

300615

1
2y.

UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U. N. A. M.



INDUSTRIALIZACION DE LA CONSTRUCCION EN OBRAS DE INTERES SOCIAL

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
ARMANDO ALCOCER OTERO

Director de Tesis

ING. GERARDO PASTRANA MONDRAGON

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

MAYO, 1990



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.

INDUSTRIALIZACION DE LA CONSTRUCCION EN OBRAS DE

INTERES SOCIAL

	Pag.
CAPITULO I .- INTRODUCCION	2
CAPITULO II.- ESTUDIOS PRELIMINARES	4
A) Objetivos	5
B) Cantidad de vivienda necesaria en México	
CAPITULO III.- DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO	13
A) Cimentaciones	15
B) Muros	18
C) Losas	21
D) Varios	23
CAPITULO IV .- DEL SISTEMA OPERATIVO	25
A) Desglose de actividades e integración de cuadrillas de trabajo	27
B) Casetas auxiliares	29
C) Movimientos internos y suministros	33
D) Supervisión y control	38
CAPITULO V .- PROPOSICION DE PROYECTO	40
A) Antecedentes	41
B) Proyecto de vivienda tipo	42
CAPITULO VI.- COSTO CON SISTEMAS TRADICIONALES	46
A) Integración de costos	
1.- Salario real	47
2.- Cuadrillas de trabajo	48
3.- Precios base de materiales	50
4.- Preliminares (auxiliares)	52
5.- Costos directos	54
B) Números generadores	67
C) Presupuesto de obra	70
CAPITULO VII.- COSTO CON SISTEMA INDUSTRIALIZADO	72
A) Presupuesto de obra	73
CAPITULO VIII.- ESTUDIO COMPARATIVO	76
Conclusiones	78
Bibliografía	80

I) INTRODUCCION

Ciertamente que uno de los principales problemas a los que se enfrenta nuestro País en la actualidad, es el de abastecer la fuerte demanda de vivienda, que día a día se acrecienta notablemente.

Con una población de una edad promedio cercana a los 20 años, se prevé que en la próxima década la necesidad de vivienda popular llegará a cifras mucho muy considerables.

Es indispensable anticiparse a este reto e ir preparando terreno, superando métodos y sistemas que ya no son los mas adecuados para un objetivo tan importante, introduciendo nuevas formas de producción de vivienda, mucho mas eficaces, rápidas y económicas.

Este estudio presenta una opción, un planteamiento diferente, mas dinámico, con el fin de optimizar al máximo los recursos, tanto materiales como humanos, y elevar lo mas posible la productividad, que es el arma mas eficaz contra la crisis.

II .- ESTUDIOS PRELIMINARES

A) O B J E T I V O S

El principal objetivo de este trabajo, es el brindar una alternativa al problema de la vivienda y su construcción, misma que contemple las especiales circunstancias que imperan en la actualidad, y que se considera difícil se mejoren antes de que este siglo finalice.

A partir de estas condiciones se han estudiado los factores que hacen de la construcción de vivienda algo verdaderamente complejo.

Se ha puesto especial interés en la mano de obra, a fin de sugerir mecanismos que se valgan de manufactura sencilla, en base a la gran cantidad de población que requiere de trabajo pero que carece de preparación u oficio, con la intención de generar empleo a estas clases necesitadas y a la vez eliminar el factor de zona y el factor de demanda, evitando así sobreprecios y mala calidad en la mano de obra.

Otro punto importante que se ha tomado en consideración, es el del costo financiero, que actualmente es muy elevado, y precisamente una de las industrias que se ve mas afectada es la de la construcción, ya que el tiempo requerido para construir una vivienda es bastante prolongado, lo que genera inestabilidad en los precios, por esto se considera importante reducirlo al mínimo, haciendo a un lado muchas de las ideas y costumbres que se han seguido en la construcción dado que en la actualidad se opera con sistemas constructivos y operativos anacrónicos, complejos, muy elaborados y comprobadamente ineficaces, con la utilización de mano de obra muy diversa y muchas veces, según la zona, inasequible.

se utilizan materiales de difícil y costosa elaboración, que desde su fabricación hasta su empleo requieren de excesivas maniobras y movimientos, lo que finalmente repercute considerablemente en su costo final.

Es por esto que este trabajo está basado en la minimización, tanto del tiempo de ejecución de obra, como en el número de conceptos que intervienen en la misma, con la finalidad de simplificar al máximo el proceso constructivo, y por ende, las actividades relacionadas a la supervisión y control de obra.

Esto se pretende llevar a cabo con la utilización de un sistema constructivo que utilice mano de obra no calificada, económica y accesible en cualquier lugar de nuestro País, así como con la implementación de partidas que al ejecutarse contengan en sí, varios conceptos integrados, lo que permitirá simplificar notablemente las actividades por realizar, así como las actividades que se relacionen a su supervisión y control.

Por lo anteriormente expuesto, en este trabajo se estudia la industrialización de la construcción de vivienda popular, así como los beneficios que se aportarían.

El referirse a vivienda popular o de interés social, debe implicar la construcción masiva y en serie, lo cual está fundamentado en varios razonamientos:

Primeramente; el alto costo que se genera en la construcción de una infraestructura para cualquier obra, incidirá menos en el costo de cada vivienda en cuanto mayor sea la cantidad de viviendas por construir.

Por otra parte; el sistema propuesto emplea cimbra metálica, la cual conlleva gastos de transporte y maniobra muy elevados, mismos que se pretende lleguen a ser casi despreciables con un alto número de usos, una de las ventajas más importantes que proporciona el uso de cimbra metálica.

En resumen, con la reducción en el costo de la mano de obra, de los materiales y del costo financiero al reducir el tiempo de obra, se pretenden optimizar los recursos para llegar finalmente a un tipo de vivienda accesible a todas las clases sociales.

B) CANTIDAD DE VIVIENDA NECESARIA EN MEXICO

En este inciso se tomarán como base las cifras proporcionadas por la Secretaría de Programación y Presupuesto, la cual elabora tablas que permiten tener una idea aproximada la cantidad de población que tendrá nuestro País en un futuro próximo, así como sus características.

Confiando en los resultados de las campañas de planificación familiar, se ha sugerido una " Hipótesis alternativa", la cual basa las cifras obtenidas en una reducción de la tasa de crecimiento hasta llegar al 2%, cifras en las que estará basado, optimistamente, este estudio.

La Tabla I, presenta cifras estadísticas en las que se proporcionan las cantidades estimadas de población, en lapsos de cinco años, hasta el año 2000.

En la Tabla II, se presentan los porcentajes estimados de población por grupos de edad.

T A B L A I

POBLACION TOTAL ESTIMADA EN LAPROS DE 5 AÑOS

A Ñ O	POBLACION
1980	69'392,835
1985	78'995,602
1990	89'011,852
1995	99'165,033
2000	109'180,104

T A B L A II

DISTRIBUCION RELATIVA DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD

GRUPO	1980	1985	1990	1995	2000
de 0 a 24	64.9%	63.1%	60.8%	57.9%	54.3%
de 25 a 39	17.8%	19.2%	20.8%	22.2%	23.8%
mas de 39	17.3%	17.7%	18.4%	19.9%	21.9%
TOTALES	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Ahora se presenta en la Tabla III, del Censo de 1980, la cantidad de vivienda existente en ese año así como algunas de sus características.

T A B L A I I I
VIVIENDAS PARTICULARES SEGUN ALGUNAS CARACTERISTICAS

E S P E C I F I C A C I O N	CANTIDAD
Tabique, tabicón, block, etc.	6'866,189
Adobe	2'650,267
Lámina de asbesto, cartón o metal	357,163
Carrizo, palma en barro, bambú, etc.	1'969,826
Materiales no especificados	372,997

Viviendas propias	8'159,797
Con energía eléctrica	9'108,078
Con agua entubada	6'703,146
Con drenaje o fosa séptica	6'015,344
Piso diferente a tierra	8'810,524
De cualquier característica :	
TOTAL de viviendas en Mexico (1980)	12'216,462

Por último se presenta una Tabla que contiene la relación PERSONA-VIVIENDA y en la que las cifras de los años 1970 y 1980 son producto de los censos correspondientes, y para el año 2000 se presenta con una relación de 5.5 personas por vivienda.

T A B L A I V
P O B L A C I O N Y V I V I E N D A

* En miles

A Ñ O	*HABITANTES	*VIVIENDAS	PERS/VIVIENDA
1970	50'694	8'268	6.13
1980	69'392	12'216	5.86
2000	109'180	19'851	5.50

Como se puede observar en la tabla IV, se se establece para el año 2000 una relación PERSONA-VIVIENDA de 5.5, que es menor a la de 1980, ya que como se establece en la Tabla II, para el año 2000 se prevé una reducción en el porcentaje de población menor a los 24 años de edad, lo que presupone una disminución de la relación persona-vivienda, aunque la diferencia presentada entre 1980 y 2000 (de 5.86 a 5.5) es mínima.

De la misma Tabla IV y en base a una población para el año 2000 de 109.180 millones de habitantes, con una relación de 5.5 hab-vivienda, la cantidad de vivienda e

resultante es de 19'851,000 para que se cumpla esta premisa.

Ahora, con base en las 12.216 millones de viviendas existentes en 1980 y suponiendo que todas estas construcciones estén aún en pie para el año 2000, de lo cual nos hace dudar la tabla III, la cantidad de viviendas por construir en el lapso de 20 años, es de 7'634,500 aproximadamente i 1,045 viviendas diarias !

Esta cifra es en sí impresionante, pero si se toma en cuenta que durante los años transcurridos de 1930 a la fecha no ha sido satisfecha, la problemática se torna verdaderamente escalofriante.

Es por esto que considero inaplazable el dar al problema que nos ocupa la importancia que merece, a fin de evitar una situación catastrófica.

Por otra parte, dadas las características que presenta actualmente nuestra población y la gran demanda de casas habitación, existe hoy como nunca la oportunidad de crear nuevas ciudades, adecuadamente planeadas y ubicadas, ubicadas, aprovechando las experiencias adquiridas, apoyando firmemente la descentralización, tan necesaria para dinamizar nuestra economía.

III.- DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

Este capítulo tiene como finalidad el presentar un sistema constructivo, (producto de una profunda investigación del mercado), que ofrece múltiples ventajas para su aplicación al sistema operativo, motivo del siguiente capítulo y que conjuntamente integran un proceso constructivo industrializado, el cual, como se observará posteriormente, aporta interesantes beneficios.

