de los elementos que compongan la vidriería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

1. Los vidrios tendrán la adecuada resistencia a la acción del viento en su desplazamiento.
2. El sistema de colocación de la herrería tendrá una holgura suficiente para absorber las dilataciones y no transmitir vibraciones.
3. Mantenimiento: Estará resuelta la posibilidad de limpieza, conservación y reposición, teniendo en cuenta la seguridad de los usuarios y operarios.

1.7. DIVISIONES INTERIORES.

1. Las divisiones interiores quedarán caracterizadas por su función de elemento divisorio de los espacios y de contribución a las condiciones de intimidad, cumpliendo con los requisitos de aislamiento al ruido, comportamiento térmico y resistencia al fuego.
2. En las soluciones constructivas de los elementos que compongan las divisiones interiores, se considerará que el espesor de éstas, incluidos el revestimiento, será como mínimo de 6 cm. y de 10 cm. incluidos los revestimientos en los elementos que alojen conducciones de diámetro igual o superior a 2 cm. salvo en el caso de aquellos que tengan resuelto el alojamiento de las caracterizaciones.

1.8. CARPINTERÍA.

1. Caracterización: Las puertas quedarán caracterizadas por sus funciones de accesibilidad y en su caso por la adecuada resistencia al fuego.
2. El espesor de las hojas de una puerta será como mínimo de 40 mm. en las de acceso a las viviendas y de 35 mm. en las puertas interiores.

3. Los herrajes de colgar y seguridad serán adecuados para garantizar su correcto funcionamiento, siendo tres el número mínimo de pernos en las puertas abatibles.
4. Las puertas de acceso a las viviendas dispondrán de accionamiento interior con resbalón y llave, y con llave desde el exterior.
5. Las puertas interiores dispondrán de accionamiento por ambas caras. La anchura mínima del vano libre en todos los casos, será como mínimo de 0.75 m.

1.9. REVESTIMIENTOS DE PAREDES Y TECHOS.

Caracterización: Los revestimientos de paredes y techos quedarán caracterizados por su función protectora y decorativa, su resistencia a los agentes y usos a los que previsiblemente están sometidos, por su clase de reacción al fuego y por su durabilidad.

En la solución constructiva de los elementos que compongan los revestimientos, se considerarán las siguientes especificaciones:

1. Se dispondrán en su caso de juntas de dilatación propias y se respetarán las juntas estructurales.
2. Exteriores: Los revestimientos exteriores serán resistentes a las condiciones climáticas, orientación y a la lluvia, y estarán protegidas hasta una altura de 15 cm. sobre el nivel del plano horizontal.
3. Interiores: Los revestimientos interiores en los lugares húmedos serán impermeables, en función del uso del local y de las zonas afectadas por los puntos de suministro de agua.
4. No existirá incompatibilidad entre los materiales de la base y del revestimiento entre sí.

1.10. REVESTIMIENTOS EN PISOS.

Caracterización: Los revestimientos en pisos quedarán caracterizados por su resistencia al desgaste y cargas ocasionados por pisadas o muebles, su deslizamiento y su comportamiento ante el agua y su estabilidad al ataque de los agentes químicos de uso doméstico, así como por su función decorativa y por su clase de comportamiento al fuego.

En la solución constructiva de los elementos que compongan los revestimientos de pisos, se considerarán las siguientes especificaciones:

1. Se dispondrán en su caso de juntas de dilatación propias y se respetarán las juntas estructurales.
2. Exterior: El material del piso en exteriores será resistente a las condiciones climáticas y no deslizantes en seco y mojado.
3. Interior: Los pisos de cocinas y cuartos de servicio serán resistentes a la acción de la grasa y los aceites. En los locales húmedos como baños, cocinas y patios de servicio se tendrá una absorción de agua menor al 10%, no siendo deslizantes en mojado.
4. En el encuentro entre piso y el parámetro vertical, se dispondrá de un rodapié de altura mayor o igual a 4 cm.

1.11. CUBIERTAS.

Caracterización: Las cubiertas quedarán caracterizadas por:

1. Su estabilidad estructural y su resistencia a las acciones consideradas en el cálculo de la estructura.
2. Su seguridad en caso de incendios mediante la adecuada resistencia al fuego.
3. Su diseño y construcción, de forma que se evite la filtración de agua a los espacios interiores y se logre la adecuada protección de los agentes climáticos previsible.
4. Su seguridad de uso que requiere en las cubiertas no transitables, se dispongan los elementos de seguridad contra la caída en la realización de trabajos de mantenimiento, y en las cubiertas transitables se disponga en su perímetro de antepechos o barandillas de altura mínima de 0.95 m.
5. Su adecuado aislamiento al ruido.
6. Su aislamiento térmico adecuado a las condiciones climáticas del emplazamiento.

1. En la solución constructiva de los elementos que compongan la cubierta, se considerarán las siguientes especificaciones:

1. El material constructivo de la cubierta, así como el sellado correspondiente que proporcione una continuidad al plano garantizando el aislamiento al agua.
2. La impermeabilización con garantía de un año y su continuidad en los encuentros con pretilos, faldones, elementos sobresalientes de la cubierta.
3. El aislamiento térmico.
4. Las bajadas de agua.
5. Durabilidad.
6. Mantenimiento.

2. con trampas de arena y tapas desmontables. Los registros serán forjados de tabique o de concreto prefabricados, con marco y contramarco de soleras metálicas. En ningún caso se podrán colocar registros en el interior de la vivienda; en la vivienda unifamiliar y duplex se instalarán un mínimo de dos, colocados uno en la parte frontal y otro en el patio posterior.

3. La bajada de agua pluvial por caída libre sólo se permitirá en viviendas unifamiliares, siempre que ésta no sea a la vía pública. En las viviendas de más de dos niveles, las bajadas de aguas negras y pluviales se harán por medio de tuberías localizadas en forma aparente, en la parte posterior de la vivienda.

Las coladeras de azotea deberán tener un diámetro que garantice el desalojo eficiente de las aguas pluviales. Las coladeras situadas en pretilos y en el centro tendrán rejillas que eviten el paso de elementos que obstruyan el funcionamiento de la bajada pluvial. En vivienda multifamiliar, cada vivienda tendrá una descarga de aguas negras independiente, hasta reconocer la bajada comunal que descargará en una sola atarjea general.

La descarga del albañal a la atarjea será de acuerdo al cálculo y a la reglamentación vigente en la localidad.

4. Los materiales que se deberán usar en la instalación sanitaria podrán ser PVC rígido o fierro fundido. Estos o cualquier otro deberán contar con la validación del INFONAVIT.

5. Durabilidad: Los materiales empleados estarán protegidos de la agresión ambiental, de otros materiales no compatibles en contacto con ella y de las aguas sucias.

6. Mantenimiento: El diseño y la ejecución de la instalación deberá hacerse de manera que todos los encuentros de la bajante con la red horizontal, sean fácilmente accesibles para su inspección, limpieza y reparación si procede.

Los puntos de captación de la red de aguas pluviales, serán accesibles para la limpieza y estarán protegidos contra obstrucciones.

III.4.12 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA.

Caracterización: Las instalaciones de baja tensión y puesta a tierra en el edificio, con el fin de satisfacer los requisitos de seguridad de utilización y de funcionalidad quedarán caracterizadas por la potencia eléctrica necesaria, teniendo en cuenta para el cálculo las previsiones de consumo con base en las condiciones previsibles de uso y ocupación y la resistencia eléctrica que ofrezca la línea, considerando las sobretensiones y corrientes eléctricas, según lo señalado en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas y en lo dispuesto por la Comisión Federal de Electricidad.

En las soluciones constructivas de los elementos que compongan la instalación eléctrica se considerarán las siguientes especificaciones:

1. Cada vivienda deberá contar con un mínimo de dos circuitos canalizados bajo tubo oculto registrable para facilitar el tendido y reparación de las líneas; todos los materiales deberán cumplir con las normas correspondientes y contar con la validación del Instituto. En zonas extremosas del norte de la República se dejará previsto la instalación de un tercer circuito para un equipo de calefacción o aire acondicionado.
2. El número mínimo de componentes por vivienda será de una salida y un apagador en cada espacio, dos contactos por recámara, un contacto en el patio de servicio y dos contactos en la cocina.
3. Los contadores estarán situados en la acometida a la red general de distribución, facilitando su lectura.
4. En los edificios multifamiliares, las zonas comunes: vestíbulo, escaleras y acceso a las viviendas destinadas fundamentalmente al tránsito, con el objeto de facilitar la seguridad y mantenimiento, podrán realizarse de dos formas:
 - a) Por circuitos independientes del vestíbulo y cada una de las plantas, activados con sensores de presencia.

- b) Por dos circuitos como mínimo, uno destinado a la circulación habitual de ascensores y vestíbulo, y otro complementario destinado a la escalera.

III.4.13. INSTALACIONES DE GAS.

Caracterización: Sistema para la conducción, medición y utilización de gas natural o de gas LP (licuado de petróleo), protección en caso de incendio, salud, higiene y protección al medio ambiente.

En las soluciones constructivas de los elementos que compongan la instalación se considerarán las siguientes especificaciones:

1. La instalación en interiores se hará con tubería de cobre tipo L y en exteriores con tubería galvanizada cédula 40, cualquier otro tipo de tubería deberá estar validada por el área técnica del INFONAVIT.
2. Las uniones de las tuberías galvanizadas y de cobre se harán mediante un adaptador a fin de evitar la electrocorrosión. En ambos casos la instalación será visible y se hará de acuerdo al Instructivo de Diseño de Instalaciones de Gas de la Secretaría de Comercio.
3. Los tanques de gas portátil o estacionario, se especifican en el proyecto ejecutivo según las características del prototipo y la capacidad de suministro de las compañías abastecedoras de la localidad. En todos los casos se colocarán en los espacios exteriores separados del calentador. Cuando sea indispensable localizarlos en un patio de servicio techado, se buscará lograr una ventilación cruzada o continua.
4. En todos los casos deberá realizarse la instalación de la línea de alimentación del suministro de gas a la estufa y al calentador.

IV. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

IV.1 METODOLOGÍA.

Un buen proyecto arquitectónico busca conjuntar todos los elementos que se tienen disponibles para crear espacios que cumplan con los requisitos de funcionalidad, iluminación, ventilación, belleza y aprovechamiento de todas las áreas que integran una construcción.

A continuación se presenta una metodología a seguir por parte del diseñador para presentar un buen desarrollo constructivo diseño arquitectónico a partir de revisiones muchas veces de anteproyectos, hasta alcanzar el desarrollo completo de planos de control de elementos y detalles constructivos.

Este método aspira a facilitar la comunicación entre el director del proyecto y sus colaboradores en las distintas especialidades de la Ingeniería, así como a facilitar la corrección del proyecto considerando su costo posible, controlando las especificaciones y las cantidades de obra a ejecutar, para no rebasar los recursos disponibles para la realización de la obra.

IV.1.1 PLANOS ARQUITECTÓNICOS.

Estos planos tienen como primer objetivo sintetizar todos los datos relativos al programa arquitectónico en cuanto a número de locales, dimensiones, ubicación y relaciones entre los mismos.

Durante esta fase se efectúa la revisión de las condiciones de confort natural, confort artificial y de equipamiento de los locales y sus implicaciones en cuanto a protecciones y preparaciones requeridas en plantas, alzado y cortes, así como la revisión de normas y reglamentos aplicables al género de construcción requerida. Como es la observación de restricciones de fraccionamientos, comprobación de la ordenación del proyecto respecto a la situación urbana y a los accidentes topográficos del terreno.

Por último, esta fase determina el control de los elementos para el trazo y localización de las áreas y elementos construidos y abiertos mediante la numeración de los mismos y de sus paños límites y la definición de sus niveles y ejes de trazo básico en plantas de conjunto y de secciones, en alzados y cortes.

IV.1.2 PLANOS DE REFERENCIA DE ESTRUCTURAS E INSTALACIONES.

IV.1.2.1 Datos básicos para el diseño estructural, planos estructurales.

En primer lugar, se lleva al cabo el análisis de los claros y de las alturas interiores que salva la estructura, y de los elementos para rigidizar contra sismos y a veces contra viento.

Después se realiza el análisis de cargas aplicables y análisis de entresijos o cubiertas posibles, haciendo selección del sistema estructural más adecuado al proyecto.

Enseguida se efectúa el análisis de los elementos soportantes aislados y continuos y su cimentación.

Posteriormente se procede a determinar las dimensiones preliminares:

- De los elementos de entresijo y cubierta
- Del soporte continuo y aislado
- De las cimentaciones requeridas: ataguías, contrarabes, losas, de cárcamos, cisternas y bóvedas para transformadores.

Por último, también se detallan las correlaciones entre la estructura y las instalaciones:

- Del paso de ductos verticales y horizontales
- De la localización de elementos pesados (en caso de existir)
- De preparaciones para la colocación de elementos de instalaciones incluidas o ligas a la estructura.

IV.1.2.2 Planos de instalaciones sanitarias.

Aquí primero trataremos los ramales generales de desagüe, ventilación y bajadas pluviales (materiales, diámetro, registros y pendientes).

Después, abordaremos la localización y dimensionamiento aproximado de fosas sépticas y pozos de absorción, o de cárcamos negros y sus bombas.

Por último, nos ocuparemos de los detalles de remates de coladeras de las bajadas pluviales y de los registros de cada ramal.

IV.1.2.3 Planos de instalaciones hidráulicas.

Primero se establecen los ramales generales de agua fría, ductos horizontales, tomas y depósitos, la localización de éstos y su dimensionamiento aproximado (cisternas, tinacos, tanque elevado).

Después se determinan los ramales generales de agua caliente, ductos horizontales y verticales, válvulas de control zonales y en la unidad generadora (calentador o caldera), localización de ésta, su capacidad y la posición de los tanques de combustible.

Posteriormente se disponen las claves de los muebles anotados en los planos en relación escrita de los tipos de mueble sanitario y sus accesorios y la relación sintética de los elementos con servicios sanitarios o hidráulicos.

Finalmente se señalan las instalaciones complementarias: riego, goteadores de desodorante, etc.

IV.1.2.4 Planos de instalación eléctrica.

En la primera etapa se determina la posición de la toma y de los tableros generales y zonales, y ductos horizontales y verticales.

Enseguida se localizan las salidas de iluminación de fuerza y los controles.

Por último se disponen los tipos de lámpara usadas.

IV.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

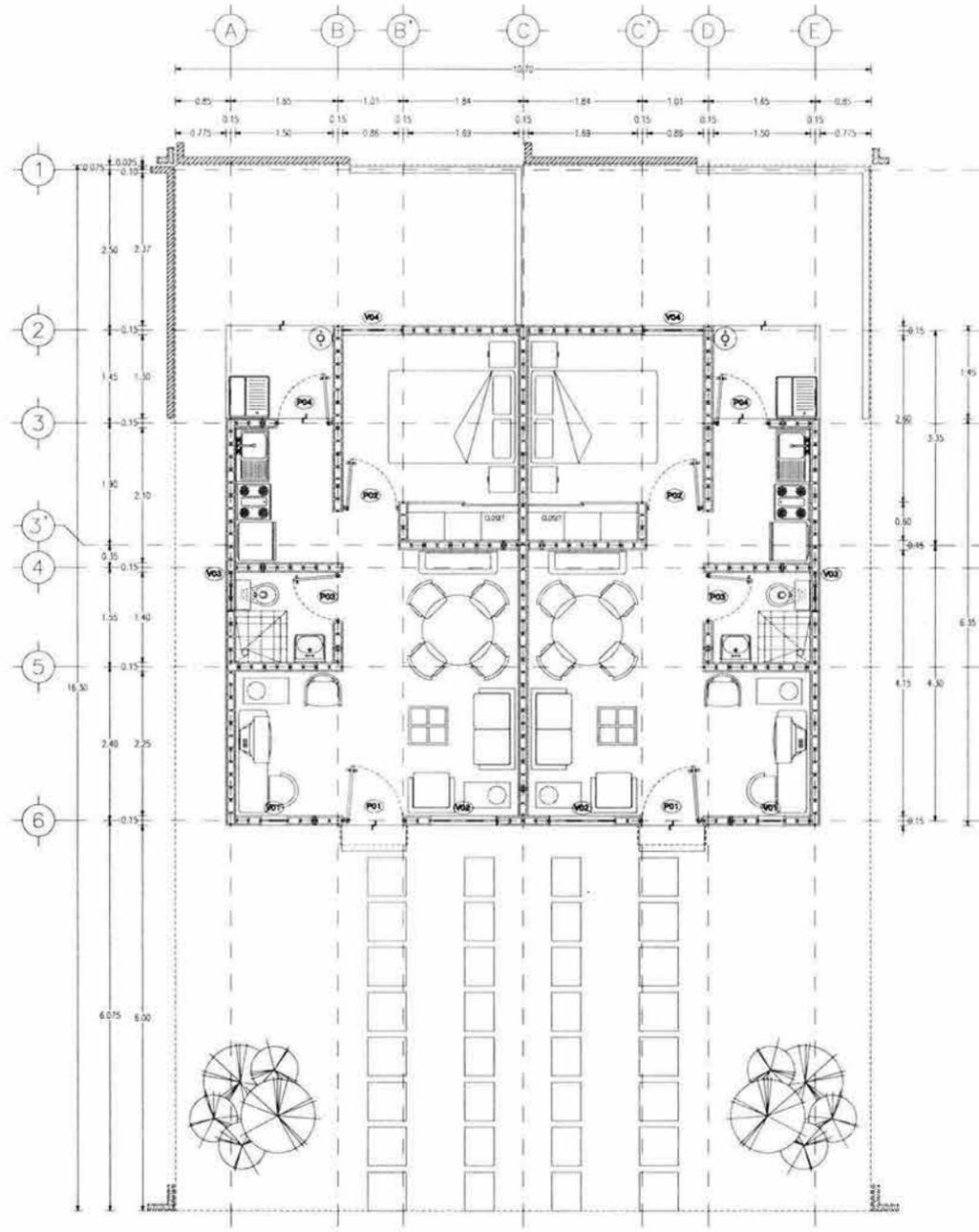
El presente proyecto corresponde a la construcción y posterior funcionamiento de un conjunto habitacional, emplazado en la ciudad de León, Guanajuato, es de carácter habitacional con una tipología de viviendas unifamiliar en régimen de condominio horizontal, estipuladas como vivienda económica de carácter progresivo.

El conjunto corresponde a casa Dúplex por lote con las siguientes especificaciones:

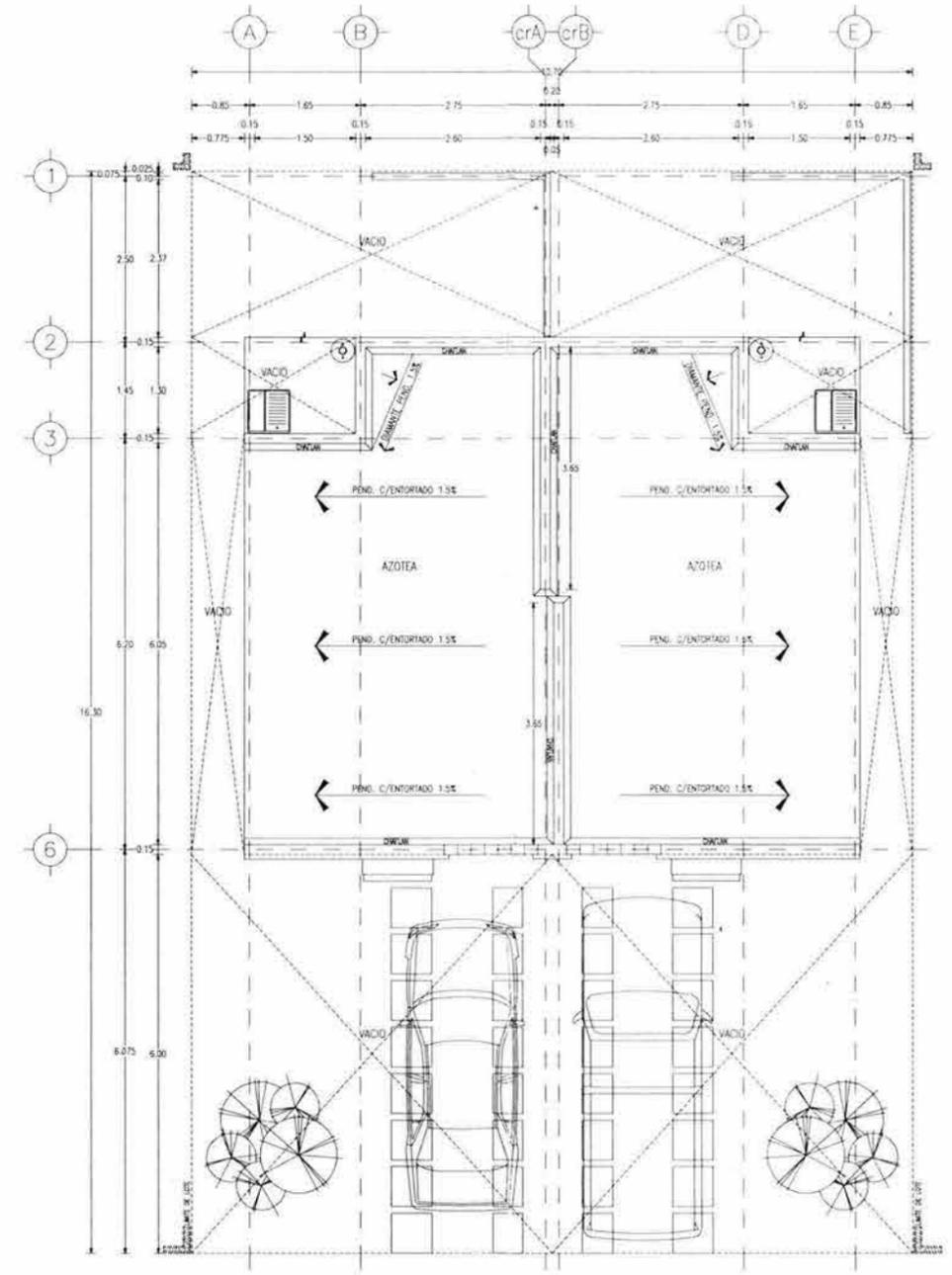
Terreno		Superficie (m²)
Lote de 10.70 x 16.30 (Dúplex)		174.41
Terreno de 5.35 x 16.30 (por vivienda)		87.205
Total construido por lote		67.20
Total construido por vivienda		33.60
Secciones	Locales	Área construida (m²)
Habitables	Sala-Comedor	14.92
	Recámara 1	7.02
No habitables	Baño	2.10
	Cocina	3.15

Todas la edificaciones proyectadas serán de concreto reforzado, con acabados de línea de interés social, contarán con una sala-comedor, una recámara, baño equipado, cocina, patio de servicio, así como patio posterior y estacionamiento.

IV.2.1 PLANTA ARQUITECTÓNICA Y FACHADAS (ORIGINAL).



PLANTA BAJA



PLANTA DE AZOTEA

SUPERFICIES	ILUMINACION RECLAMENTO	ILUMINACION PROTOTIPO	VENTILACION RECLAMENTO	VENTILACION PROTOTIPO
LOTE DE 10.70 x 16.30 (DUPLEX)	174.41 m ²			
TERRENO DE 5.35 x 16.30 (POR VIVIENDA)	87.205 m ²			
AREA TOTAL CONSTRUIDA SIN CRECIMIENTO	67.20 m ²			
CON CRECIMIENTO	66.89 m ²			
AREA CONSTRUIDA POR CASA				
PLANTA BAJA	33.93 m ²			
PLANTA ALTA (CRECIMIENTO)	33.29 m ²			
AREA HABITABLE				
SALA - COMEDOR	14.92 m ²	1.49 m ²	1.74 m ²	0.53 m ²
COCINA	3.15 m ²	0.31 m ²	0.53 m ²	0.18 m ²
BAÑO	2.10 m ²	0.21 m ²	0.34 m ²	0.17 m ²
RECAMARA 1	7.02 m ²	0.70 m ²	1.59 m ²	0.51 m ²

croquis de localización

simbología

- ↕ N.±0.00: INDICA NIVEL EN PLANTA (TOPE DE CONCRETO O PISO)
- ↕ N.±0.00: INDICA NIVEL EN ALZADO (TOPE DE CONCRETO O PISO)
- ↕ N.±0.00: INDICA: H= ALTURA (NIVEL) DE ANTEPECHO
H= ALTURA (NIVEL) DE VANO
- ⊙ A: INDICA CLAVE DE EJE CONSTRUCTIVO
- ↔ INDICA DIRECCION DE CORTE EN PLANTA
A: INDICA CLAVE DE CORTE
B: INDICA PLANO DE REFERENCIA
- ⊙ INDICA EXISTENCIA DE DETALLE CONSTRUCTIVO
A: INDICA CLAVE DEL DETALLE
B: INDICA PLANO DE REFERENCIA
- ⊙ INDICA CLAVE DE VENTANA (V), PUERTA (P) O ACCESORIO (A)

1.- TODAS LAS ACOTACIONES ESTAN INDICADAS EN METROS; LAS COTAS RIDEN AL DIBUJO.

revisión plano

no.	fecha	descripción	por

emisión paquete

no.	fecha	descripción	por
	14/06/03	DISEÑO PARA CONSTRUCCION	F.M.S.

PROYECTO: **PROTOTIPO VIVIENDA ECONOMICA**
 UBICACION: **LEÓN, GUANAJUATO**
 PLANO: **ARQUITECTONICO PLANTA BAJA Y AZOTEA ORIGINAL**
 REVISOR: **ING. RODRIGO MORALES MUJICA** APROBADO: **ING. LUIS ZARATE ROOMA**
 DISEÑADOR DE PROYECTO: CLAVE:
 FECHA: **14/06/03** ESCALA: **1:50** **PLANTAS**
 DESARROLLADO DE PROYECTO: DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRAS

PROPIETARIO: **FACULTAD DE INGENIERIA**
FACULTAD DE INGENIERIA

IV.2.2 DESCRIPCIÓN DE ACABADOS.

INTERIORES.

Sala-Comedor	Muros	Muros de block de concreto de 15cm de espesor.
		Fondeo de yeso, acabado fino sobre sellador acrílico primario para superficies de concreto.
	Piso	Plataforma compactada según especificaciones de mecánica de suelos.
		Losa de cimentación de concreto armado de 10cm de espesor, con acabado pulido aparente.
	Plafón	Losa nervada de concreto armado con casetón de poliestireno, en azotea.
		Fondeo con yeso, acabado fino sobre sellador acrílico primario para superficies de concreto.
Tirol, acabado rustico con aplicación de pintura 100% acrílica estirenada de base de agua color blanco.		

Recámara	Muros	Muros de block de concreto de 15cm de espesor.
		Fondeo de yeso, acabado fino sobre sellador acrílico primario para superficies de concreto.
	Piso	Plataforma compactada según especificaciones de mecánica de suelos.
		Losa de cimentación de concreto armado de 10cm de espesor, con acabado pulido aparente.
	Plafón	Losa nervada de concreto armado con casetón de poliestireno, en azotea.
		Fondeo con yeso, acabado fino sobre sellador acrílico primario para superficies de concreto.
Tirol, acabado rústico con aplicación de pintura 100% acrílica estirenada de base de agua color blanco.		

Baño	Muros	Muros de block de concreto de 15cm de espesor.
		Aplanado con mortero cemento-arena 1:4 acabado fino con aplicación de sellador acrílico primario para superficies de concreto.
		Pintura de esmalte color blanco mate.
		Muros en cubo de regadera, con azulejo de primera, bahía de color blanco de 20 x 25cm asentado con pegazulejo blanco normal, con boquillas y juntas de 2mm del mismo material.
	Piso	Losa de cimentación de concreto armado de 10cm de espesor, con acabado pulido aparente.
		Impermeabilización en zona húmeda a base de la aplicación de una mano de primario, una membrana de refuerzo y 2 capas de emulsión impermeable.
		En cubo de regadera, azulejo de primera color blanco de 20 x 20cm asentado con pegazulejo blanco normal, con boquillas y juntas de 2mm del mismo material.
	Plafón	Losa nervada de concreto armado con casetón de poliestireno en azotea.
		Aplanado con mortero cemento-arena 1:4 acabado fino con aplicación de sellador acrílico primario para superficies de concreto.
		Pintura de esmalte color blanco mate.

Cocina	Muros	Muros de block de concreto de 15cm de espesor.
		Aplanado con mortero cemento-arena 1:4 acabado fino con aplicación de sellador acrílico primario para superficies de concreto.
		Pintura de esmalte color blanco mate.
		En muro con estufa azulejo de primera bahía de color blanco de 20 x 25cm asentado con pegazulejo blanco normal con boquillas y juntas de 2 Mm. del mismo material.
	Pisos	Plataforma compactada según especificaciones de mecánica de suelos.
		Losa de cimentación de concreto armado de 10cm de espesor, con acabado pulido aparente.
	Plafón	Losa nervada de concreto armado con casetón de poliestireno en azotea.
		Aplanado con mortero cemento-arena 1:4 acabado fino con aplicación de sellador acrílico primario para superficies de concreto.
		Pintura de esmalte color blanco mate.

EXTERIORES.

Fachada principal	Muros	Muro de block de concreto de 15cm de espesor.
		Aplanado con mortero cemento-arena 1:4 acabado fino con aplicación de sellador acrílico primario para superficies de concreto.
		Acabado en alto relieve en ventana, elaborado con tiras de poliestireno de 20cm de ancho y 3/4" de espesor, pegado con pegazulejo, recubierto de malla plástica y repellido con mortero cemento-arena 1:3 acabado fino y aplicación de pintura 100% acrílica base de agua de color naranja.
	Pisos	Plataforma compactada.
		Firme de concreto simple de 8cm de espesor, acabado escobillado y orillas pulidas con volteador, en puerta.
		Huellas precoladas de concreto simple acabado escobillado.
Plafón	Losa volada de concreto armado de 10cm de espesor acabado pulido, sobre puerta.	
	Pintura 100% acrílica estirenada, decorativa exteriores e interiores color blanco.	

Fachada posterior	Muros	Muro de block de concreto de 15cm de espesor.
		Pretil de concreto asentado con mortero cemento-arena con juntas de 1cm en ambos lados.
		Barda de concreto asentada con mortero cemento-arena con juntas de 1cm en ambos lados.
		Encalado, aplicación de cal con blanco de España y agua.
	Pisos	Plataforma compactada.
Firme de concreto simple de 7cm de espesor, acabado escobillado y orillas pulidas con volteador, en lavadero.		

Azotea	Pisos	Losa nervada de concreto armado con casetón de poliestireno en azotea.
		Pendiente en losa de azotea hecha a base de mortero cemento-arena "relleno fluido" con resistencia de 50 kg/cm ²
		Chaflán de 10 x 10cm anclado.
		Impermeabilización en losa de azotea a base de rollos de membrana de asfalto prefabricada de 35mm de acabado integral en gravilla esmaltado de color terracota mediante termofusión.