Existen en el mercado infinidad de marcas y tipos de sistemas constructivos. El enumerarlos y especificarlos nos desviaría de la intención de este estudio, ya que aunque cada uno cuenta con ventajas y características interesantes, este trabajo mas bien se enfoca al proceso operativo, el cual puede aplicarse a diferentes sistemas constructivos con mejores resultados.

El sistema constructivo que se presenta fué elegido por varias razones; funciona 100% con cimbra metálica la que proporciona gran cantidad de usos, al final de los que se vende como chatarra o se reprocesa; evita la penosa tala de bosques, asunto que debe ser impostergable; se desarrolla con mano de obra no calificada; genera grandes rendimientos y, finalmente; es tecnología 100% mexicana.

A) CIMENTACIONES

Dada la estrecha relación que existe entre la cimentación con las características del suelo así como con las dimensiones y especificaciones de la vivienda, es difícil proponer un tipo de cimentación específico, por lo que se tratarán dos tipos de cimentaciones, las cuales además de ser las más económicas y rápidas de realizar, son las más usuales en este tipo de construcción: zapatas corridas de concreto y losas de cimentación.

Para el caso de zapatas corridas, se propone la cimbra metálica para cimentaciones de "Arquitectura Industrial Mexicana", la cual se conforma de las siguientes piezas:

- Frontera para zapata
- Frontera para contratrase
- "Corbatas separadoras" (sup. e inf.)
- Estacas metálicas

Esta cimbra consiste en paneles metálicos fabricados a la medida según especificaciones de la cimentación mismos que se ensamblan por medio de corbatas separadoras que son diferentes en el caso de ser superiores (que modulan el ancho de contratrase) o inferiores (que modulan el ancho de la zapata), y que colocándose con estacas metálicas adquieren rigidez y continuidad. Hay además piezas adicionales para su perfecta modulación, como esquineros y tapas.

Una vez modulado el proyecto, se conocerán perfectamente tanto la cantidad como las especificaciones de los paneles que serán utilizados, lo que evitará el uso de madera o piezas de ajuste posteriores.

Por otra parte, su ensamble es muy sencillo, lo que permite utilizar en su colocación mano de obra no calificada con inmejorables rendimientos.

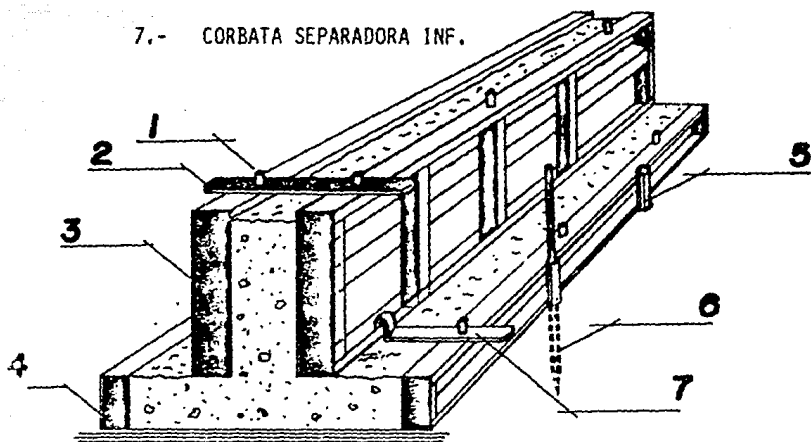
Todas las piezas de la cimbra son recuperables.

A continuación se presenta un isométrico de la cimbra metálica en una zapata "tipo", su ensamble y las partes de que consta. (fig. 1)

Para el caso específico de losa de cimentación solo es necesaria la pieza frontera del peralte que la losa requiera.

Existen en el mercado varias marcas de cimbra que podrían utilizarse, en cualquier caso, insistiré en el uso de cimbra metálica, ya que la cimbra de madera además de tener un costo alto, tiene un número muy limitado de usos, un complicado proceso de habilitado y conlleva una penosa destrucción de los bosques.

- 1.- PERNO SUJETADOR
- 2.- CORBATA SEPARADORA SUP.
- 3.- FRONTERA P/ CONTRATRABE
- 4.- FRONTERA P/ ZAPATA
- 5.- TUBO SUJETADOR DE ESTACA
- 6.- ESTACA METÁLICA
- 7.- CORBATA SEPARADORA INF.



I S O M E T R I C O

cimbra zapatas

B) M U R O S

Para llegar a proponer un tipo de muro que presente las características deseadas, se desecharon los muros de tabique, tabicón, block, etc. ya que en su ejecución es necesaria mano de obra calificada, además de que estos materiales llevan en su precio final un alto costo de elaboración, maniobra y transporte, desperdicios, etc.

Por esta razón se proponen muros de concreto ya que presentan varias ventajas como los son rapidez en su elaboración, misma que se lleva a cabo in situ ; gran capacidad de carga; un desperdicio casi nulo y finalmente, la posibilidad de "ahogar" instalaciones, ventanas y puertas durante el colado como se verá posteriormente, reduciendo así los conceptos que intervienen en la construcción, agilizando tanto su proceso como su supervisión y control.

El sistema constructivo en estudio es el de "Arquitectura Industrial Mexicana", mismo que facilita posteriormente el colado de losas.

Este sistema consiste en paneles metálicos que se ensamblan fácilmente a través de cuñas y clavijas metálicas completamente recuperables.

El panel tipo tiene una altura de 2.40 mts. y un ancho de 0.50 mts., con un peso por pieza de 32 Kgs., lo que lo hace muy manejable.

Existen además paneles de diferentes medidas para ajuste de proyecto, así como esquineros y tapas.

Para su ensamble, ya que este se lleva a cabo por medio de cuñas y clavijas que son colocadas firmemente a presión, es necesaria solamente herramienta tan sencilla como martillos o macetas.

Esta cimbra cuenta además con piezas que facilitan y perfeccionan la ejecución del colado, como postes plomeadores (que garantizan un desplome máximo de 2 mm en los 2.40 mts. de altura del muro) y ménsulas, a fin de implementar un sencillo pero eficaz andamio.

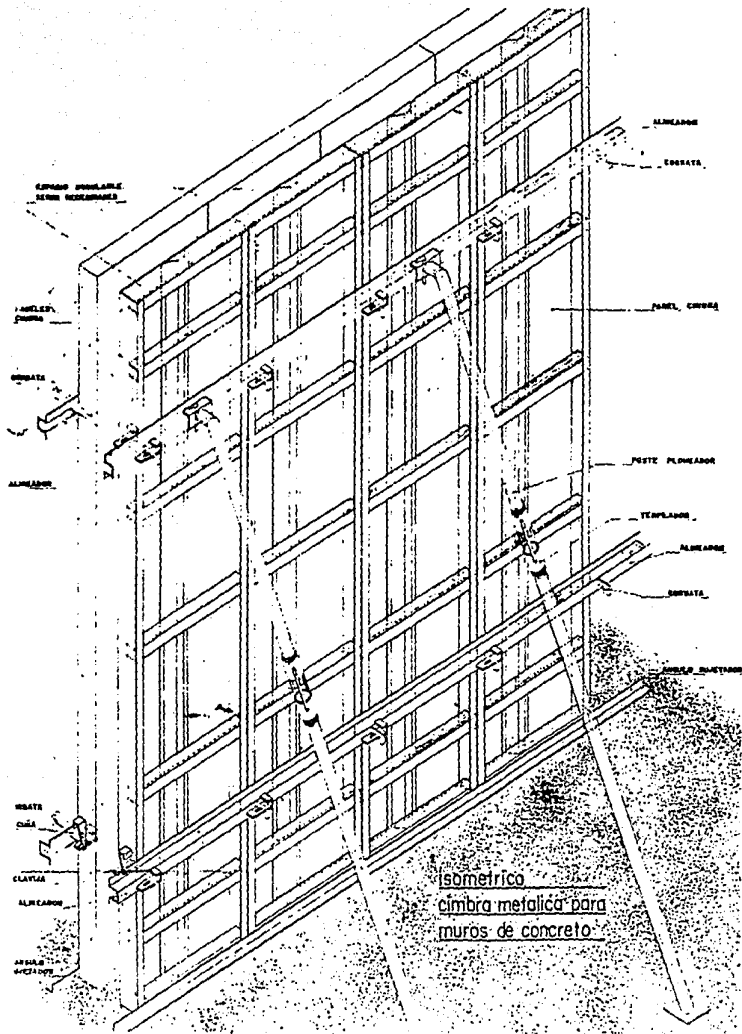
El refuerzo que lleva este tipo de muro es muy sencillo, a base de malla electrosoldada y castillos en esquinas o cruceros.

Es importante hacer hincapié en que todo el proceso se lleva a cabo con mano de obra no calificada, con muy altos rendimientos.

Esta cimbra cuenta en su parte superior con un orificio para dejar "ahogada" una varilla de anclaje, misma que se hace coincidir posteriormente con la nervadura de la losa.

Por último, el descimbrado se puede realizar a 24 hrs., lo que permite un movimiento de la cimbra muy dinámico.

En la fig. 2 se presenta un isométrico de la cimbra, su ensamble y piezas de que consta.



C) L O S A S

El tipo de losa que se propone en este trabajo es complemento de los muros que se detallaron en el inciso anterior; es una losa de 8 cms. de espesor con nervaduras de 10 cms. cada 100 cms.

Este tipo de losa presenta varias ventajas, como son su rápido proceso de elaboración y su bajo costo, además de las facilidades que presenta el sistema de "cimbra autoportante" de AIMS A, que consiste en paneles metálicos de diferentes anchos y longitudes dependiendo de las características arquitectónicas de la vivienda. Estos paneles son de dos tipos: uno para la losa y otro para las nervaduras.

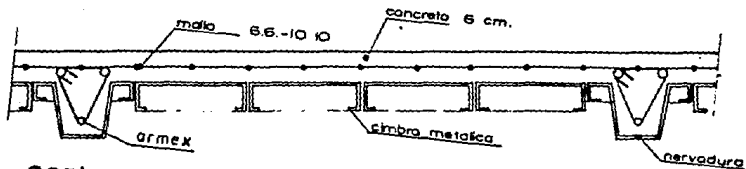
Estos paneles cuentan en sus extremos con unas "lengüetas" deslizables que en el cimbrado se extraen y apoyan sobre el muro, evitando así el uso de "madrinas" y "puntales"; los paneles para nervaduras se hacen coincidir con las anclas de varilla empotradas previamente al muro y que se traslapan al refuerzo de la nervadura misma.