Especificaciones en Puertas	
Acceso Principal	<p>Puerta de línea americana mixta de 0.90m de ancho por 2.06m. de altura, formada con dos laminas galvanizadas, por un lado lisa y por el otro estampado de 6 paneles en relieve, núcleo de espuma de poliuretano con bastidor perimetral y chapero de madera, pintura acrílica color blanco ostión.</p> <p>Contra-marco de aluminio (electropintado color blanco) de 0.965m de ancho por 2.098m. de altura, línea de 1 ¼" con tres bisagras de libro.</p>
Recamara 1	<p>Puerta retivalsa de 0.80m de ancho por 2.06m de altura, formada con dos tableros de valsapac de 3mm, color roble, núcleo de retícula de cartón, con bastidor perimetral de pino de 3.0 x 3.0cm Y dos chaperos de de 11.0 x 30.0cm Con perforación a 1.0m de altura.</p> <p>Contra-marco de aluminio (electropintado color blanco) de 0.856m de ancho por 2.098m de altura, línea de 1 ¼" con tres bisagras de libro.</p>
Baño	<p>Puerta retivalsa de 0.70m de ancho por 2.06m de altura, formada con dos tableros de valsapac de 3mm, color roble, núcleo de retícula de cartón, con bastidor perimetral de pino de 3.0 x 3.0cm y dos chaperos de de 11.0 x 30.0cm Con perforación a 1.0m de altura.</p> <p>Contra-marco de aluminio (electropintado color blanco) de 0.756m de ancho por 2.098m de altura, línea de 1 ¼" con tres bisagras de libro.</p>
Cocina	<p>Puerta con hoja valsapanel ecológica lisa de 0.80m de ancho por 2.06m de altura, color blanco, con abatimiento exterior, ventana integrada de aluminio (electropintado de color blanco) 2 fijos y un corredizo de 0.28 x 2.098m con cristal claro de 3mm, línea de 1 ½".</p> <p>Contra-marco de aluminio (electropintado color blanco) de 0.856m de ancho por 2.098m de altura, línea 1 ¼" con tres bisagras de libro.</p>

Especificaciones de ventanas	
Sala, Fachada principal	Ventana de aluminio de 0.396 x 1.096m (electropintado color blanco), 1 fijo con cristal claro recocido de 3mm, línea de 1 ½"
Sala-comedor, Fachada principal	Ventana de aluminio de 0.996 x 1.296m (electropintado color blanco), 1 fijos y 1 corredizo de 0.513 x 1.296m con cristal claro recocido de 3mm, línea de 1 ½"
Baño, fachada lateral	Ventana de aluminio de 0.596 x 0.596m (electropintado color blanco) 1 fijo y 1 corredizo de 0.313 x 0.596m con cristal filtra sol de 3mm, línea de 1 ½"
Recamara 1, Fachada posterior	Ventana de aluminio de 0.896 x 2.096m (electropintado color blanco), 2 fijos 1 corredizo de 0.488 x 1.383m con cristal claro recocido de 3mm, línea de 1 ½"

Especificaciones de accesorios.
Inodoro (tasa y tanque)
Lavabo
Fregadero Esmaltado
Lavadero de cemento de 80 x 66cm con pileta derecha y una descarga, empotrado en muro.
Tinaco vertical de 750 litros de capacidad.
Juego de Accesorios para baño de porcelana (jabonera sencilla, cepillera, papelera, toallero gancho).
Calentador Cinsa línea ruda de 40 litros.

IV.3 CUMPLIMIENTO REGULATORIO DEL PROYECTO.

Para efectos del proyecto, en este se tendrá que tener la consideración de la densidad habitacional, especificando un grupo de uso de suelo, de acuerdo a la Zonificación y usos de Suelo, los cuales son marcados por el plano de Zonificación Municipal de usos de suelo de la ciudad de León, esto se marca de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Tabla IV.1 Densidad de habitantes por hectárea.

Fuente: Reglamento de zonificación y usos de suelo de León, Guanajuato.

DENSIDAD	HABITANTES POR HECTAREA
LIBRE:	Mas de 900 hab/ha
ALTA:	Hasta 900 hab/ha
MEDIA:	Hasta 450 hab/ha
BAJA:	Hasta 120 hab/ha
MINIMA:	Hasta 50 hab/ha

Para la regulación del lote se tomaran en cuenta especificaciones, dentro del reglamento de fraccionamientos de la ciudad de León.

Las áreas verdes sobre las banquetas, deberán colindar con el arroyo de las vías públicas. Las áreas de equipamiento urbano que sean donadas al Municipio, estarán ubicadas y dosificadas estratégicamente, de conformidad con lo que al respecto apruebe el Ayuntamiento, de acuerdo al dictamen realizado por la Dirección.

El diseño de la traza del desarrollo deberá respetar la estructura vial existente en los desarrollos colindantes y la establecida en el Programa de Desarrollo Urbano Vigente, debiendo considerarse como máximo una separación entre vialidades de 180 metros lineales, considerando las especificaciones dentro del reglamento para vías de acceso primarias, secundarias y terciarias dentro del fraccionamiento en cuestión.

Las normas y especificaciones que fije el Organismo Público del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de León, Guanajuato; regularán el proyecto, cálculo y construcción de las redes, así como la perforación de pozos, tanques de almacenamiento para agua potable, el tratamiento de las descargas de aguas residuales y drenaje pluvial.

La postería de la red de electrificación, alumbrado público, teléfonos, señalamientos, indicadores o letreros de cualquier otro tipo, deberán ubicarse en las áreas jardinadas de las banquetas, sin interferir el área de circulación de peatones. Las instalaciones de energía eléctrica se ubicarán en las banquetas norte y oriente, y las instalaciones de telefonía se ubicarán en las banquetas sur y poniente.

Las normas y especificaciones que fijen la Secretaría de Energía, y la Comisión Federal de Electricidad, regularán el proyecto, cálculo y construcción de las redes de energía eléctrica.

Las normas y especificaciones que fije la Dirección de Alumbrado Público del Municipio, regularán el proyecto, cálculo y construcción de las redes de alumbrado público.

Los desarrollos en condominio horizontales, tendrán las siguientes características de funcionamiento:

- a) Deberán tener los accesos necesarios a la vía pública.
- b) El desarrollo deberá circundarse por medio de barda, reja o cerca, siempre que no se
- c) interrumpen vialidades que se tengan previstas en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano.
- d) Las calles internas deberán tener una sección mínima de 12 metros que incluya superficie de rodamiento y banqueta.
- e) En los desarrollos en condominio para uso habitacional, se deberá contar con estacionamiento de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo para el Municipio de León, Guanajuato.

En los desarrollos en condominio de uso habitacional, se deberán construir andadores que se utilicen como vía pública peatonal, que sirvan de enlace entre los edificios y se encuentren ubicados entre las áreas verdes.

IV.3.1 VERIFICACIÓN REGULATORIA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO CONFORME A REGLAMENTO.

Dentro de la revisión del proyecto arquitectónico, este será basado en especificaciones contenidas dentro del reglamento de construcción de la ciudad de León, así como en los lineamientos de construcción del INFONAVIT, correspondientes a vivienda de línea de interés social.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Concepto	Reglamento	Proyecto	Especificación
Área de construcción mínima	33 m ²	33.94 m ²	Cumple con RCLG
Frente mínimo	9m	10.7m	Cumple con RCLG
Superficie mínima	135m ²	174.41 m ²	Cumple con RCLG
Piezas habitables por lado	2.5m por lado	> 2.5m.	Cumple con RCLG
Área mínima de piezas habitables	7.5m ²	Sala-comedor 14.92m ² Recamara 7.02m ²	Cumple con RCLG No cumple
Altura mínima de piezas habitables	2.4m	2.4m	Cumple con RCLG
Piezas no habitables por lado	1m por lado	> 1m.	Cumple con RCLG
Área mínima para piezas no habitables	2.5m ²	Baño 2.10m ² Cocina 3.15m ²	No cumple Cumple con RCLG
Altura mínima para piezas no habitables	2.4m	2.4m	Cumple con RCLG
Iluminación	1/7 del área de la pieza	Sala-comedor 1/8.7 Recámara 1/4 Baño 1/7.4 Cocina 1/6.36	No cumple Cumple No cumple Cumple
Ventilación	1/21 del área de la pieza	Sala-comedor 1/28.5 Recámara 1/14.5 Baño 1/14.8 Cocina 1/21	No cumple Cumple Cumple Cumple
Patio área mínima	6m ²	12m ²	Cumple
Patio dimensión mínima por lado	2m	> 2m	Cumple
Puertas ancho mínimo	0.9m en todas	Puerta: Principal 0.90m Recamara 0.86m Baño 0.756m Cocina 0.86m	Cumple No cumple No cumple No Cumple
Espesor mínimo en puerta de entrada	40mm	40mm	Cumple con RCLG
Espesor mínimo en puertas interiores	35mm	> 35mm	Cumple con RCLG
Calentador	40 lts.	40 lts	Cumple con RCLG

IV.3.2 PLANTA ARQUITECTÓNICA Y FACHADAS (MODIFICACIÓN PARA PROYECTO).

IV.3.3 MODIFICACIONES AL PROYECTO ARQUITECTÓNICO, PARA EL CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO.

El proyecto se modifica, de ser una estructura de mampostería, a una estructura de concreto en su totalidad, con lo cual las dimensiones de construcción cambian en el proyecto así como las dimensiones y el material en losa de azotea. Se modifica, el material de construcción en bardas de patios posteriores de ser de material de concreto armado a bardas de mampostería de block de concreto de 15cm de espesor

Se modifica la ubicación de los ejes 2,3,3',4,5,6, A,B,B',C',D,E conforme al cambio de espesor de muros en el cambio de materia de block de concreto de 15cm a muros de concreto de 10cm de espesor. Con lo cual se acomodan las áreas acordes a reglamento.

Se modifican las ventanas de la fachada principal, así como el marco de las mismas extendiendo sus dimensiones hasta paño de losa quedando con las siguientes dimensiones:

Ventana Sala-comedor, Área de iluminación y ventilación:

- Marco de ventana sala-comedor 1.20 x 1.60m, colocado a paño de losa con un área de 1.92m²
- Marco en ventana sala 0.40 x 1.60m, colocado a paño de losa con un área de 0.64m²
- Ventana de aluminio de 1.14 x 1.54m (electropintado color blanco), 1 fijo y 1 corredizo de 0.54 x 1.54m con cristal claro recocido de 3mm, línea de 1 ½"
- Ventana de aluminio (electropintado color blanco), 1 fijo de 0.34 x 1.54m con cristal claro recocido de 3mm, línea de 1 ½"
- iluminación Total 1/6.64 del área de la pieza
- ventilación total 1/16.8 del área de la pieza

Se modifica la ventana de baño así como su marco de las medidas originales de 0.60 x 0.60m a las siguientes dimensiones:

Ventana Baño. Área de iluminación y ventilación:

- Marco de ventana baño 0.60 x 0.65m, colocado a paño de losa con un área de 0.39m²
- Ventana de aluminio de 0.596 x 0.61m (electropintado color blanco) 1 fijo y 1 corredizo de 0.313 x 0.61m con cristal filtra sol de 3mm, línea de 1 ½"
- Iluminación total 1/6.93 del área de la pieza
- Ventilación total 1/13.2 del área de la pieza

Modificación: puerta en recamara:

- Puerta retivalsa de 0.90m de ancho por 2.06m de altura, formada con dos tableros de valsapac de 3mm, color roble, núcleo de retícula de cartón, con bastidor perimetral de pino de 3.0 x 3.0cm Y dos chaperos de de 11.0 x 30.0cm Con perforación a 1.0m de altura. Contra-marco de aluminio (electropintado color blanco) de 0.965m de ancho por 2.098m de altura, línea de 1 ¾" con tres bisagras de libro.

Se realizó una modificación al muro 13, el cual sufre un acortamiento en la dirección “y” para aceptar un cambio en el marco de puerta de baño, de una dimensión original de 0.76m a un marco de 0.965 con un cambio en las dimensiones de la puerta de baño a las siguientes.

Puerta de baño:

- Puerta retivalsa de 0.90m de ancho por 2.06m de altura, formada con dos tableros de valsapac de 3mm, color roble, núcleo de retícula de cartón, con bastidor perimetral de pino de 3.0 x 3.0cm y dos chaperos de 11.0 x 30.0cm Con perforación a 1.0m de altura. Contra-marco de aluminio (electropintado color blanco) de 0.965m de ancho por 2.098m de altura, línea de 1 ¾” con tres bisagras de libro.

Se realiza una modificación en el marco de acceso a cocina en los muros 2 y 13, al cual se le hace un acortamiento en dirección “y” de una dimensión original de 0.80m a una dimensión de 0.90m.

Se modifico el muro 01 y muro 20, los cuales sufren un acortamiento en la dirección “x” para aceptar un cambio en el marco de puerta de cocina hacia patio posterior de una dimensión original de 0.86m a un marco de puerta hacia patio posterior de 0.96m con las siguientes especificaciones:

Puerta de cocina:

- Puerta con hoja valsapanel ecológica lisa de 0.90m de ancho por 2.06m de altura, color blanco, con abatimiento exterior, ventana integrada de aluminio (electropintado de color blanco) 2 fijos y un corredizo de 0.28 x 2.098m con cristal claro de 3mm, línea de 1 ½”. Contra-marco de aluminio (electropintado color blanco) de 0.965m de ancho por 2.098m de altura, línea 1 ¾” con tres bisagras de libro.

PROGRAMA ARQUITECTONICO MODIFICADO:

Terreno		Superficie (m²)
Lote de 10.70 x 16.30 (Dúplex)		174.41
Terreno de 5.35 x 16.30 (por vivienda)		87.205
Total construido por lote		67.88
Total construido por vivienda		33.94
Secciones	Locales	Área construida (m²)
Habitables	Sala-Comedor	15.13
	Recámara 1	7.56
No habitables	Baño	2.52
	Cocina	3.37

Conforme a las modificaciones realizadas al proyecto, los siguientes conceptos fueron modificados para cumplir con el reglamento de construcción de la ciudad de León:

Concepto	Reglamento	Proyecto	Especificación
Área mínima de piezas habitables	7.5m ²	Recamara 7.02m ²	Cumple con RCLG
Área mínima para piezas no habitables	2.5m ²	Baño 2.10m ²	Cumple con RCLG
Iluminación	1/7 del área de la pieza	Sala-comedor 1/6.64 Baño 1/6.93	Cumple con RCLG Cumple con RCLG
Ventilación	1/21 del área de la pieza	Sala-comedor 1/16.8 Baño 1/13.2	Cumple con RCLG Cumple con RCLG
Puertas ancho mínimo	0.9m en todas	Puerta: Recamara 0.90m Baño 0.90m Cocina 0.90m	Cumple con RCLG Cumple con RCLG Cumple con RCLG

IV.4 ALTERNATIVA DE CRECIMIENTO.

Dentro de la propuesta del proyecto como vivienda económica de carácter progresivo, esta cuenta con alternativa de crecimiento la cual podrá contar con las siguientes características conforme a reglamento:

Terreno	Superficie (m ²)
Lote de 10.70 x 16.3 (Dúplex)	174.41
Terreno de 5.35 x 16.30 (por vivienda)	87.205
Total construido por lote (sin crecimiento)	67.88
Crecimiento por lote.	66.89
Total construido por vivienda (planta Baja)	33.94
Planta Alta (crecimiento)	33.29
Total	67.23

Secciones	Local	Área de construcción (m²)
Planta Baja	Sala-comedor	15.13
	Baño	2.52
	Cocina	3.37
	Alcoba	2.9
	Cubo para escalera	3.38
Planta Alta (Crecimiento)	Recámara 1	7.9
	Recámara 2	9.99
	Baño	3.15
	Cubo de escalera	2.26
	Vestíbulo	2.124
Total		67.23

IV.4.1 PLANTA ARQUITECTÓNICA (CRECIMIENTO).

V. PROCESO CONSTRUCTIVO.

V.1 EXCAVACIÓN, TRAZO Y NIVELACIÓN.

La superficie se limpia, se marca un punto de referencia para el trazo y para los niveles y se coloca una varilla con el nivel que servirá siempre de referencia por cada lote de casas en las privadas.

Se delimita el perímetro de los lotes de las viviendas estableciendo los vértices de los ejes de muros colindantes y marcando las intersecciones con referencias.

Se marcan y trazan con cal dentro del lote los trazos correspondientes a las excavaciones para las instalaciones sanitarias y pluviales.

Una vez realizadas las excavaciones el topógrafo coloca ejes y niveles de arrastre para la colocación de las instalaciones sanitarias y pluviales.

Una vez colocadas las instalaciones correspondientes estas cepas se rellenan con el material producto de la excavación.

Se marcan y trazan dentro del lote, el perímetro de la losa de cimentación así como los paños de las excavaciones de las zapatas de los muros de carga, el trazo se realiza con crucetas y/o estacas de trazo, reventón y cal, marcando las cepas.

Dependiendo de los diferentes tipos de cepas para zapatas de cimentación incluyendo el ancho de las excavaciones así como la ubicación de las mismas dentro de la losa de cimentación, estas excavaciones pueden ser realizadas por medios mecánicos o manuales según las condiciones del terreno y la disponibilidad de equipo (Excavadora, Bob-Cat). En todos los casos los afines de las cepas serán realizados por medios manuales.



Foto V.1.1 Trazo de cepas.

Fuente: <http://www.meccano.com>



Foto V.1.2. Excavación para zapatas de cimentación.

Fuente: <http://www.meccano.com>

V.2 CIMENTACIÓN.

V.2.1 RESPONSABILIDADES.

Topógrafo:	<p>Es responsabilidad del topógrafo revisar plataformas de terrecerías para recibir cimentaciones, para ello verificando trazos, niveles, geometrías, etc, y aceptarlas una vez que han cumplido lo especificado en proyecto.</p> <p>Es responsabilidad del topógrafo dar trazo, puntos y niveles (de proyecto) para desplante de cimentaciones de viviendas así como trazo para las instalaciones sanitarias de viviendas.</p>
Jefe de frente de estructuras:	<p>Es responsabilidad del JFC recibir trazos y niveles para desplante de viviendas, conocer los planos y especificaciones pertinentes, solicitar suministros de materiales necesarios con antelación y verificar que éstos no falten, ordena el cimbrado, descimbrado, colocación de acero y malla electrosoldada así como de concreto, registra avances, así como la revisión del cumplimiento adecuado del procedimiento constructivo.</p>
Jefe de frente de instalaciones:	<p>Es responsabilidad del JFI ordenar y verificar los trabajos de colocación de instalaciones en losas de cimentación y bajo suelo, verifica ubicación de las salidas, así como que el cobre y el acero no tengan contacto.</p>
Jefe de obra y/o Responsable de obra:	<p>Es responsabilidad del JO verificar con determinada periodicidad la correcta y oportuna aplicación de este procedimiento, la revisión de controles de avance y otorgar los recursos necesarios para que dicho cumplimiento se lleve a cabo.</p> <p>El responsable de seguridad, higiene y medio ambiente verificara dentro de un programa de auditoria interna al frente de cimentaciones el cumplimiento de lo establecido dentro del reglamento de seguridad y plan de seguridad, higiene y medio ambiente, que se cumpla con lo establecido en el mismo dentro del frente de estructuras que abarca al frente de cimentaciones.</p>

V.2.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

El sistema lo constituye un tipo de cimentación superficial (Losa de cimentación) que cubre toda el área bajo la estructura y que tiene la cualidad de limitar en forma estricta los asentamientos diferenciales, integradas a la losa de cimentación, a lo largo de los ejes de los muros de planta baja están las zapatas de cimentación, tienen la finalidad de transmitir al suelo las cargas de la estructura.

Según la carga que reciben para este proyecto, la cimentación comprende varios tipos y dimensiones de zapatas.

V.2.3 CIMBRA PERIMETRAL.

Se coloca la cimbra perimetral de las losas de cimentación, éstas serán metálicas. Se colocan sobre los trazos en la plantilla para delimitar el patio exterior de la losa, las piezas que conforman la cimbra perimetral de cimentación se clasifican en "FRONTERAS" Y "ESQUINAS" y a su vez se subdividen en:

FRONTERAS:

- * LARGAS
- * MEDIANAS
- * CORTAS

ESQUINAS:

- *INTERIORES
- *EXTERIORES.

Dependiendo del tamaño se recomienda para la colocación de las piezas que conforman la cimbra perimetral, esta secuencia es flexible y admite cambios cuando la ubicación de las viviendas así lo soliciten, siempre y cuando el cimbrado final garantice las dimensiones, plomos, escuadras y alineamientos requeridos por el proyecto.

La colocación de la cimbra debe ser hecha por la cuadrilla de cimentaciones dirigida por el sobrestante de trazo en cimentación.

Una vez colocada la primera frontera en el sitio que le corresponde sobre el trazo, es fijada al suelo mediante "Punzetas metálicas" que pasan verticalmente a través de la sección de la cimbra por unas preparaciones dispuestas para tal fin, la punzeta es clavada al terreno golpeándola con un marro hasta el punto en que se tiene certeza sobre su rigidez (aproximadamente de 25 a 30 cm.) Esta operación se repite en lo subsecuente con cada uno de los orificios de cada cimbra frontera.

Una vez fija la cara de la frontera se procede a "Plomearla" mediante nivel de gota, esta operación se logra fijando primero una punzeta más en cada orificio de los "brazos niveladores" de la cimbra, una vez fijadas éstas se sube o baja el brazo nivelador sobre el eje vertical de la punzeta hasta el punto en que la cota en el nivel indique que la cara de contacto de la cimbra esta "plomeada" en ese punto se aprieta el tornillo de el brazo sobre la punzeta para asegurar la verticalidad de esta cimbra. Esta operación se repite en lo subsecuente con cada uno de los brazos niveladores de cada cimbra frontera.

Una vez colocadas, alineadas, fijadas, escuadras y plomeadas toda la cimbra frontera alrededor del perímetro de la losa de cimentación, se procede a colocar las esquinas tanto exteriores como interiores. Se colocan montándolas sobre las fronteras que llegan a cada uno de los vértices que componen el cimbrado, a efecto de que estas garanticen una esquina

a 90 grados. Se coloca sobre el lecho de las excavaciones ya afinadas una plantilla de concreto pobre de 3cm de espesor, ésta se coloca por medios manuales.

Se aplica el desmoldante a la cimbra para evitar cualquier problema a la hora de descimbrar.

V.2.4 ACERO EN ZAPATAS DE CIMENTACIÓN (PRIMER TENDIDO).

Se procede a colocar el acero de refuerzo en zapatas de cimentación según plano, se indican los diferentes tipos de zapatas, sus dimensiones, sus armados así como la posición que ocupan bajo la losa de cimentación según proyecto estructural.

El sobrestante de acero de esfuerzo debe contar con una copia del proyecto estructural de las viviendas.

Las diferentes piezas que conforman los armados en las zapatas son habilitadas previamente en el patio de acero o habilitados y son prearmadas según dimensiones y longitudes requeridas en las plataformas más cercanas. El proceso de habilitado de estas piezas consiste en cortar primeramente las piezas de un tramo de varilla según la medida que se requiera tomando en cuenta las longitudes adicionales que se requieran para dobleces, columpios y/o traslapes y éstas se doblan según las formas y medidas especificadas en un banco de doblado que debe tener previstas preparaciones metálicas sobre su superficie.

Algunas de las zapatas que se prearman en taller de habilitados y/o "in situ" generalmente se preparan para eventos por lote ya que esto permite armar las zapatas continuamente y optimizar tiempos evitando retrasos en traslapes y preparaciones para continuación de colados. Se comienza por colocar el armado de lecho bajo de las zapatas previamente armadas.

Al momento de ir colocando el armado de las zapatas éste se va calzando mediante "pollos" o "calzas" de concreto prefabricadas en patio de habilitados y precolados, las cuales han de tener un espesor de 2cm para garantizar que ésta sea la separación mínima entre el acero en la cimentación y la plantilla y/o el terreno natural.

Si la separación indicada por el proyecto estructural es distinta de 2cm, pueden colocarse calzas de plástico de la medida especificada.

V.2.5 ACERO Y MALLA DE REFUERZO DE LA CIMENTACIÓN (SEGUNDO TENDIDO).

Se colocan las hojas de malla electrosoldada 6x6/6-6 que sirven de refuerzo a la losa superficial de cimentación, sobre el armado de las zapatas, estas hojas deben ser suministradas en las medidas indicadas en el despiece de las mismas y habilitadas en patio según los distintos requerimientos de cada una de las piezas que conforman el armado de la losa. Es posible también negociar con el proveedor el surtimiento de parrillas prehabilitadas.

El traslape mínimo que debe existir entre dos hojas de malla electrosoldada es de 15cm o un cuadro de esta medida mínimo y estas son "atadas" unas con otras mediante amarres de un doble alambre recocido el cual se realiza cuatraperando los amarres en forma de zig-zag a lo largo del traslape. Los desperdicios que pudieran llegar a presentarse deben ser utilizados como refuerzos en traslapes y/o como preparaciones para continuación de acero en otra etapa.

El acero de la malla electrosoldada debe estar lo más cercano posible al lecho superior de la losa, esto se asegura mediante calzas de concreto homogéneamente distribuidas bajo la superficie del armado asegurando que la malla quede +/- 5cm sobre el nivel de desplante del suelo y a +/-3cm del nivel de piso terminado.

Se colocan las escuadras de varilla del No. 3 que sirven como desplantes y/o preparaciones para sujetar la malla electrosoldada de los muros de planta baja, y asimismo las escuadras que refuerzan los bordes de ciertas zapatas, se sujetan con un doble alambre recocido de las varillas longitudinales de las zapatas de cimentación, éstas se colocan a lo largo de todos los ejes en donde se desplantarán muros de concreto, debe tenerse cuidado de no colocar estas preparaciones de varillas en los vanos donde habrán de estar ubicadas las puertas, ya que esto ocasionaría tener que cortarlas posteriormente. El sobrestante de acero de refuerzo debe contar además con un adecuado plano de trazo de planta baja proporcionado por el jefe de frente de estructuras para verificar que estos vanos sean respetados en obra.

V.2.6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y ELÉCTRICAS AHOGADAS EN LOSA DE CIMENTACIÓN.

Una vez colocado el acero y mallas electrosoldadas en la cimentación, el frente de instalaciones se encarga de colocar las instalaciones correspondientes a la conducción de agua potable y energía eléctrica de la vivienda que se ahogan en concreto dentro de la losa de cimentación, y deben ser probadas en campo y aprobadas por el jefe de frente de instalaciones antes de autorizar el depósito de concreto, la referencia en este apartado es para enfatizar que esta interfase entre los frentes de cimentaciones y/o estructuras y el frente de instalaciones debe darse adecuadamente y con anticipación a un colado de losas de cimentación.

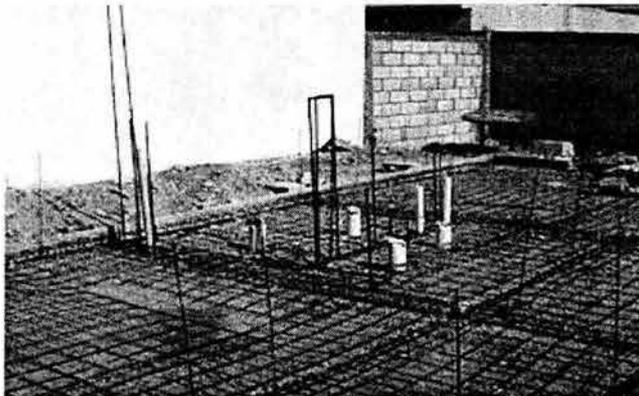


Foto V.2.1 Acero de refuerzo en losa de cimentación y colocación de instalaciones hidráulicas y sanitarias ahogadas.

Fuente: <http://www.meccano.com>

V.2.7 CONCRETO PARA LOSA DE CIMENTACIÓN.

El concreto para el proyecto tendrá una especificación estándar, para la cimentación, el cual deberá tener un resistencia de $f'c=200(\text{kg}/\text{cm}^2)$ y deberá contener agregado grueso de 3/4" a 1 1/2", el revenimiento con que este concreto debe solicitarse es de 10 cm.

Después de haber extendido el concreto con regla, se procede a pasar el avión para darle un terminado preliminar en tanto el concreto fragua para posteriormente ser pulido con el helicóptero y finalmente darle una ultima pasada con llana metálica a mano para eliminar los detalles que deja el helicóptero para poder pulir en las esquinas.

Finalmente se coloca el curacreto a la losa a las 24h de haberse colado, éste se aplica por medio de rodillo cuidando que la película de curacreto sea uniforme en toda la superficie.



Foto V.2.2 Colado del concreto en losa de cimentación.
Fuente: <http://www.meccano.com>

V.3 ESTRUCTURA DE CONCRETO.

Este procedimiento corresponde a uso de cimbra metálica, utilizada para la producción de viviendas de concreto. El sistema comprende paneles de muro, de losa, unión muro-losa, así como piezas especiales necesarias para armar un molde para colado monolítico de muros y losa de primer nivel.

La cimbra es fabricada de acuerdo con el proyecto ejecutivo de edificación, en términos generales se trata de un “traje a la medida”, de manea que se ajusta a las dimensiones especificadas en el proyecto. El correcto armado y cuidado de la cimbra asegura la fabricación de casas iguales, con una superficie tal que no sea necesario fondeo con material alguno antes de acabado final.

V.3.1 RESPONSABILIDADES.

Jefe de frente de Estructuras:	Es el encargado de recibir las losas de cimentación, una vez que éstas ha sido entregadas por el frente de cimentaciones, es responsable de verificar el correcto y adecuado cumplimiento del
--------------------------------	---

procedimiento en obra, así como del cumplimiento del plan de inspección y pruebas para este frente, debe conocer y tener a su disposición un juego de planos arquitectónicos y estructurales así como un manual de instalación de la cimbra y un juego de planos de despiece de la misma, así como las especificaciones técnicas de la obra. Debe verificar que la construcción de los muros se efectúe de acuerdo a estos parámetros, es quien ordena los movimientos de cimbra y depósitos de concreto en moldes una vez que éstos han sido revisados y aceptados.

Jefe de frente de cimentaciones: Es el responsable de la liberación de tramo (losas de cimentación terminadas) para que los trabajos de construcción de muros puedan ser iniciados.

Jefe de frente de instalaciones: Es el encargado de revisar, liberar y avalar con su firma que las instalaciones correspondientes a los muros cimbrados que se han de construir están concluidas y que el depósito de concreto puede ser iniciado.

Topógrafo: Es el encargado de dar trazos sobre la losa de cimentación y losa de entepiso para garantizar el correcto alineamiento y disposición de los muros dentro del área de las losas, indica que estos trazos son los adecuados y que el inicio del cimbrado de muros puede ser iniciado, así como nivelar y plomear el molde ya armado previo colado.

Encargado de seguridad e higiene: Aunque es responsabilidad del jefe de frente de estructuras, supervisar que se cumplan con las normas y recomendaciones de seguridad establecidas en este procedimiento, se cumplan en obra, es responsabilidad del encargado de seguridad e higiene verificar periódicamente este cumplimiento así como de apoyar para el suministro de equipo e implementos de seguridad laboral requeridos.

V.3.2 ANTECEDENTES.

Para iniciar los trabajos de construcción de estructuras de concreto se requiere que las losas de cimentación sobre las que se ha de construir estén perfectamente terminadas, limpias y con los trazos y/o referencias de trazo marcadas sobre su superficie, y con las preparaciones de varilla requeridas para sujeción de malla de refuerzo de los muros.

Se conocen y estudian las especificaciones técnicas constructivas del proyecto ejecutivo en lo referente a las estructuras de concreto en planta. Se programan y suministran los recursos para la construcción de la misma, mediante programas periódicos.

V.3.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE MUROS.

Se inician los trabajos con la colocación de referencias de trazo para los muros de acuerdo a la planta arquitectónica de plano.

Las referencias deben ser líneas de crayón bicolor marcadas paralelamente a los ejes de construcción de los muros a 20cm del paño interior de cada muro sobre la losa de cimentación.

La malla electrosoldada (calibre 6x6/3-3) se suministra en hojas a medidas preestablecidas de las cuales se sacan en cortes las medidas que se requieren para cada muro, (según documento de despiece de malla electrosoldada) evitando así en gran medida el desperdicio.

Estas piezas cortadas de las hojas se transportan al sitio de construcción y se "sujetan" con amarres dobles de alambre de acero recocido a las preparaciones de varilla del No.3 que se dejan en las losas para tal efecto.

En las intersecciones de los muros, cuando se juntan dos hojas de malla deben traslaparse con un cuadro (15cm) como mínimo y se sujeta con amarres de alambre recocido.

Se coloca el acero de refuerzo en el muro de contención cuando este aplique según proyecto, formando así con las varillas verticales que han quedado ahogadas desde la cimentación, la parrilla de acero para dicho muro.

Se coloca el acero de refuerzo en vanos de ventanas, sujetado con amarres de alambre recocido. Se colocan sobre el área de las hojas de malla espaciadas homogéneamente 'calzas' de plástico cuyo espesor garantice el recubrimiento de concreto solicitado en proyecto.

En la parte superior de los muros deben dejarse unas preparaciones de varillas para dar la continuidad al refuerzo y amarrar los muros con la losa, se "siembran" en el concreto a cada 30cm sobre los muros que indica el proyecto estructural.