Para el descimbrado, basta deslizar las lengüetas hacia el interior del mismo panel.

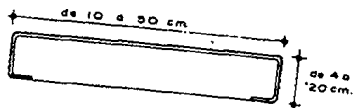
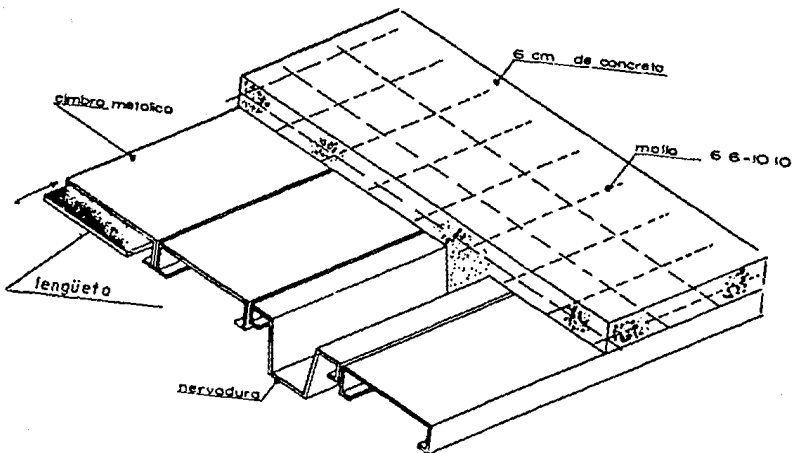
Como se puede apreciar, en la figura No. 3 tanto el trabajo de cimbrado como el de descimbrado son muy sencillos y seguros, lo que permite rendimientos altísimos con mano de obra no calificada.

Por otra parte los refuerzos de la losa son muy sencillos, ya que son a base de malla electrosoldada 6.6-10.10 para toda el área y elementos "armex" 10.10.3 en las nervaduras lo que facilita su colocación.

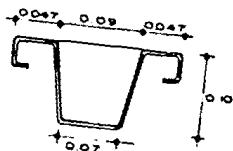
ISOMETRICO DE LOSA NERVADA Y CIMBRA AUTOPORTANTE



corte



perfiles



El descimbrado puede realizarse a las 24 hrs. del colado excepto en las nervaduras, el cual se realiza a las 72 hrs., lo que permite un uso muy dinámico de la cimbra.

D) V A R I O S

Como ya se ha mencionado, uno de los puntos de mayor importancia en este trabajo, es el de reducir al mínimo los conceptos que intervienen en la construcción de vivienda.

Para tal efecto se han integrado varios conceptos en cada actividad que se desempeña, como por ejemplo en el colado de muros, los siguientes :

- 1.- Acabado de muros
- 2.- Colocación de puertas y ventanas
- 3.- Instalación eléctrica e iluminación
- 4.- Instalaciones hidráulica y sanitaria

1.- ACABADO DE MUROS

Con el fin de evitar actividades complicadas y laboriosas tales como enyesados y aplanados, y los gastos de material y mano de obra especializada que involucran, se aplica a la cimbra, a modo de desmoldante, un retardador de fraguado, mismo que origina que una pequeña película exterior del muro pueda ser " terminada " con cepillos de alambre, produciendo un acabado agradable y sobre todo económico.

2.- COLOCACION DE PUERTAS Y VENTANAS

Para este concepto, la cimbra cuenta con características que permiten "colgar" los marcos de las puertas y/o ventanas de los mismos paneles del lado de la cimbra de contacto con la que se inicie el cimbrado, para luego con la colocación del otro panel sellar perfectamente, lográndose en el colado su perfecto empotramiento..

Huelga mencionar que dichos marcos son de características especiales para su ensamble.

El inciso "B" del capítulo IV, detalla las características de dichas puertas y ventanas.

3.- INSTALACION ELECTRICA E ILUMINACION

Con la finalidad de evitar las ranuras posteriores al colado se pretende que la tubería para la instalación llegue al sitio del colado con las dimensiones y el alambrado necesarios para cada caso, reduciendo las actividades en el sitio, por este concepto, a la colocación de cajas y chalupas en las preparaciones especiales con que cuenta la cimbra y la colocación y fijación de mangueras. El inciso "B" del capítulo IV abunda sobre este tema.

4.- INSTALACIONES HIDRAULICA Y SANITARIA

De manera semejante a la instalación eléctrica, se contará con "cuadros" armados de instalaciones hidráulica y sanitaria para su colocación a las partes especiales de la cimbra, para minimizar los ensambles finales y permitir queden integrados al colado. Nuevamente hago mención del inciso "B" del capítulo IV, que detalla pormenores al respecto.

IV.- DEL SISTEMA OPERATIVO

En el capítulo anterior se trató el estudio de un sistema constructivo que dada su sencillez de empleo permite la integración de cuadrillas de trabajo con personal no especializado, reduciendo costos sin abatir productividad, evitando a la vez el sobrepago tan usual en la mano de obra, producto de la ley de oferta y demanda de cada zona.

Este capítulo trata de la optimización de la fuerza de trabajo, los recursos materiales; la supervisión y el control. Un sistema operativo altamente industrializado, el cual se pretende aplicar a diferentes sistemas constructivos logrando siempre alta productividad y bajos costos.

**A) DESGLOSE DE ACTIVIDADES E INTEGRACION
DE CUADRILLAS DE TRABAJO**

A continuación se presenta en su forma resumida el catálogo de conceptos después de integrar todas las actividades, así como la nominación de las cuadrillas de trabajo para el desempeño de los mismos. Posteriormente se integrarán con detalle dichas cuadrillas.

LISTADO DE ACTIVIDADES	CUADRILLA
- Trazo, deshierbe, excavación de cepas, compactaciones	A
- Colocación de insts. sanitarias	B
- Cimbrado, colocación de armados, colado en cimentación	C
- Cimbra, colocación de refuerzos y colado de muros	D
- Colocación de instalaciones especiales	E
- Cimbra, colocación de refuerzos y colado de losas	F
- Acabados (raspado de muros, pintura)	G
- Instalaciones finales (vidrios, puertas, apagadores, contactos, muebles de baño, azulejos, etc.)	H

Una vez establecido el catálogo de conceptos que integran la obra así como las cuadrillas de trabajo que desempeñarán cada función, se procederá a determinar el personal que integrará cada cuadrilla de trabajo, partiendo de la premisa de que cada cuadrilla deberá desempeñar su actividad en tres días, es decir, que todas las actividades estarán planeadas a realizarse en ciclos de media semana, integrando cada cuadrilla con la cantidad de personal necesario para tal efecto.

Ya que el desempeño de cualquier actividad puede llevarlo a cabo cualquier operador sin preparación se tratará de "rolar" al personal a fin de que realice todas o casi todas las diversas actividades; ésto con dos objetivos básicos: Que conozca todas las actividades y pueda, en un caso dado, cubrir la ausencia de personal, así como determinar las características de cada trabajador y asignarlo a la cuadrilla en que mejor se desempeñe (lo que se conoce en Japón como " Círculos de calidad"), y que produce mayores rendimientos, aportación de ideas por parte de los trabajadores, y por lo tanto, buen ambiente de trabajo.

B) CASETAS AUXILIARES

En el inciso anterior se hizo un desglose de las actividades que intervienen en el proceso constructivo así como de las cuadrillas que se encargan de su desempeño.

Cabe hacer hincapié en que todas las actividades mencionadas son realizadas en el sitio mismo de la vivienda en turno.

Existen, adicionales a las actividades mencionadas, conceptos que por sus características pueden realizarse en mejores condiciones, haciendo posible su manufactura "en serie", tal es el caso de los refuerzos de cimentación, muros y losas; instalaciones eléctrica, hidráulica y sanitaria; marcos de ventanas y puertas; etc.

Para este fin se instalarán "casetas auxiliares", mismas que tendrán como finalidad proveer productos terminados a las cuadrillas de trabajo para su colocación final.

El principal propósito de dichas casetas, es el poder desglosar la actividad en cuestión al máximo (en sub-actividades), a fin de poder ser realizadas sencillamente y con mano de obra no calificada, de la siguiente manera:

A C T I V I D A D

SUB-ACTIVIDAD

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| - Acero de refuerzo en cimentación | a) Corte de varillas |
| | b) Doblado de varillas |
| | c) Amarre y marcaje |
| | d) Estibado |

De esta caseta saldrán perfectamente habilitadas las secciones de refuerzo a ser colocadas en la obra. Cabe mencionar que se procurará hacer uso de secciones

de refuerzo habilitadas de fábrica, por ejemplo " ARMEMX ".

- Instalación eléctrica

- a) Corte de mangueras
- b) Corte de cables
- c) Ensamble y marcaje

En esta caseta auxiliar se ensamblarán los circuitos eléctricos que integraran cada casa, teniendo modelos "tipo", por ejemplo mangueras de 3 metros con 2 cables calibre 12, uno rojo y otro azul y un cable calibre 8 verde; mangueras con 2 cables del # 14 rojo y azul, etc.,etc., hasta completar la cantidad de mangueras de que consta cada casa, cada una de estas mangueras debidamente señalada, permitiendo reducir el trabajo en el sitio del colado a solamente colocar las mangueras indicadas a la caja o chalupa correspondiente, que estará debidamente sujeta a la cimbra.

- Instalación hidráulica

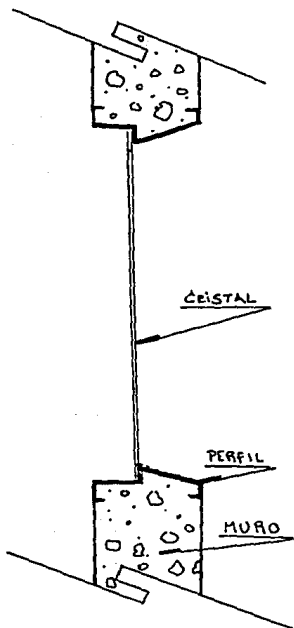
- a) Corte, lijado y marcaje de tubería
- b) Habilitado y prueba de " bastones "

En esta caseta se hará el ensamble de la tubería de cobre para formar bastones, por ejemplo el cuadro de la regadera, el cuadro del lavabo, etc., mismos de los que se tendrá una muestra, señalando cada pieza de tubo de que consta, en relación con su diámetro y su longitud. Cabe hacer mención que de cada tubo mencionado se tendrá un "stock", lo que permitirá habilitar los bastones con bastante rapidez y apego a las medidas especificadas para las cuales está hecha la cimbra, saliendo de esta caseta debidamente probados.