Foto V.3.1 Colocación y armado del acero de refuerzo en muros.
Fuente: mecanno

El sistema de encofrado está compuesto por paneles metálicos ensamblables entre sí, de medidas estándar calculadas para que una pareja de trabajadores puedan moverlos manualmente o bien puedan ser armados en tableros y ser movidos por medios mecánicos. Antes de iniciar los trabajos de cimbrado debe revisarse que el trazo sobre la superficie de la losa de cimentación corresponda completamente con las medidas de proyecto.

Se inicia el cimbrado con la cara interior de los muros tomando como referencia el trazo ya antes revisado así como los planos de despiece de cimbra correspondientes a muros en planta.

La modulación y colocación de los paneles debe basarse en los planos de encofrado ya que en éstos se han dispuesto de tal manera los paneles que las medidas de los mismos deben corresponder a las distancias requeridas por proyecto.

Antes de iniciar la colocación de los paneles metálicos debe revisarse que las superficies de contacto se encuentren libres de residuos de concreto e impurezas y debe aplicarse a todas las superficies de contacto de la cimbra una capa de desmoldante.

Antes de iniciar con las labores de cimbrado es indispensable verificar que el personal de campo encargado de dicha actividad cuente con el equipo de seguridad requerido y las herramientas adecuadas.

Cuando las condiciones lo permitan es recomendable comenzar a montar los paneles cerca de un ángulo interior, para lo cual primero se determina la medida del ángulo interior a usarse, se mide para dar esa separación desde la base y se coloca el primer panel directamente donde indique la referencia de trazo en la losa de cimentación.

Al momento de ir colocando los paneles adyacentes sobre la línea imaginaria dictada por las referencias de trazo se fijan estos entre sí con grapas o bien con pasador y cuña, la cual ayuda a alinear y unir los paneles rígidamente. Un especial cuidado debe tomarse al colocar adecuadamente la pieza de unión. La mandíbula de la grapa debe cubrir la tercera perforación desde el borde superior o inferior del panel y éstas deben siempre colocarse mordiendo la unión de los paneles hacia abajo para evitar que pueda ser abierta accidentalmente al ser pisada por alguna persona que trepa por las caras de la cimbra.

Al completar el ensamblado de la primera cara de cada muro, se colocan los tensores metálicos o corbatas. El tensor es insertado a través de la abertura correspondiente en el panel; sólo es necesario en una de las dos aberturas que tiene la unión entre paneles, a menos que esa unión sea un ajuste metálico caso en el que (cuando la modulación de la cimbra lo permita) se colocaran tensores en ambas aberturas de la unión entre paneles para evitar defasamientos. Antes de iniciar con la colocación de la segunda cara de la cimbra (cierre del encofrado) es recomendable colocar camisas de plástico o polietileno espumoso a los tensores y aplicarles desmoldante para facilitar su recuperación.

Las caras interiores de cimbra que se van terminando de montar deben ser apuntaladas para garantizar su verticalidad. Previamente a la colocación de los paneles en la cara exterior de

cada muro deben colocarse los arrastres metálicos y/o de madera, diseñados para tal fin en todo el perímetro de la losa de cimentación donde no tenga apoyo el panel metálico.

Se inicia la colocación de los paneles metálicos en la cara exterior siguiendo previamente las recomendaciones anteriores. Para montar adecuadamente los paneles de la cara exterior, se colocan en donde les corresponde según trazo insertando los tensores fijados a la cara interior a través de las aberturas correspondientes, los cuales además dan la separación de espesor de muro de proyecto.

La fijación de los tensores se realiza también con pasadores metálicos siguiendo lo recomendado. Se terminan de ensamblar las caras interior y exterior de la cimbra de los muros. Se proceden a montar los paneles esquineros los cuales al igual que los paneles son fijados en su sitio mediante grapas.

Se procede a colocar los paneles en cerramientos de puertas y ventanas los cuales son montados manualmente y fijados entre sí por piezas de unión, siguiendo asimismo lo especificado para tensores en muros, estos paneles dependiendo de su altura llevarán de uno a dos tensores únicamente por unión vertical.

Se proceden a colocar todos los tapones metálicos de puertas, ventanas y detalles especiales, todos estos tapones son fijadas con grapas metálicas y deben estar cubiertos por una capa de desmoldante en su superficie de contacto, estos tapones además de cerrar dichos vanos sirven como separadores y tensores.

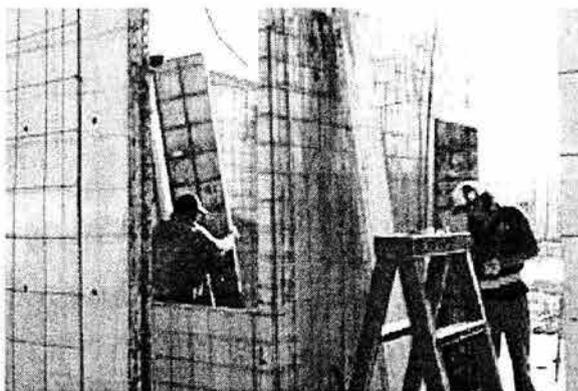


Foto V.3.2 Colocación de cimbra en muros.
Fuente: mecanno

V.3.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LOSA.

Conforme se avanza sobre los muros, se puede ir armando la losa. Para ello se deben colocar primero los esquineros (unión muro-losa), que se fijan a los paneles de muro con piezas de unión.

Donde el proyecto así lo indique, se colocara una viga en “I” que se une a los paneles de losa mediante piezas de unión.

Entre los tramos de viga se colocara un puntal nivelador, que permite descimbra dejando apuntalada la losa, así como ajustar esta cuando se verifiquen niveles previamente al colado.

Se colocan sobre los gatos con rosca los cabezales de soporte de vigas los cuales se insertan en la parte superior de los gatos con rosca.

Se procede a colocar los tubos alineadores de la cimbra los cuales deben colocarse según despiece indicado en plano de encofrado o bien en el caso de que vayan a ser izados en tableros previamente diseñados para izamiento con grúa deben colocarse según manual de montaje.

Los tubos alineadores son fijados a los paneles mediante mordazas metálicas, para garantizar una correcta alineación y fijación entre ambos elementos cada unión vertical entre paneles debe llevar una mordaza que una la cimbra con el tubo alineador.

Se colocan los tensores en la parte superior del encofrado de los muros con los pasadores especiales para tal zona, o bien en el orificio para tal efecto en la parte alta de los paneles.

Se procede a revisar los alineamientos, escuadras y plomos de la cimbra mediante nivéleta de gota y/o plomada y reventón y cinta métrica.

Una vez revisado esto se procede a la colocación de andamios de seguridad que sirven para facilitar y hacer mas seguros los procesos de habilitado y colado. Se deben colocar ángulos, tubulares o tablonos en los ganchos de los andamios.

Se procede hacer la colocación de acero y tendido de instalaciones en la losa de azotea, la cual contara con malla electrosoldada de 6x6/6-6, alambrcn (varilla del No.2) y alambre de acero recocido para amarres, fundas de polietileno para la juntas de uncin tanto en losa como en muros.

Una vez cerrada toda la superficie de la cimbra de la losa, se procede a nivelar la cimbra de acuerdo a los puntos de referencia dados. La nivelacin se logra subiendo o bajando los gatos mecánicos a través de hacer girar el maneral metálico por el tubo metálico roscado.

Se coloca previamente a cualquier armado la malla de gallinero, cuidando de amarrarle y tensarle bien, sujetándola a la malla electrosoldada de las muros que ha sobresalido de su rasante superior. Amarrándole con alambre de acero recocido.

Se colocan y amarran las hojas de malla electrosoldada 6x6/6-6. Que han sido cortadas previamente en patio de armados de acuerdo a documento de despiece de malla electrosoldada, Se calza la malla electrosoldada.

Alternativamente a la colocación de acero en la losa de azotea, Se procede a colocar los rebalses metálicos en donde la cimbra haya permitido dejar tensores en la parte superior del muro para fijar los mismos.

Estos rebases se fijan insertando la parte inferior de los mismos en el tensor haciéndolos llegar hasta la perforación, para después introducir un pasador metálico por el orificio entre el rebalse y el tensor.

Cuando la modulación de los paneles de la cimbra no permita dejar tensores ahogados en el muro, se procederá a construir uno con madera, clavándolo sobre la superficie del muro, para fijarlo al paño que deberá tener la cimbra de los costados de la losa.

Se procede a revisar los alineamientos y niveles de cimbra así como los accesorios de apuntalamiento, cerramiento, cinta métrica, los resultados se registran.

V.4 COLADO DE LA ESTRUCTURA.

V.4.1 MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA.

Material:

- Concreto Bombeable $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, agregado grueso 3/8", revenimiento mínimo de 18, para muros.
- Concreto Bombeable $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, agregado grueso 3/4", revenimiento mínimo de 10-14, a resistencia rápida del 70% garantizada a 3 días para losa.
- Desmoldante líquido.
- Diesel
- Gasolina
- Agua

Equipo:

- Bomba para concreto montada sobre camión
- Revolvedora de concreto montada sobre camión
- Vibradores eléctricos con cabezal de 1" y/o 1 1/2 " con extensión
- Lavadora de agua a presión
- Planta de gasolina generadora de electricidad de 5000 watts de capacidad
- Lámparas reflectoras de 300 o 500 watts

Mano de obra:

Aproximadamente 230m^2 de cimbrado aprox.

- 4 oficiales carpinteros
- 3 oficiales fierros
- 2 ayudantes generales

V.4.2 PROCEDIMIENTO.

Con anticipación al arribo de el concreto bombeable y la bomba de concreto montada sobre el camión, debe revisarse la disponibilidad de una línea de energía o una planta generadora de electricidad con gasolina, al menos dos vibradores eléctricos, para compactación de concreto, lámparas de mano, y reflectores; si el colado ha de efectuarse en horarios nocturnos. Así mismo debe revisarse los accesos y zona donde ha de colocarse la bomba para que este libre de vehículos o situaciones que puedan dificultar el posicionamiento estratégico de la misma.

Previo al colado, deberá aplicarse en toda la cara expuesta de la cimbra (bastidores) diesel con aspersor, que lubricara al equipo para evitar que se le adhiera el concreto.

Se debe contar con al menos una pareja de maniobristas por casa para revisar el comportamiento de la cimbra de las losas durante el colado y posteriormente a el, revisar nuevamente plomos, alineaciones y niveles y corregir cualquier defecto que pudiera haberse presentado.

Al momento del arribo del concreto, antes de descargarlo en la bomba es necesario revisar las notas de remisión del mismo para verificar que cumple con la resistencia y revenimiento solicitados y hacer las pruebas y muestreo pertinentes.

El colado debe iniciarse siempre por los muros, haciendo un llenado de los moldes hasta la mitad de la altura de cada muro prosiguiendo hacer el llenado de la segunda mitas una vez que haya tenido un fraguado la primera mitad, para así finalmente proceder a colar la loza de azotea.

Durante todo el proceso de colado se deberá hacer un vibrado del concreto ayudándolo a bajar con marros de goma, golpeando con estos en el bastidor, lo cual nunca deberá hacerse en la cara de unión del concreto con la cimbra.

El colado de la losa deberá iniciarse siempre por una de las partes de la losa a colar cuidando de terminar una parte antes de pasar a la siguiente. Debe procurarse que el chorro de concreto bombeado caiga directamente sobre los armados de trabes y nervaduras para que la presión de salida valla llenando esos elementos estructurales.

Inmediatamente después del primer deposito de concreto en una sección de la losa, se hunde el cabezal del vibrador eléctrico, cuidando que en esta primera inmersión, el cabezal vaya compactando entre las nervaduras, llenando adecuadamente de concreto estos elementos.

En el segundo recorrido de los vibradores, se procede a compactar el concreto sobre los casetones (losa de compresión). Se llena el molde con concreto, hasta la altura de la losa y se procede a enrasar el concreto para lo cual, se utilizan unos escantillones de varilla que tienen indicada la altura de la losa (17cm).

Se nivela la superficie de concreto utilizando una regla metálica, se alisa la superficie recién colada con una allanadora con extensión o avión de aluminio, se agrega una mezcla en seco de endurecedor (arenas silicas) con cemento gris sobre la superficie de la losa que ha de pulirse posteriormente. Se retiran los residuos frescos de concreto que quedan el piso de la losa de cimentación y en las caras exteriores de la cimbra.

Se procede a pulir la superficie con una allanadora mecánica o helicóptero de gasolina, se afina el pulido a mano con llanas metálicas y pasta de cemento, Se deja fraguar el concreto. Se cura el concreto con curacreto en el caso de hacerlo dentro del rango de tiempo recomendado. Si por alguna razón no se hubiera añadido curacreto a la superficie de las losas, entonces se curara el concreto con agua.

V.4.3 DESCIMBRADO.

Una vez transcurrido el tiempo recomendado para el descimbrado se procede antes que nada a apuntalar la losa con pies derechos metálicos, se descimbran los tableros de paneles de la cimbra de costados, se limpian e impregnan de desmoldante y se acarrear al próximo sitio de colado.

Al momento de ir retirando la soportería se acarrear y estiban. Se retiran los puntales, gatos mecánicos, cabezales y largueros; y se colocan seguidamente en el próximo sitio de cimbrado, siguiendo las indicaciones a partir del inicio de este procedimiento.

Se quitan los paneles de la cimbra, de forma manual, teniendo cuidado de utilizar cascos protectores. Los paneles no deben retirarse en tableros encadenados, sólo en piezas que un sólo hombre pueda cargar y sostener.

Al momento de ir retirando los paneles, deben ser limpiados con espátulas metálicas para retirar los residuos de concreto y se aplica desmoldante. Los paneles se acarrear al próximo sitio de colado y se va montando sobre la soportería que alternamente al descimbrado se debe estar colocando y apuntalando.

V.5 ACABADOS.

Previo a la colocación de cualquier tipo de acabado, debe cubrirse por completo el piso, las escaleras y todo aquello que pudiera estar expuesto a ser ensuciado en el proceso. Esto mediante hules, cartones a cualquier material que pueda servir para tales fines.

Una vez recibida la vivienda por el frente de albañilearía (con la estructura completamente limpia y sin desperfectos en los muros de concreto) se procede a rebabear las marcas verticales dejadas por la cimbra, así como resanado en detalles no mayores a 2.5cm.

En seguida se comienza a fondear tanto muros como plafones con pasta preparada (marcada en especificación), cubriendo al muro por completo y dejando una superficie lista para recibir los acabados.

NOTA: Todos estos acabados son descritos en el capítulo IV, en el programa arquitectónico.

V.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS CON MOLDE.

El proyecto del actual gobierno para el fin de sexenio es la construcción de 750 mil viviendas, y a partir de ahí, construir la misma cantidad cada año. El monto disponible para subsidios en el 2001 es de alrededor de mil 300 millones de pesos para la construcción de aproximadamente 40 mil viviendas.

Esta cantidad está muy por debajo del déficit habitacional, que se encuentra entre los 4.5 y 7 millones de casas, y de las 250 mil viviendas que 800 empresas construyeron el año pasado.

Los sistemas tradicionales de construcción (losas planas de cimentación, blocks para muros, y sistemas de vigueta y bovedilla para losas) que se utilizan en la actualidad, no alcanzan a reducir el problema al mínimo, y pueden llegar a disminuir la productividad y velocidad de la construcción. Sólo 10% de las viviendas construidas utilizaron sistemas innovadores, en los que predominó el empleo del concreto con resistencias de 150 (kg/cm²) para muros y de 200 (kg/cm²) para losas.

El mercado de la vivienda exige la utilización de técnicas constructivas más novedosas, como es esta propuesta donde se propone la utilización de un proceso constructivo mucho mas industrializado, que la utilización de mampostería.

V.6.1 DESVENTAJAS DE LA CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL.

- Los costos finales, con frecuencia son distintos y mayores a los presupuestados.
- La dependencia de una cantidad importante de mano de obra, recursos escasos y alto costo.
- Variabilidad de la calidad de los materiales tradicionales y su dificultad de control.
- La inestabilidad de los precios de los materiales y riesgos de desabasto.
- La dificultad de oferta de financiamiento de proveedores.
- El alto volumen de desperdicio de materiales.
- Los intervalos de suspensión.
- Los prolongados tiempos de ejecución.
- La compleja infraestructura administrativa de supervisión y control de la obra.
- Alto número de operaciones para construir una vivienda.