- Marcos de ventanas y puertas

- a) Corte de lámina
- b) Doblado de lámina
- c) Ensamble de partes

En esta caseta auxiliar se prepararán los marcos de puertas y ventanas, para lo cual se propone un "perfil" de lámina económico y sencillo. (fig. 4)



(fig. 4)

El "perfil" de dichos marcos presenta, a mi parecer, varias ventajas; puede maquinarse en la misma caseta, en cuyo caso, llegaría a la obra la lámina en rollo, lista para su

corte y doblado, o también, llegar a la obra cortada y doblada directamente del proveedor, de cualquier manera, el costo por flete se verá notablemente reducido, teniendo además facilidad y economía en su maniobra y acopio, para lo cual se pretende ensamblar y soldar en la caseta auxiliar correspondiente, en la que se contará con los dispositivos y las herramientas adecuadas para su óptima realización.

Como ya se había mencionado, la cimbra contará con las preparaciones especiales para "colgar" los marcos y así lograr su perfecto empotramiento al muro en el mismo proceso de colado. Finalmente las partes móviles, puertas o ventanas, se remacharán a dichos marcos, o en su caso, se colocarán los vidrios.

Otra opción interesante es el que la cimbra delimite las medidas de las ventanas y puertas prefabricadas (tipo " Texas window " o similar), para su posterior colocación.

Es importante señalar la importancia de la ubicación de las casetas auxiliares, que aunque dependa basicamente de las características del proyecto global, se instalarán todas en un mismo nucleo, para facilitar el almacenaje de los productos ahí elaborados así como la recolección para su reparto.

Finalmente, se sugiere que las casetas auxiliares tengan un "stock" de producto elaborado, ya sea para cubrir algún imprevisto en la entrega de materia prima, como dado el caso, que el personal que ahí labore cubra la falta eventual de algún trabajador en otra área, sin afectar el funcionamiento de su caseta.

C) MOVIMIENTOS INTERNOS Y SUMINISTROS

Este capítulo se considera de gran importancia, ya que el sistema propuesto depende en gran medida de la puntual entrega de lo procesado en las casetas auxiliares, así como del concreto, de la cimbra, etc. etc.

Para tal fin se contará con camionetas de reparto que cumplan con las características necesarias, siendo indispensable el prevenir eventualidades tales como fallas mecánicas, para evitar retardos o interrupciones en el proceso.

Dichas unidades se encargarán de surtir a la vivienda o viviendas en turno de acuerdo al programa de obra establecido al cual deberá detallar el frente de trabajo así como la cuadrilla al que va destinado el envío, por ejemplo: Cuadrilla "C" del frente 4; el número o señal de la vivienda donde esté dicha cuadrilla; las especificaciones del material y/o el producto por entregar, etc.

Será importante unificar entregas para mayor rapidez y control; por ejemplo, surtir las instalaciones que necesitan las cuadrillas B1, C1, D1, E1, F1, G1, H1, etc. ya que como se detalla en el programa de trabajo, todas van a trabajar a la vez, aunque en diferente casa cada cuadrilla; por ejemplo, el día que la cuadrilla A1 comience sus actividades en la casa 45 I, la cuadrilla B1 estará iniciando sus trabajos en la casa 44 I, la C1 en la 43 I, la D1 en la 42 I, etc., es decir que cada cuadrilla (de cada frente de trabajo) "persigue" a la cuadrilla anterior, lo cual quedará más claro con el modelo de programa de obra que se presenta a continuación para 10 frentes de

trabajo, idénticos entre sí. Comencemos con el desglose de las cuadrillas de que consta cada frente (aquí cabe mencionar que hay un frente de trabajo por cada juego de cimbra).

F R E N T E D E T R A B A J O # 1.

CUADRILLA	A C T I V I D A D	NECESIDADES
A1	Trazo y excavación de cepas	
B1	Coloc. de instalaciones sanitarias	1
C1	Cimentación	2,3 y 4
D1	Muros	5,6 y 7
E1	Instalaciones especiales	8,9 y 10
F1	Losas	11,12 y 13
G1	Acabados y colocaciones	14,15,16...

 Detallando las necesidades de cada vivienda:

NECESIDAD	D E S C R I P C I O N	CASETA AUXILIAR
1	-"Bastones" de P.V.C. y registros precolados	A
2	-Cimbra para cimentación	
3	-Secciones de armados, varillas, etc.	B
4	-Concreto	P
5	-Cimbra para muros	
6	-Refuerzos (varilla, malla, armex, etc.)	B
7	-Concreto	P
8	-Marcos para ventanas y puertas	C
9	-Mangueras de instalación eléctrica, chalupas, etc.	D
10	-Bastones de inst.hidráulica y sanitaria"	A
11	-Cimbra para losas	
12	-Refuerzos (varillas, malla, armex, etc.)	B
13	-Concreto	P
14	-Pintura	M
15	-Puertas y ventanas	M
16	-Muebles de baño	M
17	-Vidrios	M
.		
.		

MOVIMIENTO DE LAS CUADRILLAS DE TRABAJO
F R E N T E T I P O

SONDA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:											
CASA #:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
1:	A B : C D : E F : G H :											
2:	A : B C D : E F : G H :											
3:	: A B : C D : E F : G H :											
4:	: : A B C : D E : F G : H :											
5:	: : : A B : C D : E F : G H :											
6:	: : : : A B C : D E : F G : H :											
7:	: : : : : A B C D : E F : G H :											
8:	: : : : : : A B C : D E : F G : H :											
9:	: : : : : : : A B C D : E F : G H :											
10:	: : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
11:	: : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
12:	: : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
13:	: : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
14:	: : : : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
15:	: : : : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
16:	: : : : : : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
17:	: : : : : : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
18:	: : : : : : : : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
19:	: : : : : : : : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
20:	: : : : : : : : : : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
21:	: : : : : : : : : : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
22:	: A B C : D E : F G : H :											
23:	: A B C D : E F : G H :											
24:	: A B C : D E : F G : H :											

SONDA: 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:lma-jvs:

CASA #:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
25:	A B : C D : E F : G H :											
26:	A : B C D : E F : G H :											
27:	: A B : C D : E F : G H :											
28:	: : A B C : D E : F G : H :											
29:	: : : A B : C D : E F : G H :											
30:	: : : : A B C : D E : F G : H :											
31:	: : : : : A B C D : E F : G H :											
32:	: : : : : : A B C : D E : F G : H :											
33:	: : : : : : : A B C D : E F : G H :											
34:	: : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
35:	: : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
36:	: : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
37:	: : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
38:	: : : : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
39:	: : : : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
40:	: : : : : : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
41:	: : : : : : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
42:	: : : : : : : : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
43:	: : : : : : : : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
44:	: : : : : : : : : : : : : : : : : : A B C : D E : F G : H :											
45:	: : : : : : : : : : : : : : : : : : : A B C D : E F : G H :											
46:	: A B C : D E : F G : H :											
47:	: A B C D : E F : G H :											
48:	: A B C : D E : F G : H :											

En este programa se observa el movimiento de las cuadrillas que integran cada frente, en este caso se supone que pertenecen al frente de trabajo (o juego de cimbrá) # 1, de ahí su notación.

Se puede observar que se inicia la construcción de una nueva vivienda cada tres días, que es el tiempo en que cada cuadrilla desempeña la actividad correspondiente, y es éste criterio el que normará la cantidad de personal de que conste cada cuadrilla de trabajo.

Nótese también que a partir de la cuarta semana cada frente de trabajo entrega 2 viviendas por semana, cifra que se considera más que satisfactoria, ya que cada frente lo integran unos 40 trabajadores aproximadamente, (dependiendo de las características del proyecto), incluidos los que trabajan las casetas auxiliares y suministros, mismos que producen algo así como 100 viviendas por año !

Finalmente en este capítulo quiero mencionar que uno de los suministros de mayor importancia es el concreto , dado que todo el proceso gira en torno al correcto desempeño de los colados.

Por lo tanto la decisión que se tome en relación con el tipo de fabricación y suministro será en gran medida, producto de las características y magnitud del proyecto.

En lo personal pienso que, ya que las cantidades de material requerido son invariables y precisas, es conveniente el que cada frente de trabajo cuente con un " tiempo " el día en el que realice el colado, entregando en cada sitio

de colado las cantidades casi exactas de material necesario, como cemento, arena, grava, agua, etc.

De ser así, será importante desfazar los días de inicio de actividad de cada frente de trabajo, por ejemplo, y refiriéndonos al colado de muros:

FRENTE	D I A	CUADRILLA	CASA
1	lunes	D1	1-I
2	martes	D2	1-II
3	miércoles	D3	1-III
1	jueves	D1	2-I
2	viernes	D2	2-II
3	sábado	D3	2-III
1	lunes	D1	3-I
2	martes	D2	3-II
3	miércoles	D3	3-III

y así sucesivamente.

Esto con el fin de evitar tiempo " tiempos muertos " de maquinaria.

De la misma manera se puede pensar en una cuadrilla "comodin", que pertenezca a tres frentes de trabajo a la vez, con el fin de facilitar un poco los colados, y que sea la encargada directa del movimiento y uso del trompo para hacer concreto.

Debe considerarse de importancia el tener en obra los trompos necesarios para cubrir alguna falla eventual en el funcionamiento de dichas máquinas.

D) SUPERVISION Y CONTROL

A pesar de que el sistema industrializado propuesto facilita la supervisión y el control, reduciendo las actividades por desarrollar; minimizando tanto los desperdicios de materiales como reduciendo la cantidad de trabajadores, en este capítulo se proponen algunos conceptos que estoy seguro aportarán beneficios adicionales de gran interés.

Uno de ellos es el de instalar, dependiendo de las características del proyecto, una caseta elevada con visión panorámica soportada por una estructura y con acceso ya sea por escalera o elevador, misma que servirá de oficina de control.

Dicha caseta deberá de contar con un sistema de radiocomunicación de varios canales, tipo CB, asignando a cada frente de trabajo, a cada camioneta de reparto así como a las casetas auxiliares un canal específico, permitiendo así, una constante y fidedigna comunicación en general, facilitando y optimizando las decisiones.

Por otra parte, los integrantes de cada cuadrilla de trabajo portarán cascos plásticos, con un color específico para cada cuadrilla a la que pertenezcan y con el nombre del portador en cada casco, pretendiendo brindar protección contra accidentes así como un trato personal al trabajador, además de una fácil localización desde la caseta de control.

Como corolario de este capítulo, deseo hacer hincapié en los beneficios que se pueden obtener de seleccionar un sistema constructivo eficaz y de organizar los frentes de trabajo con un sistema industrializado:

- Posibilidad de realización con mano de obra económica y accesible en cualquier parte del País.
- Calendarios de obra muy reducidos, y por tanto, mínima incidencia de costo financiero.
- Magnífico aumento de la productividad, y por lo tanto la sensible reducción en los costos por mano de obra.
- El desperdicio de material es prácticamente nulo.
- El bajísimo costo neto de la vivienda aunado a un tiempo de construcción muy reducido, permiten la posibilidad de planes de financiamiento mucho más accesibles a la mayoría de la población.
- Se evita el uso de madera, y por ende, la destrucción de bosques.
- Por último, y a mi parecer lo más importante, la posibilidad de crear nuevas ciudades, mejor planeadas, aprovechando las amplias y no siempre gratas experiencias que de ello se tienen, creando nuevos centros económicos de importancia y fortaleciendo los planes de descentralización.

En el siguiente capítulo se presenta una proposición de proyecto y posteriormente se establece una tabla comparativa del costo con algún sistema tradicional y el sistema industrializado.

V .- P R O P O S I C I O N D E P R O Y E C T O

A) A N T E C E D E N T E S

Existe un vacío, a mi modo de ver, en cuanto a las políticas de creación de vivienda, ya que se ha manejado como un producto subsidiado y como un medio muy eficaz para la movilización de masas; se le ha catalogado como un problema de cantidad, relegando a un segundo plano la calidad y los servicios indispensables con que debe contar toda vivienda digna. Específicamente me quiero referir a que no existen debidamente reglamentadas ni las características ni las cantidades de áreas verdes, escuelas, clínicas y hospitales, áreas comerciales, centros deportivos, etc., que deben relacionarse con la construcción de vivienda, lo que ha provocado que súbitamente hayan surgido zonas habitacionales, por toda la República, notoriamente mal planeadas y cuyos habitantes carecen, en su mayoría, de los mínimos medios para su integración y el fortalecimiento de lazos familiares y sociales.

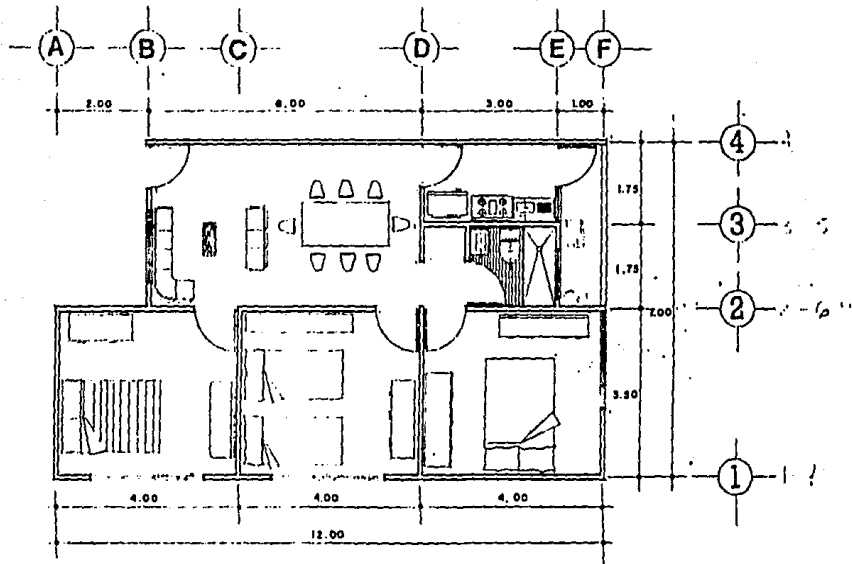
Es por esto que al proponer un tipo de vivienda, según mi parecer, es indispensable dar igual importancia tanto al proyecto de la vivienda, como a la cantidad y calidad de los servicios con los que debe dotarse a cualquier conjunto habitacional, considerándolo todo en un proyecto integral, asumiendo la enorme responsabilidad que amerita este impostergable capítulo en el desarrollo de nuestro país, ya que existe una estrecha relación entre la calidad de vida y la integración del individuo a la familia y a la sociedad.

B) P R O Y E C T O D E V I V I E N D A

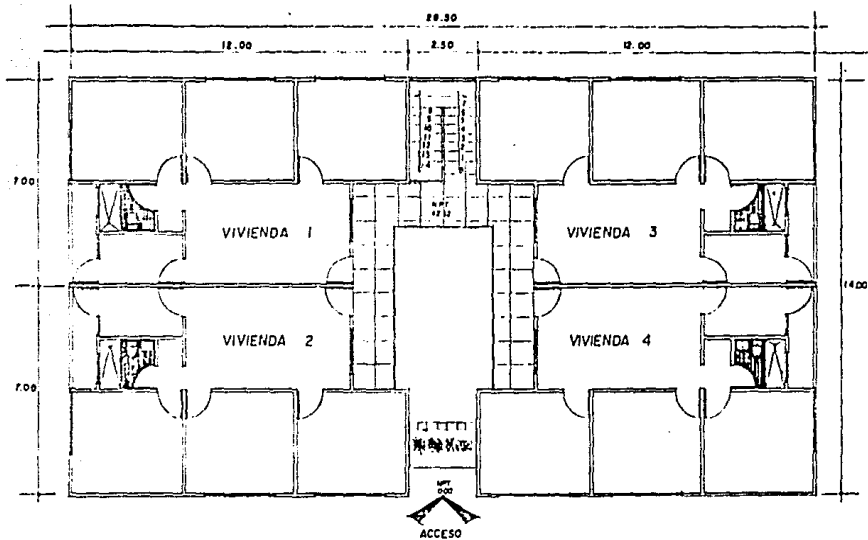
El proyecto estudiado en este trabajo, está formado de edificios de 5 plantas y cuatro departamentos por planta, es decir, 20 departamentos por edificio, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Reducción del costo de urbanización por vivienda.
- Al tener una relación de terreno-vivienda muy baja, se pretenden aumentar áreas verdes, áreas de recreo áreas deportivas, etc.
- Menor costo constructivo al integrar núcleos hidro-sanitarios, bancos de material, etc.
- Reducción en el costo de supervisión.
- Mejoramiento de la calidad del proyecto.

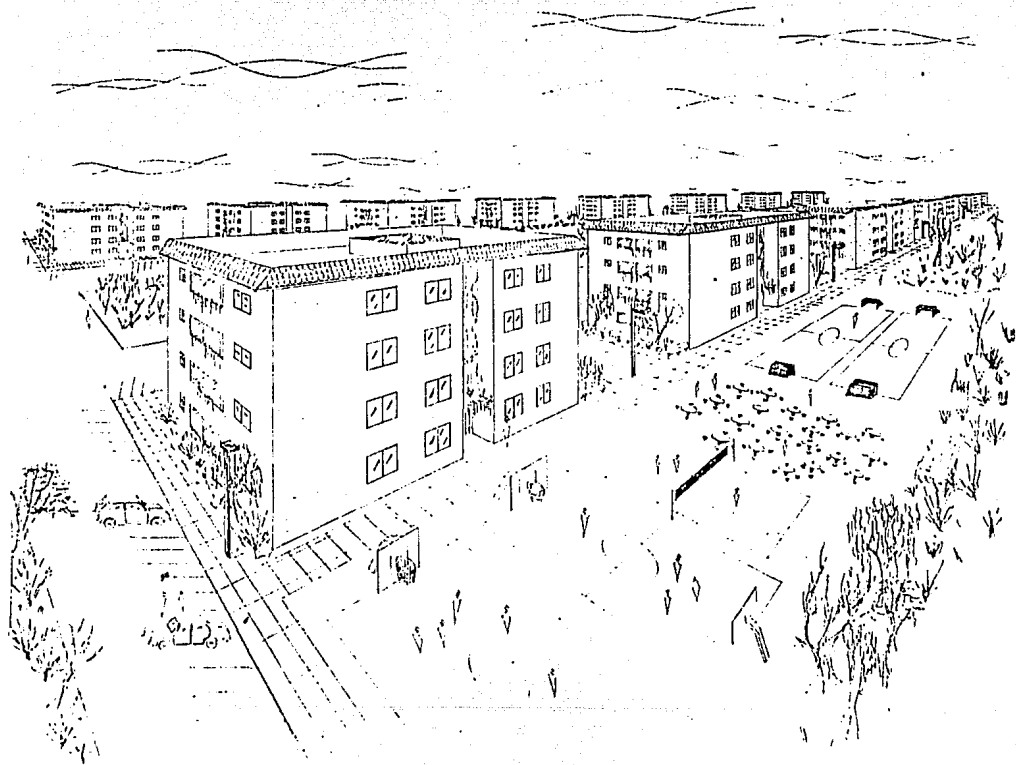
A continuación se presenta el proyecto propuesto, incluyendo : planta por departamento, planta por edificio y fachadas.