V.6.2 VENTAJAS DE CONSTRUIR EN CONCRETO CON CIMBRA DE MOLDE.

- Disminución y simplificación de las operaciones.
- Disminución e mano de obra.
- La utilización de concreto y acero que asegura costos estables y disponibles en cualquier cantidad y lugar.
- Apalancamiento con proveedores con capacidad de financiamiento.
- Velocidad de respuesta. Costo de oportunidad.
- Bajo desperdicio de materiales y horas hombre.
- Presupuestos que coinciden con la operación real.
- Ejecución sin interrupciones y rápida. Tan rápida que una casa se puede construir en siete días (obra negra).
- Simplificación en administración, supervisión y control de los recursos humanos y materiales.
- Ahorros importantes en acabados.
- Un producto final de alta calidad y consistente. Redunda en la economía del producto, en el bienestar y conveniencia de los compradores.
- Habitabilidad. Se gana hasta un 7% de espacio interior.
- Equipo que no requiere para su manejo de ningún tipo de maquinaria, su mantenimiento es económico y tiene el menor costo de adquisición con respecto a sus similares.

VI. CATALOGO DE CONCEPTOS Y PRESUPUESTO.

VI.1 ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS DE OBRA.

VI.1.1 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN.

La clave de una buena obra y un control de costos exitoso está en preparar una buena estimación como base de la cotización. La estimación representa el plan de vuelo en cuanto a costos que habrá de seguir el constructor y con ayuda del cual habrá de obtener una utilidad. Si el plan no es realista o contiene errores básicos, el contratista perderá dinero en la obra. Si la estimación está bien resuelta y refleja correctamente los costos que han de encontrarse en el campo, las probabilidades de que la obra genere utilidades aumentan considerablemente.

Estimar es el proceso de ver hacia el futuro y tratar de predecir los costos del proyecto y los requerimientos del recurso. Hay estudios que indican que una de las principales causas del fracaso de algunas firmas constructoras está en las prácticas incorrectas e irreales de estimación y cotización.

VI.1.2 TIPOS DE ESTIMACIONES.

Los métodos de estimación varían de acuerdo con el nivel de detalle que se proporciona al estimador. Antes de que se inicie el diseño, cuando sólo se dispone de información conceptual, se emplea una unidad que abarca todo, como por ejemplo un metro cuadrado de espacio de piso o un metro cúbico de espacio utilizable para caracterizar la instalación que se va a construir. La unidad representativa se multiplica por el precio por unidad para obtener una estimación bruta del costo de la obra. Tal información contiene referencias estándar y se pueden utilizar para hacer las proyecciones preliminares del costo basadas en un mínimo de datos relativos del diseño. Esta “estimación conceptual” es útil en la fase esquemática o presupuestaria, cuando no se tienen aún los detalles de diseño. Las cifras obtenidas son de uso limitado para el control de proyecto.

Al aumentar el nivel de detalle del diseño, el diseñador por lo común continúa el avance de las estimaciones de costo para mantener informado al cliente en cuanto al nivel general de costos que han de esperar. La producción de planos y especificaciones avanza generalmente en dos pasos. Al primer paso se le llama *diseño preliminar* y da la oportunidad de revisar la construcción antes de comenzar el diseño a detalle. Un momento apropiado para hacer esta revisión es a la terminación del 40% del diseño total.

Finalmente con base en los planos y especificaciones definitivas, el contratista prepara su estimación de costos de la obra e incluye un sobrepeso por utilidad, ésta es la estimación para cotización.

Tanto la estimación del ingeniero como la cotización requieren de un nivel de esfuerzo mayor y de un número considerable de horas de trabajo para su preparación. Una regla práctica establece que la preparación de una estimación para cotización cuesta la cuarta

parte del 1% del precio total de cotización. Desde el punto de vista del contratista este costo debe ser recuperado con un sobreprecio administrativo de la obra generada.

VI.1.3 PREPARACIÓN DE ESTIMACIONES.

La preparación de una estimación detallada requiere que el estimador desglose el proyecto en subelementos de costo. Es decir, separar el proyecto en los subcomponentes que habrán de generar gastos. Son estos costos con los que deberá trabajar el estimador con base en las características de los recursos que se requieran. La palabra “recursos” se emplea aquí en el sentido amplio y se aplica a las horas-hombre, materiales, subcontratos, horas-equipo y capital en efectivo necesario para llevar a cabo la obra o para satisfacer los requisitos asociados con cada centro de costo. En construcción, típicamente se relaciona el centro de costo con algún subcomponente físico del proyecto, como por ejemplo excavación, habilitado y colocación de acero y conceptos semejantes. Sin embargo, ciertos componentes no físicos del trabajo generan gastos y tienen que considerarse también en estos centros de costo. Muchos de los conceptos anotados como “indirectos” son típicos costos que no están relacionados directamente con componentes físicos, tales como primas de seguros y fianzas o permisos entre muchos otros que, si bien pueden no estar mencionados en el contrato de obra, deben considerarse para su ejecución.

Al preparar cotizaciones los estimadores tienen presente un marco general para la recuperación del costo. Adicionalmente, debe conocer bien las tecnologías que intervienen en la construcción del proyecto, lo cual les permite dividir el proyecto en conjuntos individuales de trabajo (subcomponentes físicos, sistemas, etc.). Estos paquetes de trabajo consumen recursos, generando costos que tienen que recuperarse del cliente. Típicamente, la lista de cuentas de costo actúa como guía o lista de verificación al ir revisando el estimador los planos y especificaciones para determinar cuáles centros de costo habrán de estar presentes en el contrato que se está estimando.

Aunque el proceso de estimación es en parte arte y en parte ciencia, el estimador sigue generalmente ciertos pasos para hacer su estimación:

1. Divide el proyecto en centros de costo.
2. Estima las cantidades requeridas por centros de costo que representan conceptos físicos finales (por ejemplo, metros cúbicos de concreto, metros cuadrados de cimbra, etc.). Para los sistemas físicos se llama comúnmente a este procedimiento “cuantificación”. Para aquellos centros de costo que no se relacionan con ningún concepto físico, determina un parámetro apropiado para el cálculo del costo (por ejemplo el nivel de seguro por riesgo del constructor que requiere el contrato o los montos de las fianzas que se piden en el mismo).

3. Calcula los precios de las cantidades determinadas en el paso anterior utilizando datos históricos, cotizaciones de proveedores, catálogos de fabricantes y otra información que contenga precios. Esta asignación de precios puede basarse en un precio por unidad (costo unitario) o puede hacerse con base en sumas totales (por concepto ejecutado). El desarrollo de precios por conceptos físicos de obra requiere de un análisis de las tasas de producción que habrán de lograrse, basado en el análisis de recursos. Si se utiliza este análisis, el estimador debe :
 - a) Asumir una composición de cuadrillas que incluyan el número de trabajadores (especializados y no especializados) y el equipo requerido.
 - b) Con base en la composición de cuadrillas, estima una tasa de producción por hora de acuerdo con la tecnología que se vaya aplicar.
 - c) Hace una estimación de la eficiencia que habrá de lograrse en la obra, considerando las condiciones del sitio y otros factores.
 - d) Calcula el precio unitario efectivo.
4. Calcula el precio total de cada centro de costo multiplicando la cantidad requerida por el precio unitario.

El estimador generalmente prepara un resumen de los valores de cada centro de costo.

VI.2. CATALOGO Y PRESUPUESTO DEL PROTOTIPO DE VIVIENDA.

El presupuesto del prototipo de vivienda económica presentado para la ciudad de León, se divide en 10 centros de costo, los cuales se presentan de la siguiente forma:

- Cimentación
- Muros
- Losa de azotea
- Albañilería exterior
- Albañilería interior
- Cancelaría y carpintería
- Acabados interiores
- Acabados exteriores
- Muebles sanitarios
- Limpieza final

VI.2.1 CATALOGO Y PRESUPUESTO.

VIVEICA

Fecha: 1-Abr-04

Obra: Prototipo de vivienda económica

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
DUPLEX					
C	CIMENTACIÓN				
C01	EXCAVACION DEL TERRENO NATURAL POR METODOS MANUALES EN SUELO TIPO II CON PICO Y PALA EN CEPAS, DE 0.0 A 1.0 M. DE PROFUNDIDAD, PARA CONTRATRABES, PARA COLOCACION DE TUBERIA HIDRO-SANITARIAS Y PARA REGISTROS, EL PRECIO INCLUYE: MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION, LIMPIEZA POR VIVENDA AL TERMINO DE LA ACTIVIDAD. P.U.O.T.	M3	13.0200	71.81	934.97
C02	RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, COMPRENDE TENDIDO Y COMPACTACION EN CAPAS DE 15 CM, EN CIMENTACION, PATIOS DE SERVICIOS Y APROCHES DE REGISTROS. INCLUYE: ACARREOS LOCALES EN CARRETILLA Y TRASPALEO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA E INCORPORACION DE AGUA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	9.1400	52.53	480.12
C03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PLANTILLA DE POLIETILENO CAL 300, PREVIA RECOMPACTACION DEL AREA DE CONTACTO CON PIZON DE MANO, EL PRECIO INCLUYE: FIJACION AL TERRENO, SUMINISTRO DE MATERIALES, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	M2	91.5400	3.80	347.85
C04	CARGA MANUAL Y ACARREO A TIRO LIBRE, INLCLUYE: MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	3.8800	95.95	372.29
C05	CIMBRA PERIMETRAL METALICA EN LOSAS DE CIMENTACION, ACABADO COMUN DE 10 CM DE ALTURA, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, APLICACION DE DESMOLDANTE, LIMPIEZA DE LA CIMBRA EN CADA USO, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	ML	33.9000	21.30	722.07

VIVEICA	
Obra: Prototipo de vivienda económica	Fecha: 1-Abr-04
Lugar: León, Guanajuato.	

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
C06	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 DEL No. 3 (3/8" DE DIAMETRO) Y DEL No. 4 (1/2" DE DIAMETRO), EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, HABILITADO, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, FABRICACION Y COLOCACION DE POLLOS DE CONCRETO Y/O SILLETAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	KG	91.3200	9.79	894.02
C07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6-6, EL PRECIO INCLUYE SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, TRASLAPES, FABRICACION DE POLLOS DE CONCRETO Y/O COLOCACION DE SILLETAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	M2	66.1700	24.40	1,614.55
C08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ARMADURA ELECTROSOLDADA 15 x 25 - 4 PARA CONTRATRABES, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, HABILITADO, FABRICACION Y COLOCACION DE POLLOS Y/O SILLETAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	ML	67.0300	20.35	1,364.06
C09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO R. N., F'c= 150 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4", REVENIMIENTO 10 TIRO DIRECTO EN CIMENTACION, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREOS EN CARRETILLA Y/O TRASPALEO, NIVELADO EN FIRMES, RECUBRIMIENTO CON PLASTICO EN CASO DE LLUVIA, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	8.7600	952.50	8,343.90
C10	SUBCONTRATO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS	LOTE	0.5000	3,042.71	1,521.36
C11	SUBCONTRATO DE INSTALACIONES SANITARIAS	LOTE	0.5000	2,046.18	1,023.09

VIVEICA

Obra: Prototipo de vivienda económica

Fecha:

1-Abr-04

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
C12	SUBCONTRATO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	LOTE	0.1000	4,242.24	424.22
Total CIMENTACIÓN					18,042.50
M	MUROS				
M01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO RESISTENCIA NORMAL, F'c= 150 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/8", REVENIMIENTO DE 18 CM TIRO CON BOMBA. EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREOS EN CARRETILLA Y/O TRASPALOS, ELABORACION DE LECHADA PARA BOMBA, TENDIDO Y NIVELADO, VIBRADO, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. EN MUROS.	M3	12.1900	1,279.99	15,603.08
M02	RENTA, SUMINISTRO Y COLOCACION DE CIMBRA MODULAR PARA ACABADO COMUN EN MUROS Y LOSAS, DEJANDO LA SUPERFICIE LISTA PARA RECIBIR EMPLASTECIDO, INCLUYE: SUMINISTRO DE ACCESORIOS, ENSAMBLADO DE LA CIMBRA, APLICACION DE DESMOLDANTE, NIVELACION Y PLOMEO DE PANELES, TROQUELAMIENTOS, APUNTALAMIENTOS, DESCIMBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO DE LAVADO, Y CARGA DE LOS PANELES Y HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA EJECUCION, ASI COMO LA LIMPIEZA DE LA OBRA DEPOSITANDO EL ESCOMBRO EN EL CENTRO DE ACOPIO INDICADO P.U.O.T. SUMINISTRO DE LA CIMBRA POR VIVEICA.	M2	190.9000	36.74	7,013.67
M03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6-6, EL PRECIO INCLUYE SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, TRASLAPES, FABRICACION DE POLLOS DE CONCRETO Y/O COLOCACION DE SILLETAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	M2	115.2000	24.40	2,810.88
M04	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 DEL No. 2 (1/4" DE DIAMETRO), EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, HABILITADO, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, FABRICACION Y COLOCACION DE POLLOS Y/O SILLETAS, CORTES, TRASLAPES, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	KG	28.1200	10.65	299.48

VIVEICA

Obra: Prototipo de vivienda económica

Fecha:

1-Abr-04

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M05	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 DEL No. 3 (3/8" DE DIAMETRO) Y DEL No. 4 (1/2" DE DIAMETRO), EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, HABILITADO, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, FABRICACION Y COLOCACION DE POLLOS DE CONCRETO Y/O SILLETAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	KG	196.1500	9.79	1,920.31
Total MUROS					27,647.41
L	LOSA DE AZOTEA				
L01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO RESISTENCIA NORMAL, F'C= 150 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4", REVENIMIENTO DE 14 CM TIRO CON BOMBA. EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREOS EN CARRETILLA Y/O TRASPALEOS, ELABORACION DE LECHADA PARA BOMBA, TENDIDO Y NIVELADO, VIBRADO, RECUBRIMIENTO CON HULE EN CASO DE LLUVIA, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. EN LOSAS.	M3	6.5000	1,173.25	7,626.13
L02	RENTA, SUMINISTRO Y COLOCACION DE CIMBRA MODULAR PARA ACABADO COMUN EN MUROS Y LOSAS, DEJANDO LA SUPERFICIE LISTA PARA RECIBIR EMPLASTECIDO, INCLUYE: SUMINISTRO DE ACCESORIOS, ENSAMBLADO DE LA CIMBRA, APLICACION DE DESMOLDANTE, NIVELACION Y PLOMEO DE PANELES, TROQUELAMIENTOS, APUNTALAMIENTOS, DESCIMBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO DE LAVADO, Y CARGA DE LOS PANELES Y HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA EJECUCION, ASI COMO LA LIMPIEZA DE LA OBRA DEPOSITANDO EL ESCOMBRO EN EL CENTRO DE ACOPIO INDICADO P.U.O.T. SUMINISTRO DE LA CIMBRA POR VIVEICA.	M2	62.4800	36.74	2,295.52

VIVEICA

Fecha: 1-Abr-04

Obra: Prototipo de vivienda económica

Obra: Prototipo de vivienda económica

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
L03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6-6, EL PRECIO INCLUYE SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, TRASLAPES, FABRICACION DE POLLOS DE CONCRETO Y/O COLOCACION DE SILLETAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	M2	65.3500	24.40	1,594.54
L04	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 DEL No. 2 (1/4" DE DIAMETRO), EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, HABILITADO, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, FABRICACION Y COLOCACION DE POLLOS Y/O SILLETAS, CORTES, TRASLAPES, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	KG	11.6320	10.65	123.88
L05	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 DEL No. 4 (1/2" DE DIAMETRO), EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, FABRICACION Y COLOCACION DE POLLOS DE CONCRETO Y/O DE SILLETAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	KG	61.3500	9.79	600.62
L06	SUBCONTRATO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS	LOTE	0.5000	3,042.71	1,521.36
L07	SUBCONTRATO DE INSTALACIONES SANITARIAS	LOTE	0.5000	2,046.18	2,121.12
L08	SUBCONTRATO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	LOTE	0.9000	4,242.24	3,818.01
Total LOSA DE AZOTEA					19,701.16
AE	ALBAÑILERIA EXTERIOR				
AE01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PLANTILLA DE POLIETILENO CAL 300, PREVIA RECOMPACTACION DEL AREA DE CONTACTO CON PIZON DE MANO, EL PRECIO INCLUYE: FIJACION AL TERRENO, SUMINISTRO DE MATERIALES, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	M2	9.8200	3.80	37.32