P L A N T A T I P O



PLANTA GENERAL



**VI.- COSTO CON SISTEMAS
TRADICIONALES**

INTEGRACION DE SALARIOS

OBRA : TESIS
FECHA : OCTUBRE DE 1989

CATEGORIA	SALARIO OFICIAL	F. D.	SALARIO DIARIO	PRIMA VACAC.	AGUINALDO	SALARIO INTEGRADO	IMSS	I.S.R.P.	IMSS GUARDA.	INFONAVIT	SALARIO TOTAL	CATEGORIA
			BASE	0.41X	4.11X		21.5906X 17.8406X	1X	1X	5X		
PEON	8,000	:1.00	8,000	32.80	328.80	8,361.60	1,805.32	83.62	80.00	400.00	10,730.54	PEON
AYUDANTE	8,807	:1.00	8,807	36.11	361.97	9,205.08	1,642.24	92.05	88.07	440.35	11,467.79	AYUDANTE
ALBANIL	11,680	:1.03	12,030	49.32	494.45	12,574.17	2,243.31	125.74	120.30	601.52	15,665.05	ALBANIL
FIERRERO	11,680	:1.07	12,498	51.24	513.65	13,062.49	2,300.43	130.62	124.98	624.88	16,273.40	FIERRERO
ELECTRICO	14,014	:1.07	14,995	61.48	616.29	15,672.75	2,796.11	156.73	149.95	749.75	19,525.29	ELECTRICO
CARPINTERO	11,680	:1.39	16,235	66.56	667.27	16,969.83	3,027.38	169.69	162.35	811.76	21,140.21	CARPINTERO
PLOMERO	14,014	:1.39	19,479	79.87	800.61	20,359.93	3,632.33	203.60	194.79	973.97	25,364.63	PLOMERO
PINTOR	14,014	:1.10	15,415	63.20	633.57	16,112.18	2,874.51	161.12	154.15	770.77	20,072.73	PINTOR
OF. ESPECIAL	14,014	:1.45	20,320	83.31	835.16	21,238.78	3,789.13	212.39	203.20	1,016.02	26,459.51	OF. ESP.
CABO	14,014	:1.50	21,021	86.19	863.96	21,971.15	3,919.78	219.71	210.21	1,051.05	27,371.91	CABO

I N T E G R A C I O N D E C U A D R I L L A S

CUADRILLA # 1 (un peón)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P . U .	I M P O R T E
	Peón	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Cabo	Jor	0.050	25,518.00	1,275.90
	Maestro y herramienta	%	0.060	13,561.90	813.71
				COSTO DIRECTO	14,375.61 /JOR
CUADRILLA # 2 (1 albañil + 1 peón)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P . U .	I M P O R T E
	Peón	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Oficial albañil	Jor	1.000	17,938.00	17,938.00
	Cabo	Jor	0.100	25,518.00	2,551.80
	Maestro y herramienta	%	0.060	32,775.80	1,966.55
				COSTO DIRECTO	34,742.35 /JOR
CUADRILLA # 3 (1 carpintero + 1 ayud.)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P . U .	I M P O R T E
	Ayudante	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Carpintero	Jor	1.000	21,982.00	21,982.00
	Cabo	Jor	0.100	25,518.00	2,551.80
	Maestro y herramienta	%	0.060	36,819.80	2,209.19
				COSTO DIRECTO	39,028.99 /JOR
CUADRILLA # 4 (1 fierro + 1 ayud.)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P . U .	I M P O R T E
	Ayudante	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Fierro	Jor	1.000	17,945.00	17,945.00
	Cabo	Jor	0.100	25,518.00	2,551.80
	Maestro y herramienta	%	0.060	32,782.80	1,966.97
				COSTO DIRECTO	34,749.77 /JOR
CUADRILLA # 5 (1 op. + 7 peones)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P . U .	I M P O R T E
	Operador	Jor	1.000	20,718.00	20,718.00
	Peón	Jor	7.000	12,286.00	86,002.00
	Cabo	Jor	0.400	25,518.00	10,207.20
	Maestro y herramienta	%	0.060	116,927.20	7,015.63
				COSTO DIRECTO	123,942.83 /JOR
CUADRILLA # 6 (1 albañil + 4 peones)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P . U .	I M P O R T E
	Peón	Jor	4.000	12,286.00	49,144.00
	Albañil	Jor	1.000	17,938.00	17,938.00
	Cabo	Jor	0.250	25,518.00	6,379.50
	Maestro y herramienta	%	0.060	73,461.50	4,407.69
				COSTO DIRECTO	77,869.19 /JOR

I N T E G R A C I O N D E C U A D R I L L A S

CUADRILLA # 7 (1 oficial esp. + 1 ay.)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
	Ayudante	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Oficial especial	Jor	1.000	24,668.00	24,668.00
	Cabo	Jor	0.100	25,518.00	2,551.80
	Maestro y herramienta	%	0.060	39,505.80	2,370.35
				C O S T O D I R E C T O	41,876.15 /JOR
CUADRILLA # 8 (1 yesero + 1 ayud.)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
	Ayudante	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Yesero	Jor	1.000	24,668.00	24,668.00
	Cabo	Jor	0.100	25,518.00	2,551.80
	Maestro y herramienta	%	0.060	39,505.80	2,370.35
				C O S T O D I R E C T O	41,876.15 /JOR
CUADRILLA # 9 (1 pintor + 1 ayudante)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
	Ayudante	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Pintor	Jor	1.000	18,269.00	18,269.00
	Cabo	Jor	0.100	25,518.00	2,551.80
	Maestro y herramienta	%	0.060	33,106.80	1,986.41
				C O S T O D I R E C T O	35,093.21 /JOR
CUADRILLA # 10 (1 electricista + 1 ay.)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
	Ayudante	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Electricista	Jor	1.000	18,203.00	18,203.00
	Maestro y herramienta	%	0.060	30,489.00	1,829.34
				C O S T O D I R E C T O	32,318.34 /JOR
CUADRILLA # 11 (1 plomero + 1 ay.)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
	Ayudante	Jor	1.000	12,286.00	12,286.00
	Plomero	Jor	1.000	23,195.00	23,195.00
	Maestro y herramienta	%	0.060	35,481.00	2,128.86
				C O S T O D I R E C T O	37,609.86 /JOR
CUADRILLA # 12 (5 peones)	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
	Peón	Jor	5.000	12,286.00	61,430.00
	Cabo	Jor	0.250	25,518.00	6,379.50
	Maestro y herramienta	%	0.060	67,809.50	4,068.57
				C O S T O D I R E C T O	71,878.07 /JOR

PRECIOS BASE DE MATERIALES

CONCEPTO	UNIDAD	P. U.
ACOS. PORCELANA BCS.	JGO	19,000
ACEITE MULTIGRADO	LT	2,800
AGUA	M3	1,500
ALAMBRE REC. # 18	KG	1,900
ALAMBRON	KG	1,350
ANCHO DE CABALLETES	PZA	16,000
ARENA	M3	21,000
ARXEN 15x15x4	ML	3,670
ARXEN 15x30x4	ML	4,230
AZULEJO 11 x 11 BCS.	M2	19,000
AZULEJO 11x11 9 CANGROS	M2	22,000
11. BLSABRAS	JGO	3,500
BLOCK 15 x 20 x 40	PZA	930
BOTIQ/JIN GADI	PZA	25,000
CALENTADOR SEMIAUTOMATICO 40 LTS.	PZA	165,000
CALHIDRA	TON	110,000
CEMENTO BCS.	TON	245,000
CEMENTO GRIS	TON	193,000
CHAPA CEMEX ACCESO	PZA	24,000
CHAPA INTERCOM.	PZA	33,000
CLAVO	KG	1,950
DIESEL	LT	2,000
GASOLINA	LT	496
GRABA	M3	21,000
I.E. APAGADOR Y PLACA	PZA	2,400
I.E. ARBOTANTE PORCELANA	PZA	3,200
I.E. CABLE TW #12	ML	460
I.E. CABLE TW #14	ML	320
I.E. CAJA CHULUFA 50 x 90	PZA	575
I.E. CAJA DE 100 x 100 C/TAPA	PZA	1,140
I.E. CONTACTO Y PLACA	PZA	2,005
I.E. INTERRU. CAJA 2 x 30 S.D.	PZA	12,190
I.E. POLIUCTO DE 19mm	ML	630
I.E. SOQUET DE PASELITA	PZA	737
I.E. TABLERO 90 2	PZA	9,300
I.H. CODO CORRE DE 13mm	PZA	400
I.H. CODO CORRE DE 19mm	PZA	900
I.H. LLAVER FLUJADOR	PZA	14,000
I.H. LLAVES P/ REGADERA	JGO	33,000
I.H. TEE CORRE DE 13mm	PZA	750
I.H. TEE CORRE DE 19mm	PZA	1,700
I.H. TUBO CORRE DE 13mm	ML	3,700
I.H. TUBO CORRE DE 19mm	ML	6,000

PRECIOS BASE DE MATERIALES

CONCEPTO	UNIDAD	P. U.
I.S. CESPOL P.V.C.	PZA	7,000
I.S. COBO P.V.C. DE 2"	PZA	900
I.S. COBO P.V.C. DE 4"	PZA	3,800
I.S. TEE P.V.C. DE 2"	PZA	2,450
I.S. TEE P.V.C. DE 4"	PZA	7,000
I.S. TUBO CEMENTO DE 15 cms	PZA	2,100
I.S. TURO P.V.C. DE 2"	ML	2,000
I.S. TUBO P.V.C. DE 4"	ML	4,200
INDORIO EC. BCD.	PZA	125,000
LAVABO EC. C/MEZC.	PZA	73,000
LAVADERO CON PILETA INC. LLAVE NARIZ	PZA	39,000
LOSETA VINILICA 2cm	M2	15,400
MADERA: BARROTE	P.T.	2,140
MADERA: DUELA 3/4 x 4" x 8' 8'	PZA	2,148
MADERA: POLIN 3 1/2 x 3 1/2" 1/2"	PZA	1,600
MADERA: TABLA 1" x 8" x 8'	PZA	2,140
MALLA 6.6/10.10	M2	2,630
MALLA 6.6/6.6	M2	4,727
MARCO METALICO P/PUERTA	ML	2,400
MARCO PARA TAPA DE REGISTRO 40 x 60 CMS.	PZA	7,000
PEGAZULEJO	KG	525
PINTURA DE ESMALTE	LT	9,000
PINTURA VINILICA	LT	8,500
PUERTA DE TRIPLAY DE 3cm	PZA	80,000
PUERTA MIXTA DE HERRERIA	PZA	85,000
REFZO. HORIZONTAL P/BLOCK	ML	1,230
REVOLVEDORA P/CONCRETO 1 SACO SACO; 8 H.P.	PZA	6,165,000
SELLADOR VINILICO 5 x 1	LT	2,000
TABIQUE ROJO REC.	PZA	180
TEPETATE	M3	18,000
THINNER	LT	1,050
TINACO ASBESTO 700 LTS.	PZA	232,000
VARILLA #3	TON	1,340,000
VARILLA #4	TON	1,330,000
VENTANA DE HERRERIA	M2	28,000
VIBRADOR P/ CONCRETO DE 4 H.P. H.P.	PZA	3,050,000
VIDRIO DE 4mm	M2	48,500
YESO	TON	123,000
ZOCLO VINILICO	ML	3,600