VIVEICA

Obra: Prototipo de vivienda económica

Fecha:

1-Abr-04

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AE02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6-6, EL PRECIO INCLUYE SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, TRASLAPES, FABRICACION DE POLLOS DE CONCRETO Y/O COLOCACION DE SILLETAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	4.8000	24.40	117.12
AE03	REMATE EN MUROS DE BARDAS DE PATIO DE SERVICIO DE 5CM DE ESPESOR A BASE DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, CON UNA VARILLA DE REFUERZO DEL No. 3, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, CIMBRADO Y DESCIMBRADO, DESPERDICIOS, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	ML	15.7500	84.36	1,328.67
AE04	FIRME DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=150 KG/CM2 EN PATIOS DE SERVICIO DE 8 CM DE ESPESOR, CON ACABADO ESCOBILLADO, EL PRECIO INCLUYE: LA RENIVELACION Y RECOMPACTACION DEL TERRENO, SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, APLICACION DE MEMBRANA DE CURADO, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	0.3900	122.73	47.86
AE05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO R. N., F'C= 150 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE ¾", REVENIMIENTO 10 TIRO DIRECTO EN CIMENTACION, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREOS EN CARRETILLA Y/O TRASPALEO, NIVELADO EN FIRMES, RECUBRIMIENTO CON PLASTICO EN CASO DE LLUVIA, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	0.9450	952.50	900.11

VIVEICA

Fecha: 1-Abr-04

Obra: Prototipo de vivienda económica

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AE06	SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE MURO DE BLOCK HUECO DE CONCRETO 12X20X40CM, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 CON UN ESPESOR DE 1CM (HASTA UN MAXIMO DE 1.5 CMS), HASTA UNA ALTURA DE 3.00 M, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, ELABORACION DEL MORTERO, HUMEDECIDO DEL MATERIAL, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	M2	15.7500	118.78	1,870.79
AE07	FABRICACION DE CASTILLO K-# AHOGADO EN BLOCK HUECO CONCRETO DE 12 x 20 x 40 CM CON MORTERO DE CEMENTO-ARENA 1:3 HECHO EN OBRA, REFORZADO CON 1 VARILLA # 3 FY=4200 KG/CM2, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, GRAPAS, DOBLECES, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, COLOCACION DEL MORTERO, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	ML	30.5000	15.54	473.97
AE08	RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, COMPRENDE TENDIDO Y COMPACTACION EN CAPAS DE 15 CM, EN CIMENTACION, PATIOS DE SERVICIOS Y APROCHES DE REGISTROS. INCLUYE: ACARREOS LOCALES EN CARRETILLA Y TRASPALEO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA E INCORPORACION DE AGUA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	0.2106	52.53	11.06
AE09	FABRICACION DE HUELLAS DE 60 X 40 X 5 CM., CON CONCRETO HECHO EN OBRA F'C = 150 KG/CM2, ACABADO ESCOBILLADO Y CON VOLTEADOR PARA LAS HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO, EL PRECIO INCLUYE: RENIVELACION Y RECOMPACTACION DEL TERRENO, SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, COLOCACION DE CIMBRA METALICA, DESCIMBRADO, APLICACION DE DESMOLDANTE, LIMPIEZA DE LA CIMBRA EN CADA USO, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	PZA	16.0000	72.67	1,162.72

VIVEICA

Fecha: 1-Abr-04

Obra: Prototipo de vivienda económica

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AE10	FABRICACION DE HUELLAS DE 60 X 60 X 5 CM., CON CONCRETO HECHO EN OBRA F'C = 150 KG/CM2, ACABADO ESCOBILLADO Y CON VOLTEADOR PARA LAS HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO, EL PRECIO INCLUYE: RENIVELACION Y RECOMPACTACION DEL TERRENO, SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, COLOCACION DE CIMBRA METALICA, DESCIMBRADO, APLICACION DE DESMOLDANTE, LIMPIEZA DE LA CIMBRA EN CADA USO, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	PZA	16.0000	81.19	1,299.04
AE11	ENTORTADO EN AZOTEA PARA DAR PENDIENTE DEL 1.5% A BASE DE MORTERO FLUIDO DE CEMEX, 6.225CM DE ESPESOR PROMEDIO, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES, BOMBEO DEL MORTERO, ACABADO REGLEADO FINO, DESPERDICIOS, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	57.8000	74.04	4,279.51
AE12	CONSTRUCCIÓN DE CHAFLAN CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 DE 10 x 10 CM. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	ML	42.0700	20.84	876.74
AE13	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADERO DE 81 X 65 CM DE CONCRETO, EL PRECIO INCLUYE: COLOCACION, EMPOTRAMIENTO EN MURO DEL LAVADERO, CONSTRUCCION DE MURETE DE APOYO CON BLOCK DE CONCRETO DE 12 x 20 x 40 CM ASENTADO CON MORTERO 1:5, APLANADO DEL MURETE DE APOYO, APLICACION DE UNA FRANJA DE 20 CM DE ALTO X 65 CM DE ANCHO DE APLANADO PULIDO, SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	PZA	2.0000	368.54	737.08

VIVEICA

Fecha: 1-Abr-04

Obra: Prototipo de vivienda económica

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AE14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE PARA CALENTADOR CON TUBERIA GALVANIZADA DE 1 ½" DE DIAMETRO, EMPOTRADA 15 CM EN MURO DE CONCRETO DE 10 CM, INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, HABILITADO, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, NIVELACION DE LA BASE, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	PZA	2.0000	62.35	124.70
Total ALBAÑILERIA EXTERIOR					13,266.69
AI	ALBAÑILERIA INTERIOR				
AI01	RELLENO DE CHAROLA DE BAÑO A BASE DE MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 DE 3 CM DE ESPESOR CON ACABADO LISTO PARA RECIBIR PISO CERAMICO, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES Y ELEVACIONES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, FABRICACION DEL MORTERO, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	M2	1.4500	58.26	84.48
AI02	IMPERMEABILIZACION PARA PISOS DE ZONA HUMEDA A BASE DE UN PRIMARIO, UNA MEMBRANA DE REFUERZO, Y DOS CAPAS DE EMULSION IMPERMEABLE, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZAS, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	2.1250	35.15	74.69
AI03	SARDINEL DE 0.10 x 0.10 M DE CONCRETO F'c= 150 KG/CM2 , CON ACERO DEL #2 COMO REFUERZO, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	ML	3.4000	87.20	296.48

VIVEICA	
Obra: Prototipo de vivienda económica	Fecha: 1-Abr-04
Lugar: León, Guanajuato.	

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AI04	FABRICACION DE REGISTRO DE 60 X 40 X ALTURA VARIABLE HASTA UN MAXIMO DE 0.60 M DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, TAPA DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C= 150 KG/CM2 TMA 19 MM R.N CON MARCO Y CONTRAMARCO METALICO DE 3/16 X 1" Y 3/16 X 3/4" RESPECTIVAMENTE EN LOS CUALES DEBERA DE APLICARSE UNA MANO DE PRAIMER, Y MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10, INCLUYE: RECIBIR LAS LLEGADAS Y SALIDAS DE TUBERIAS Y LA CONSTRUCCION DE LA MEDIA CAÑA ACABADO PULIDO, ASI COMO EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES L.A.B OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA Y EL ACARREO DEL MATERIAL SOBRANTE, LA MANO DE OBRA Y LA HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	PZA	2.0000	562.98	1,125.96
AI05	MURETE PARA ACOMETIDA ELECTRICA DE 2.00 x 0.15 x (0.25 A 0.40) M DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=150 KG/CM2, CON ACABADO APARENTE, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, CIMBRA METÁLICA, DESCIMBRADO, APLICACION DE DESMOLDANTE, LIMPIEZA EN CADA USO DE LA CIMBRA, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO, COLOCACION Y VIBRADO DE CONCRETO APARENTE, COLOCACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA RECIBIR LA ACOMETIDA ELECTRICA, SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE SOCKET PARA RECIBIR MEDIDOR DE CFE, SUMINISTRO Y COLOCACION DE VARILLA COPPERWELD Y CONECTOR DE 1/2", DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	PZA	1.0000	771.52	771.52
Total ALBAÑILERIA INTERIOR					2,353.13
IM	IMPERMEABILIZACIÓN				
IM01	S Y C DE IMPERMEABILIZANTE IMPERFEST E, PRIMARIO MICROPRIMER Y MALLA IMPERFLEX CON ACABADO TERRACOTA CON IMPERFEST TERRACOTA, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	62.4800	27.16	1,696.96

VIVEICA

Dependencia:

Concurso No.
Obra: Prototipo de vivienda
económica

Fecha:

1-Abr-04

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
	Total IMPERMEABILIZACIÓN				1,696.96
CC	CANCELERIA Y CARPINTERIA				
CC01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE ACCESO AMERICANA MIXTA VALSAPANEL DE 90 X 236 CM, CON DOS LAMINAS GALVANIZADAS POR UN LADO LISA Y EL OTRO ESTAMPADO COLOR BLANCO OSTION CON 6 PANELES, CON CHAPA EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, NIVELADO, ALINEADO Y FIJADO CON TORNILLOS GALVANIZADOS DE CABEZA PLANA Y TAQUETES, SELLADO CON SILICON, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. P.U.O.T.	PZA	2.0000	773.87	1,547.74
CC02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA RETIVALSA DE 90 X 209 CM CON DOS LAMINAS DE VALSAPLAC COLOR ROBLE, CON CONTRAMARCO DE ALUMINIO, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, NIVELADO, ALINEADO Y FIJADO CON TORNILLOS GALVANIZADOS DE CABEZA PLANA Y TAQUETES, SELLADO CON SILICON, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. P.U.O.T.	PZA	4.0000	441.18	1,764.72
CC03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE COCINA DE ALUMINIO ELECTROPINTADO COLOR BALNCO DE 90 X 236 CM, CON ABATIMIENTO EXTERIOR, CON MEDIO TABLERO DE ALUMINIO Y VENTANA INTEGRADA DE ALUMINIO (ELECTROPINTADO COLOR BLANCO) C/2 FIJOS Y UN CORREDIZO DE 55x115CMS, CON CHAPA EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, NIVELADO, ALINEADO Y FIJADO CON TORNILLOS GALVANIZADOS DE CABEZA PLANA Y TAQUETES, SELLADO CON SILICON, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. P.U.O.T.	PZA	2.0000	959.65	1,919.30

VIVEICA		
Dependencia:		
Concurso No.	Fecha:	1-Abr-04
Obra: Prototipo de vivienda económica		
Lugar: León, Guanajuato.		

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
CC04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO ELECTROPINTADO COLOR BLANCO LINEA DE 1 1/2" DE 100 X 130 CM, CON UN FIJO Y UN CORREDIZO, CON CRISTAL CLARO DE 3 MM DE ESPESOR Y SILICON, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. P.U.O.T.	PZA	2.0000	260.00	520.00
CC05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO ELECTROPINTADO COLOR BLANCO LINEA DE 1 1/2" DE 90 X 206 CM, CON DOS FIJO Y UN CORREDIZO, CON CRISTAL CLARO DE 3 MM DE ESPESOR Y SILICON, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. P.U.O.T.	PZA	2.0000	371.00	742.00
CC06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO ELECTROPINTADO COLOR BLANCO LINEA DE 1 1/2" DE 60 X 101 CM, CON DOS FIJO Y UN CORREDIZO, CON CRISTAL CLARO DE 3 MM DE ESPESOR Y SILICON, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. P.U.O.T.	PZA	2.0000	126.00	252.00
CC07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO ELECTROPINTADO COLOR BLANCO LINEA DE 1 1/2" DE 65 X 65 CM CON CRISTAL TRASLUCIDO DE 3 MM DE ESPESOR Y SELLADO CON SILICON, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, ALINEADO, NIVELADO, FIJADO CON TORNILLOS GALVANIZADOS Y TAQUETES, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU COLOCACIÓN. P.U.O.T.	PZA	2.0000	250.00	500.00
CC08	SUBCONTRATO DE COLOCACIÓN DE VENTANAS	LOTE	2.0000	300.00	600.00
CC09	SUBCONTRATO DE COLOCACIÓN DE PUERTAS	LOTE	2.0000	360.00	720.00

VIVEICA

Obra: Prototipo de vivienda económica

Fecha:

1-Abr-04

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
	Total CANCELERIA Y CARPINTERIA				8,565.76
I	ACABADOS INTERIORES				
I01	ACABADO PULIDO INTEGRAL EN FIRMES	M2	62.4800	14.33	895.34
I02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AZULEJO EN MUROS MARCA VITROMEX DE 20 X 25 CM, COLOR GRIS, ASENTADO CON CEMENTO CREST, CON JUNTEADO DE CEMENTO BLANCO. EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	9.9000	159.99	1,583.90
I03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AZULEJO EN PISOS MARCA VITROMEX DE 20 X 20 CM, MODELO AD COLOR BLANCO, ASENTADO CON CEMENTO CREST, CON LECHADA DE CEMENTO BLANCO. EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	1.8400	143.59	264.21
I04	APLICACIÓN DE PASTA TEXTURA FINA CON COLOR INTEGRADO EN MUROS INTERIORES, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, TODAS LAS BOQUILLAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	126.4200	27.61	3,490.46
I05	APLICACION DE PINTURA ESMALTE EN MUROS. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, APLICACION DE DOS MANOS CUBRIENDO TODA EL AREA, APLICACION DE UNA MANO DE SELLADOR, TODAS LAS BOQUILLAS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	37.7700	28.30	1,068.89

VIVEICA

Fecha: 1-Abr-04

Obra: Prototipo de vivienda económica

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
106	TIROL RUSTICO EN PLAFONES. EL PRECIO INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	46.0600	27.21	1,253.29
107	APLICACION DE PINTURA ESMALTE EN PLAFONES. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, APLICACION DE DOS MANOS CUBRIENDO TODA EL AREA, TODAS LAS BOQUILLAS, DESPERDICIO,	M2	12.5000	28.30	353.75
Total ACABADOS INTERIORES					8,909.83
E	ACABADOS EXTERIORES				
E01	APLICACIÓN DE PASTA TEXTURA GRUESA EN MUROS EXTERIORES Y BASE DE TINACO CON ACABADO RUSTICO CON COLOR INTEGRAL, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS, DESPERDICIO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	36.5600	38.99	1,425.47
E02	APLICACION DE PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIAL, LIMPIEZA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA COMPLETA Y CORRECTA EJECUCION, ASI COMO LIMPIEZA DE LA OBRA, DEPOSITANDO EL ESCOMBRO EN EL CENTRO DE ACOPIO INDICADO P.U.O.T	M2	78.4200	25.80	2,023.24
Total ACABADOS EXTERIORES					3,448.71
MS	MUEBLES SANITARIOS				
MS01	COLOCACION DE MUEBLES SANITARIOS	LOTE	1.0000	1,565.50	1,565.50
MS02	SUMINISTRO DE INODORO VITROMEX COLOR BLANCO, ASIENTO PARA INODORO, JUNTA SELLADORA Y JUEGO DE PIJAS. INCLUYE: MANGUERA FLEXIBLE DE ALUMINIO H-H DE 1/2"X7/8" DE 35 CM MARCA IUSA, SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DE LOS TRABAJOS.	PZA	2.0000	461.19	922.38

VIVEICA

Dependencia:

Concurso No.
Obra: Prototipo de vivienda
económica

Fecha:

1-Abr-04

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
MS03	SUMINISTRO DE LAVABO VITROMEX COLOR BLANCO, CON CONTRASOPORTES. INCLUYE: COLOCACION DE LLAVE MEZCLADORA MARCA DICA MOD 4046, MANGUERA FLEXIBLE DE ALUMNIO H-H DE 1/2X1/2 DE 40 CM MARCA IUSA, CESPOL DE PVC MARCA DICA MODELO 3900, SUMINISTRO DE MATERIALES L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS.	PZA	2.0000	243.29	486.58
MS04	SUMINISTRO DE FREGADERO DE ACERO ESMALTADO MCA. CINSA, CON DIMENSIONES DE 85X60 CM, LLAVE MEZCLADORA MCA. DICA MOD. 4318, CONTRACANASTA DE PLASTICO MCA. DICA MOD. 4810 Y CESPOL DE PVC MCA. DICA 3901, MANGUERA FLEXIBLE DE ALUMINIO PARA COCINA, INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS.	PZA	2.0000	362.45	724.90
MS05	SUMINISTRO DE REGADERA CON BRAZO DE HIERRO Y CHAPETON DE ACERO INOXIDABLE MARCA DICA MODELO 4500-B, JUEGO DE LLAVES CON MANERAL Y CHAPETÓN DE ACERO INOXIDABLE MARCA DICA MOD AG52, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS.	PZA	2.0000	77.49	154.98
MS06	SUMINISTRO DE JUEGO DE ACCESORIOS DE EMPOTRAR DE PORCELANA PARA BAÑO, MCA. VITROMEX, INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS.	JGO	2.0000	68.88	137.76
MS07	SUMINISTRO DE CALENTADOR SEMI-AUTOMATICO DE AGUA DE 40 LTS. DE CAPACIDAD MCA. CINSA, INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL L.A.B. OBRA, DESCARGAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS.	PZA	2.0000	724.50	1,449.00
MS08	SUBCONTRATO DE INSTALACIÓN DE GAS	LOTE	1.0000	760.93	760.93
Total MUEBLES SANITARIOS					6,202.03

VIVEICA

Obra: Prototipo de vivienda económica

Fecha: 1-Abr-04

Lugar: León, Guanajuato.