A N A L I S I S A U X I L I A R E S

C O S T O H O R A R I O D E M A Q U I N A R I A

M A Q U I N A	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
VIBRADOR P/ CONCRETO 4 H.P.	Intereses	X	0.000225	3,050,000.00	686.25
	Depreciación	X	0.000208	3,050,000.00	634.40
Inc. operación	Ajuste p/reposición	X	0.000127	3,050,000.00	387.35
	Imp., seguros y almac.	X	0.000042	3,050,000.00	128.10
	Mantenimiento	X	0.000156	3,050,000.00	475.80
	Gasolina	lt	1.200000	496.00	595.20
	Aceite multigrado	lt	0.040000	2,800.00	112.00
	Cuadrilla No. 1	Jor	0.125000	14,376.00	1,797.00
				COSTO/HORA	4,816.10
				COSTO/M3	1,926.44

M A Q U I N A	C O N C E P T O	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
REVOLVEDORA PARA CONCRETO	Intereses	X	0.000225	6,165,000.00	1,387.13
	Depreciación	X	0.000208	6,165,000.00	1,282.32
1 saco; 8 H.P.	Ajuste p/reposición	X	0.000127	6,165,000.00	782.96
	Imp., seguros y almac.	X	0.000042	6,165,000.00	258.93
	Mantenimiento	X	0.000156	6,165,000.00	961.74
	Gasolina	lt	2.400000	496.00	1,190.40
	Aceite multigrado	lt	0.080000	2,800.00	224.00
					COSTO/HORA
				COSTO/M3	4,058.31

C O S T O S P R E L I M I N A R I E S

01 M O R T E R O	M A T E R I A L E S	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
CEMENTO-CALHIRA-ARENA 1:6	Cemento	ton	0.267	193,000.00	51,531.00
	Calhira	ton	0.133	110,000.00	14,639.00
	Arena	m3	1.123	21,000.00	23,583.00
	Agua	m3	0.35	1,500.00	525.00
				COSTO DIRECTO	90,269.00 /M3
02 M O R T E R O	M A T E R I A L E S	U N I D A D	C A N T I D A D	P. U.	I M P O R T E
YESO-CEMENTO	Yeso	ton	0.599	123,000.00	73,677.00
	Cemento	ton	0.014	193,000.00	2,702.00
	Agua	m3	0.480	1,500.00	720.00
				COSTO DIRECTO	77,099.00 /M3

ANÁLISIS AUXILIARES

03	CONCRETO hecho en obra f'c= 100 Kg/cm2 10-20	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
		Cemento	ton	0.273	193,000.00	52,689.00	
		Arena	m3	0.542	21,000.00	11,382.00	
		Grava	m3	0.656	21,000.00	13,776.00	
		Agua	m3	0.271	1,500.00	406.50	
		MANO DE OBRA					
		Cuadrilla No. 5	jor	0.055	123,943.00	6,816.87	
		MAQUINARIA					
		Revolvedora 1 saco 8 H.P.	m3	1.000	4,058.31	4,058.31	
		COSTO DIRECTO					89,128.68 /M3

04	CONCRETO hecho en obra f'c=150 Kg/cm2 10-20	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
		Cemento	ton	0.326	193,000.00	62,918.00	
		Arena	m3	0.536	21,000.00	11,256.00	
		Grava	m3	0.650	21,000.00	13,650.00	
		Agua	m3	0.263	1,500.00	394.50	
		MANO DE OBRA					
		Cuadrilla No.5	jor	0.055	123,943.00	6,816.87	
		MAQUINARIA					
		Revolvedora 1 saco 8 HP	m3	1.000	4,058.31	4,058.31	
		COSTO DIRECTO					99,079.83 /M3

05	CONCRETO hecho en obra f'c=200 Kg/cm2 10-20	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
		Cemento	ton	0.368	193,000.00	71,024.00	
		Arena	m3	0.531	21,000.00	11,151.00	
		Grava	m3	0.643	21,000.00	13,503.00	
		Agua	m3	0.252	1,500.00	378.00	
		MANO DE OBRA					
		Cuadrilla No.5	jor	0.055	123,943.00	6,816.87	
		MAQUINARIA					
		Revolvedora 1 saco 8 HP	m3	1.000	4,058.31	4,058.31	
		COSTO DIRECTO					106,931.18 /M3

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

01	LIMPIEZA Y DESERRAICE DE TERRENO	M A N O D E O B R A	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Cuadrilla No.1	jor	0.014	14,376.00	201.26
					COSTO DIRECTO	201.26 /M2
02	TRAZO Y NIVELACION	M A T E R I A L E S	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Pino 3a. duela 1" x 4"	p.t.	0.014	2,140.00	29.96
		Calhidra	ton	0.001	110,000.00	110.00
		M A N O D E O B R A				
		Cuadrilla No. 7	jor	0.003	41,876.00	125.63
					COSTO DIRECTO	265.59 /M2
03	EXCAVACION EN CEPAS 0 a 1.5 mts. prof. MAT. I	M A N O D E O B R A	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Cuadrilla No. 1	jor	0.232	14,376.00	3,335.23
					COSTO DIRECTO	3,335.23 /M3
04	EXCAVACION EN CEPAS a 1.5 mts. prof. MAT. II	M A N O D E O B R A	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Cuadrilla No.1	jor	0.384	14,376.00	5,520.38
					COSTO DIRECTO	5,520.38 /M3
05	ACARREO EN CARRETILLA a 20 mts.	M A N O D E O B R A	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Cuadrilla No. 1	jor	0.158	14,376.00	2,271.41
					COSTO DIRECTO	2,271.41 /M3
06	RELLENO COMPACTADO en capas de 20 cms. material producto de la excavación	M A T E R I A L E S	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Agua	m3	0.110	1,500.00	165.00
		M A N O D E O B R A				
		Cuadrilla No.1	jor	0.160	14,376.00	2,300.16
					COSTO DIRECTO	2,465.16 /M3

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

07	RELLENO COMPACTADO en capas de 20 cms. utilizando tepetate	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Tepetate	m3	1.250	18,000.00	22,500.00
		Agua	m3	0.110	1,500.00	165.00
		MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No.1	jor	0.153	14,376.00	2,199.53
		COSTO DIRECTO				24,864.53 /M2
08	PLANTILLA DE CONCRETO hecho en obra n. 10-20 5 cms. de espesor	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Concreto f'c= 100 Kg/cm2	m3	0.051	89,129.00	4,545.53
		MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No.2	jor	0.033	34,742.00	1,146.49
		COSTO DIRECTO				5,692.07 /M2
09	CIMBRA EN CIMENTACION 15 cms. de peralte	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Pino 3a. duela 1" x 4"	p.t.	2.180	2,140.00	4,665.20
		Barrote 2" x 4" x 8'	p.t.	3.330	2,140.00	7,126.20
		Clavo de 2 1/2" y 3 1/2"	kg	0.090	1,950.00	175.50
		Diesel	lt	0.500	2,000.00	1,000.00
		MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No.3	jor	0.110	39,029.00	4,293.19
		COSTO DIRECTO				17,260.09 /M2
10	CIMBRA COMEN EN LOSA con tarimas de 50 x 100 cms madera de 3a.	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Duela de 1" x 4"	p.t.	2.200	2,140.00	4,708.00
		Barrote 2" x 4" x 8'	pza	1.730	2,140.00	3,702.20
		Polin de 4" x 4"	p.t.	2.130	1,600.00	3,408.00
		Clavo	kg	0.350	1,950.00	682.50
		Diesel	lt	0.700	2,000.00	1,400.00
		MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No. 3	jor	0.094	39,029.00	3,668.73
		COSTO DIRECTO				17,569.43 /M2

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

11	ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION f'y= 4000 kg/cm2 #3	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
		Varilla de 3/8"	ton	1.085	1,340,000.00	1,453,900.00	
		Alambre rec. No.18	kg	28.000	1,900.00	53,200.00	
		MANO DE OBRA					
		Cuadrilla No.4	jor	4.760	34,750.00	165,410.00	
COSTO DIRECTO						1,672,510.00 /TON	
12	ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION f'y=4000 Kg/cm2 1/2" o 3/8"	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
		Varilla de 1/2" o 3/8"	ton	1.096	1,340,000.00	1,468,640.00	
		Alambre rec. No. 18	kg	16.000	1,900.00	30,400.00	
		MANO DE OBRA					
		Cuadrilla No.4	jor	4.540	34,750.00	157,765.00	
COSTO DIRECTO						1,656,805.00 /TON	
13	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6-10/10 EN LOSAS	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
		Malla 6 x 6-10/10	m2	1.080	2,630.00	2,840.40	
		Alambre rec. No. 18	kg	0.050	1,900.00	95.00	
		MANO DE OBRA					
		Cuadrilla No. 4	jor	0.002	34,750.00	69.50	
COSTO DIRECTO						3,004.90 /M2	
14	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6- 6/6 EN MUROS Y LOSAS	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
		Malla 6 x 6-6/6	m2	1.080	4,727.00	5,105.16	
		Alambre rec. No. 18	kg	0.050	1,900.00	95.00	
		MANO DE OBRA					
		Cuadrilla No. 4	jor	0.005	34,750.00	173.75	
COSTO DIRECTO						5,373.91 /M2	

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

15	ARREX 10 x 15 x 4	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Armadura arrex 15x15x4	m1	1.050	3,670.00	3,890.20
		MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No. 4	jor	0.004	34,750.00	139.00
COSTO DIRECTO						4,029.20 /ML
16	CONCRETO f'c=200 Kg/cm2 vibrado, vaciado con carretillas y botes CIMENTACION	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Concreto f'c=200 Kg/cm2	m3	1.040	106,931.00	111,208.24
		Agua	m3	0.060	1,500.00	90.00
		MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No. 6	jor	0.162	77,869.00	12,614.78
		MAQUINARIA				
		Vibrador 4HP	m3	1.000	1,926.00	1,926.00
COSTO DIRECTO						125,839.02 /M3
17	CONCRETO f'c=150 Kg/cm2 vibrado, vaciado con carretilla y botes EN MUROS	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Concreto f'c=150 Kg/cm2	m3	1.040	99,094.00	103,057.76
		Agua	m3	0.060	1,500.00	90.00
		MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No. 6	jor	0.238	77,869.00	18,532.82
		MAQUINARIA				
		Vibrador 4HP	m3	1.000	1,926.00	1,926.00
COSTO DIRECTO						123,606.58 /M3
18	CONCRETO f'c=200 Kg/cm2 vibrado, vaciado con carretilla y botes EN MUROS Y COLUMNAS	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Concreto f'c=200 Kg/cm2	m3	1.040	106,931.00	111,208.24
		Agua	m3	0.060	1,500.00	90.00
		MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No. 6	jor	0.233	77,869.00	18,532.82
		MAQUINARIA				
		Vibrador 4HP	m3	1.000	1,926.00	1,926.00
COSTO DIRECTO						131,770.06 /M3