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
LF	LIMPIEZA FINAL				
LF01	LIMPIEZA GRUESA Y FINAL DE LA OBRA, INCLUYE: SUMINISTRO DE ARTICULOS DE LIMPIEZA L.A.B. OBRA, DESCARGAS Y ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DONDE SE EJECUTARAN LAS LIMPIEZAS, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	MODULO	1.0000	530.95	530.95
	Total LIMPIEZA FINAL				530.95
	Total DUPLEX				110,365.13
	Total del presupuesto				110,365.13

\$/m2 (CD) 1625.8859

VI.3 ANÁLISIS DE COSTOS.

VERTICAL: Obtención del precio de venta con parámetros de la empresa.

Concepto	Parametro NivelCA	Unidad de vivienda	Total Proyecto 500 viviendas	Total Proyecto 1000 viviendas
Costos de producción				
Terreno	10.00%	\$ 13,795.64	\$ 6,897,820.63	\$ 13,795,641.25
Estudios y proyectos	1.00%	\$ 1,379.56	\$ 689,782.06	\$ 1,379,564.13
Impuestos, derechos y licencias	2.00%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Construcción	54.00%	\$ 74,496.46	\$ 37,248,231.38	\$ 74,496,462.75
Urbanización	10.00%	\$ 13,795.64	\$ 6,897,820.63	\$ 13,795,641.25
Edificación	40.00%	\$ 55,182.57	\$ 27,591,282.50	\$ 55,182,565.00
Corredores, O. E. y Donación	1.50%	\$ 2,069.35	\$ 1,034,673.09	\$ 2,069,346.19
Equipamiento	0.50%	\$ 689.78	\$ 344,891.03	\$ 689,782.06
Supervisión	2.00%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Total costos de producción	67.00%	\$ 92,430.80	\$ 46,215,398.19	\$ 92,430,796.38
Gastos operativos del proyecto				
Gestión inmobiliaria	2.00%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Proyecto (administrativo)	2.00%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Gastos de venta	5.00%	\$ 6,897.82	\$ 3,448,910.31	\$ 6,897,820.63
Publicidad y comercialización	2.00%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Comisiones por Ventas	3.00%	\$ 4,138.69	\$ 2,069,346.19	\$ 4,138,692.38
Total gastos operativos del proyecto	7.00%	\$ 9,656.95	\$ 4,828,474.44	\$ 9,656,948.88
Costo integral de financiamiento				
Productos financieros	0.00%			
Gastos financieros	7.00%	\$ 9,656.95	\$ 4,828,474.44	\$ 9,656,948.88
Total costo de financiamiento	7.00%	\$ 9,656.95	\$ 4,828,474.44	\$ 9,656,948.88
Subtotal costos de producción y gastos	81.00%	\$ 111,744.69	\$ 55,872,347.06	\$ 111,744,694.13
Ingreso por ventas				
Viviendas	100.00%	\$ 137,956.41	\$ 68,978,206.25	\$ 137,956,412.50
Otros ingresos	0.00%			
Total ingresos	100.00%	\$ 137,956.41	\$ 68,978,206.25	\$ 137,956,412.50
Resultados del proyecto	19.00%	\$ 26,211.72	\$ 13,105,859.19	\$ 26,211,718.38
Gastos generales				
De oficina matriz	4.00%	\$ 5,518.26	\$ 2,759,128.25	\$ 5,518,256.50
De grupo	2.00%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Total de gastos generales	6.00%	\$ 8,277.38	\$ 4,138,692.38	\$ 8,277,384.75
Resultados a ISR	13.00%	\$ 17,934.33	\$ 8,967,166.81	\$ 17,934,333.63
Impuesto sobre la renta	4.55%	\$ 6,277.02	\$ 3,138,508.38	\$ 6,277,016.77
Sobrante neto	8.45%	\$ 11,657.32	\$ 5,828,658.43	\$ 11,657,316.86

VERTICAL: Comparativo del rendimiento con un precio de venta equitativo con el de la competencia.

Concepto	Parametro ViveICA	Unidad de vivienda	Total Proyecto 500 viviendas	Total Proyecto 1000 viviendas
Costos de producción				
Terreno	9.51%	\$ 13,795.64	\$ 6,897,820.63	\$ 13,795,641.25
Estudios y proyectos	0.95%	\$ 1,379.56	\$ 689,782.06	\$ 1,379,564.13
Impuestos, derechos y licencias	1.90%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Construcción	51.38%	\$ 74,496.46	\$ 37,248,231.38	\$ 74,496,462.75
Urbanización	9.51%	\$ 13,795.64	\$ 6,897,820.63	\$ 13,795,641.25
Edificación	38.06%	\$ 55,182.57	\$ 27,591,282.50	\$ 55,182,565.00
Corredores, O. E. y Donación	1.43%	\$ 2,069.35	\$ 1,034,673.09	\$ 2,069,346.19
Equipamiento	0.48%	\$ 689.78	\$ 344,891.03	\$ 689,782.06
Supervisión	1.90%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Total costos de producción	63.75%	\$ 92,430.80	\$ 46,215,398.19	\$ 92,430,796.38
Gastos operativos del proyecto				
Gestión inmobiliaria	1.90%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Proyecto (administrativo)	1.90%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Gastos de venta	4.76%	\$ 6,897.82	\$ 3,448,910.31	\$ 6,897,820.63
Publicidad y comercialización	1.90%	\$ 2,759.13	\$ 1,379,564.13	\$ 2,759,128.25
Comisiones por Ventas	2.85%	\$ 4,138.69	\$ 2,069,346.19	\$ 4,138,692.38
Total gastos operativos del proyecto	6.66%	\$ 9,656.95	\$ 4,828,474.44	\$ 9,656,948.88
Costo integral de financiamiento				
Productos financieros	0.00%			
Gastos financieros	6.66%	\$ 9,656.95	\$ 4,828,474.44	\$ 9,656,948.88
Total costo de financiamiento	6.66%	\$ 9,656.95	\$ 4,828,474.44	\$ 9,656,948.88
Subtotal costos de producción y gastos	77.07%	\$ 111,744.69	\$ 55,872,347.06	\$ 111,744,694.13
Ingreso por ventas				
Viviendas	100.00%	\$ 145,000.00	\$ 72,500,000.00	\$ 145,000,000.00
Otros ingresos	0.00%			
Total ingresos	100.00%	\$ 145,000.00	\$ 72,500,000.00	\$ 145,000,000.00
Resultados del proyecto	22.93%	\$ 33,255.31	\$ 16,627,652.94	\$ 33,255,305.88
Gastos generales				
De oficina matriz	4.00%	\$ 5,800.00	\$ 2,900,000.00	\$ 5,800,000.00
De grupo	2.00%	\$ 2,900.00	\$ 1,450,000.00	\$ 2,900,000.00
Total de gastos generales	6.00%	\$ 8,700.00	\$ 4,350,000.00	\$ 8,700,000.00
Resultados a ISR	16.93%	\$ 24,555.31	\$ 12,277,652.94	\$ 24,555,305.88
Impuesto sobre la renta	5.93%	\$ 8,594.36	\$ 4,297,178.53	\$ 8,594,357.06
Sobrante neto	11.01%	\$ 15,960.95	\$ 7,980,474.41	\$ 15,960,948.82

VII. CONCLUSIONES.

Actualmente en México existe un rezago habitacional muy grande, que según estadísticas gubernamentales, es de 732,000 viviendas anuales en promedio a partir de la toma de poder del gobierno actual en el año 2000. Con base en estos datos el gobierno federal se ha propuesto construir 750,000 viviendas en el corto plazo, al final del año 2006, para atender la demanda del país.

En León, Guanajuato, como en muchas otras ciudades del país, el problema de déficit de vivienda se agrava. De acuerdo con estadísticas nacionales, el indicador de mayor déficit se encuentra en familias de ingresos menores a 3 salarios mínimos, para las cuales la oferta de vivienda es actualmente muy limitada, así como los créditos otorgados para este sector de la población.

El municipio de León es el de mayor crecimiento dentro del Estado de Guanajuato, y consecuentemente, es también uno de los de mayor demanda de vivienda. El ramo de la vivienda de interés social, del cual forma parte el ramo de vivienda económica, es el más demandado dentro del municipio y uno de los que más créditos recibe de los organismos de fomento de vivienda.

Aunque los esfuerzos de las autoridades municipales se han encaminado a satisfacer las necesidades de la población (al construir edificaciones que cumplan con los requisitos de espacio y comodidad), la situación económica del municipio no permite satisfacer la demanda de vivienda, la cual, al igual que en todo el país, presenta un déficit muy alto.

Por esta razón, las autoridades municipales de León, en conjunto con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) y el Instituto de Fomento Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), han suscrito un convenio en el cual se fomentará la generación de viviendas con valor máximo de 150,000 pesos, las cuales serán accesibles a las familias y trabajadores con ingresos mensuales menores a 3 salarios mínimos.

Con esto se establece una pauta en la construcción de vivienda, con el fin de reducir costos de construcción y así poder dar cabida al sector poblacional antes mencionado; para lo cual deben implementarse métodos constructivos y sistemas de financiamiento que lo propicien.

La propuesta del proyecto de construcción de vivienda económica, tiene el propósito de generar beneficios al sector de la población con ingresos menores a 3 salarios mínimos, el cual ha sido desatendido en los últimos años. El proyecto considera la regulación existente, tanto municipal como institucional, específicamente la de INFONAVIT.

Es necesario recalcar el papel del gobierno municipal como promotor de las instituciones financieras y a su vez de vivienda, con su apoyo es posible abatir los costos de permisos, licencias y terrenos, lo cual coadyuvará a la reducción del costo total de las viviendas que permitan cumplir con el techo financiero de 150,000 pesos por vivienda.

Con base en lo anterior, se desarrolló un proyecto de vivienda económica, que de acuerdo al INFONAVIT, establece un tipo de vivienda de carácter progresivo con dimensiones mínimas de 33 m², en la que el propietario tiene la posibilidad de añadir a la vivienda nuevos espacios habitables de acuerdo a su crecimiento familiar y a su capacidad económica.

Así, para reducir costos de construcción, se propone implementar un sistema constructivo relativamente nuevo en el campo de la construcción de vivienda, el cual es innovador y más industrializado. El sistema consiste en la construcción de una estructura monolítica de concreto, ejecutada con una cimbra de aluminio en su totalidad. Cambiando el tradicional sistema constructivo con mampostería se pueden reducir los costos en mano de obra, los desperdicios y los acabados entre otras muchas ventajas.

Una de las mayores ventajas de este sistema es el tiempo de construcción, el cual presenta un promedio de construcción por vivienda de 25 a 30 días, mientras que el sistema tradicional de mampostería, requiere un promedio de construcción por vivienda de 55 a 60 días, esto propicia una reducción de costos, en indirectos, renta de equipo, mano de obra, entre otros.

Para analizar la factibilidad del proyecto, se presentó un presupuesto por lote y un vertical, con los cuales se estimaron los costos de producción (construcción, urbanización, equipamiento, supervisión, estudios y compra de terreno) que representaron el 67% del costo total por vivienda, los gastos operativos (administrativos y comercialización) que alcanzaron el 7% del total y los costos de financiamiento (7%), dando como costo de producción resultante \$111,744.69 y el valor de venta por vivienda es de \$137,956.41, al cual se le reducen los impuestos y los gastos generales quedando un rendimiento neto del 8.45%. Este resultado, aunque bajo se considera aceptable.

El precio propuesto es menor al precio promedio de venta de la competencia, cuyo valor es de \$148,722.94 (que fue analizado en el capítulo II de este trabajo de tesis). En el segundo vertical se estableció como precio de venta \$145,000, con lo que mejoró nuestro rendimiento neto al 11.01%.

El resultado de estos análisis de costos, nos reflejan que el proyecto como negocio presenta poco margen de inversión en mucho volumen de producción, con un rendimiento bajo en comparación con otros negocios pero con una rápida recuperación de capital, lo cual vuelve muy factible el negocio.

Por último se puede concluir que el déficit de vivienda a nivel nacional, genera áreas de oportunidad que la ingeniería civil debe y tiene que asumir y resolver, para poder seguir fortaleciendo el negocio de la vivienda. Esto ha llevado a crear o modificar diversos sistemas constructivos dependiendo de la zona de proyecto, con el fin de reducir costos y mejorar la calidad de la vivienda, propiciando beneficios al cliente y cumpliendo los objetivos del gobierno de satisfacer el déficit, así como la generación de nichos de mercado para los desarrolladores de vivienda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- PROGRAMA SECTORIAL DE VIVIENDA 2000-2006
CONAFOVI, MÉXICO D.F. 2001
- 2.- FUNDACIÓN ICA
<http://www.fundacion-ica.org.mx>
- 3.- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática).
<http://www.inegi.gob.mx>
- 4.- CONAPO (Consejo Nacional de Población).
<http://www.conapo.gob.mx>
- 5.- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social)
<http://www.scdesol.gob.mx>
- 6.- Pagina del Gobierno Municipal de León, Guanajuato.
<http://www.leon.gob.mx>
- 7.- CONAFOVI (Consejo Nacional de fomento a la Vivienda).
<http://www.conafovi.gob.mx>
- 8.- BOLSA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
<http://www.micasa.gob.mx>
- 9.- REGLAMENTO DE ZONIFICACION Y USOS DEL SUELO PARA EL MUNICIPIO DE LEON, GUANAJUATO
<http://www.guanajuato.gob.mx>
- 10.-REGLAMENTO DE FRACCIONAMIENTOS PARA EL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO.
<http://www.leon.gob.mx>
- 11.- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN, LEON GTO.
<http://www.leon.gob.mx>
- 12.- normas técnicas de vivienda INFONAVIT.
Instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores (INFONAVIT)
2000-2006
- 13.- IMUVI (Instituto Municipal de Vivienda de León).
<http://www.imuvi.gob.mx>
- 14.- EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO: MÉTODO PARA SU DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DE SUS PARTES
Ricardo de la Puente, Fernando Montiel Solares
México: Emipres, c1983
- 16.- GUÍAS PARA EL DESARROLLO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS.
Sánchez, Álvaro
México: Trillas, 1977-9999

17.- APUNTES DE CONSTRUCCION I.

Ing. Luis Zarate Rocha

Facultad de Ingeniería, UNAM.

18.- MANUAL DE UTILIZACIÓN DE CIMBRA DE ALUMINIO, VIVEICA

Coordinación de tecnología.

México, Febrero 2003

19.- TESIS “DESARROLLO HABITACIONAL DE INTERÉS SOCIAL COLINAS DE ECATEPEC”

Flores Barrera, Esau

México, UNAM 2003