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

19 CONCRETO f'c=200 Kg/cm2 vibrado, vaciado con carretillas y botes EN LOSAS	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	Concreto f'c=200 Kg/cm2	m3	1.040	106,931.00	111,208.24
	Agua	m3	0.060	1,500.00	90.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 6	jor	0.227	77,069.00	17,676.26
	MAQUINARIA				
	Vibrador 4HP	m3	1.000	1,926.00	1,926.00
	COSTO DIRECTO				130,900.50 /M3

20 CASTILLO Y/O CADENA F'c=150 Kg/cm2 secc. 15 x 15 cms. 4 vars. #3 y E #2 #30	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	Concreto f'c= 150 Kg/cm2	m3	0.823	99,094.00	2,279.16
	Duela 1" x 4"	p.t.	1.106	2,140.00	2,366.84
	Varilla 3/8"	kg	2.230	1,340.00	2,988.20
	Alambón	kg	0.291	1,350.00	392.85
	Alambre rec.	kg	0.180	1,900.00	342.00
	Clavo	kg	0.095	1,950.00	185.25
	Diesel	lt	0.200	2,000.00	400.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 2	jor	0.683	34,742.00	2,883.59
	COSTO DIRECTO				11,837.89 /ML

21 CASTILLO Y/O CADENA F'c=150 Kg/cm2 secc. 15 x 20 cms. 4 vars. #3 y E #2 #30	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	Concreto f'c= 150 Kg/cm2	m3	0.031	99,094.00	3,071.91
	Duela 1" x 4"	p.t.	1.106	2,140.00	2,366.84
	Varilla 3/8"	kg	2.230	1,340.00	2,988.20
	Alambón	kg	0.470	1,350.00	634.50
	Alambre rec.	kg	0.180	1,900.00	342.00
	Clavo	kg	0.095	1,950.00	185.25
	Diesel	lt	0.300	2,000.00	600.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 2	jor	0.100	34,742.00	3,474.20
	COSTO DIRECTO				13,662.90 /ML

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

22 MURO DE TABIQUE ROJO 14 cms. de espesor		MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Tabique rojo rec.	m ²	0.051	180,000.00	9,180.00
asentado con mortero cemento-calhidra-arena		Mortero cemento-arena	m ³	0.035	90,269.00	3,159.42
		Agua	m ³	0.080	1,500.00	120.00
		Andamio de caballetes	uso	0.051	16,000.00	816.00
MANO DE OBRA						
		Cuadrilla No. 2	jor	0.102	34,742.00	3,543.68
COSTO DIRECTO						16,819.10 /M ²
23 MURO DE TABIQUE ROJO 21 cms. de espesor		MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Tabique rojo rec.	m ²	0.085	180,000.00	15,300.00
asentado con mortero cemento-calhidra-arena		Mortero cemento-arena	m ³	0.070	90,269.00	6,318.83
		Agua	m ³	0.030	1,500.00	120.00
		Andamio de caballetes	uso	0.071	16,000.00	1,136.00
MANO DE OBRA						
		Cuadrilla No. 2	jor	0.142	34,742.00	4,933.36
COSTO DIRECTO						27,868.19 /M ²
24 MURO DE CONCRETO 10 cms. de espesor malla 6.6/6.6 concreto f'c=200 Kg/cm ² ciabra: AINSA		MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Concreto	m ³	0.100	131,757.00	13,175.70
		Malla	m ²	1.030	5,369.00	5,530.07
		Ciabra AINSA	m ²	2.000	3,050.00	6,100.00
MANO DE OBRA						
		Cuadrilla No. 5	jor	0.013	123,943.00	1,545.29
COSTO DIRECTO						26,355.06 /M ²
25 MURO DE BLOCK LIGERO 15 x 20 x 40 cms.		MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		Block 15 x 20 x 40	pza	13.000	930.00	12,090.00
asentado con mortero cemento-calhidra-arena		Mortero cemento-arena	m ³	0.015	90,269.00	1,354.04
incluye rfzo. hor. R dos hiladas		Rfzo. horizontal p/block	m ¹	2.600	1,230.00	3,198.00
		Andamio de caballetes	uso	0.040	16,000.00	640.00
MANO DE OBRA						
		Cuadrilla No. 2	jor	0.081	34,742.00	2,814.10
COSTO DIRECTO						20,096.14 /M ²

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

26 FIRME DE CONCRETO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
f'c=150 Kg/cm ² 8 cms. de espesor	Concreto f'c=150 Kg/cm ²	m ³	0.082	99,894.00	8,125.71
	MANDO DE OBRA				
	Cuadrilla No.2	jor	0.055	34,742.00	1,910.81
					COSTO DIRECTO 10,036.52 /M ²
27 FIRME DE CONCRETO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
f'c=150 Kg/cm ² 10 cms. de espesor	Concreto f'c=150 Kg/cm ²	m ³	0.103	99,894.00	10,206.68
	MANDO DE OBRA				
	Cuadrilla No.2	jor	0.066	34,742.00	2,292.97
					COSTO DIRECTO 12,499.65 /M ²
29 SOBREPRECIO POR ACABADO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PULIDO	Cemento	ton	0.001	193,000.00	193.00
	MANDO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 2	jor	0.051	34,742.00	1,771.84
					COSTO DIRECTO 1,964.84 /M ²
29 SOBREPRECIO POR ACABADO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ESCOBILLADO	Cemento	ton	0.001	193,000.00	193.00
	MANDO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 2	jor	0.034	34,742.00	1,181.23
					COSTO DIRECTO 1,374.23 /M ²
30 FISO DE CONCRETO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
10 cms. de espesor	Concreto f'c=150 Kg/cm ²	m ³	0.103	99,894.00	10,206.68
Reforzado con malla	Malla 66-10-10	m ²	1.000	2,630.00	2,630.00
66-10-10 acalado pulido	Cemento	ton	0.001	193,000.00	193.00
	MANDO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 2	jor	0.095	34,742.00	3,300.17
					COSTO DIRECTO 16,330.17 /M ²

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

31 PISO DE CONCRETO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
10 cms. de espesor					
Reforzado con malla	Concreto f'c=200 Kg/cm2	m3	0.103	106,931.00	11,013.89
66-6-6 acabado pulido	Malla 66-6-6	m2	1.000	4,727.00	4,727.00
	Cemento	ton	0.001	193,000.00	193.00
	M A N O D E O B R A				
	Cuadrilla No. 2	jor	0.095	34,742.00	3,300.49
	COSTO DIRECTO				19,234.38 /M2

32 PISO DE CONCRETO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
20 cms. de espesor					
Reforzado con malla 6-6/6.6	Concreto f'c=150 Kg/cm2	m3	0.206	106,931.00	22,037.79
acabado pulido	Malla 66-6-6	m2	1.000	1,050.00	1,050.00
	Cemento	ton	0.001	2,005.00	2.01
	M A N O D E O B R A				
	Cuadrilla No. 2	jor	0.114	34,742.00	3,960.59
	COSTO DIRECTO				27,040.38 /M2

33 AZULEJO 11 x 11	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EN PISO (9 CUADROS)					
asentado con mortero	Azulejo 11 x 11, 9 cdros.	m2	1.070	22,000.00	23,540.00
cemento-calhidra-arena	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.027	90,269.00	2,437.26
1:6	Cemento blanco	ton	0.001	245,000.00	245.00
	Agua	m3	0.001	1,500.00	1.50
	M A N O D E O B R A				
	Cuadrilla No. 7	jor	0.166	41,876.00	6,951.42
	COSTO DIRECTO				33,175.18 /M2

34 AZULEJO 11 x 11	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EN MUROS					
	Azulejo 11 x 11	m2	1.070	19,000.00	20,330.00
	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.027	90,269.00	2,437.26
	Cemento blanco	ton	0.001	245,000.00	245.00
	Agua	m3	0.001	1,500.00	1.50
	M A N O D E O B R A				
	Cuadrilla No. 7	jor	0.166	41,876.00	6,951.42
	COSTO DIRECTO				29,965.16 /M2

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

35 REPELLADO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
A plomo y regla c/mortero	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.025	90,269.00	2,256.73	
cen-cal-arena 1:6	Agua	m3	0.040	1,500.00	60.00	
2cms. prom. de espesor	Andamio de caballetes	uso	0.027	16,000.00	432.00	
	M A N O D E O B R A					
	Cuadrilla No. 2	jor	0.055	34,742.00	1,910.81	
	COSTO DIRECTO					4,659.54 /M2

36 APLAVADO FINO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
A plomo y regla c/mortero	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.031	90,269.00	2,798.34	
cen-cal-arena 1:6	Agua	m3	0.040	1,500.00	60.00	
2.5 cms. de espesor	Andamio de caballetes	uso	0.041	16,000.00	656.00	
	M A N O D E O B R A					
	Cuadrilla No. 2	jor	0.032	34,742.00	2,848.84	
	COSTO DIRECTO					6,363.18 /M2

37 HERRERIA	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
SUMINISTRO Y COLOC.	Ventaneria de herreria	m2	1.000	28,000.00	28,000.00	
Tubular o estruc.	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.005	90,269.00	451.35	
	M A N O D E O B R A					
	Cuadrilla No.2	jor	0.117	34,742.00	4,064.81	
	COSTO DIRECTO					32,516.16 /M2

38 MARCOS METALICOS	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
SUMINISTRO Y COLOCACION	Marco metálico	m1	1.000	2,400.00	2,400.00	
(Chabranas para puertas y/o ventanas)	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.003	90,269.00	270.81	
	M A N O D E O B R A					
	Cuadrilla No.2	jor	0.066	34,742.00	2,292.97	
	COSTO DIRECTO					4,963.78 /M2

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

39 LAVADERO CON PILETA SUNISTRITO Y COLOCACION	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	Lavadero c/pileta	pza	1.000	39,000.00	39,000.00
	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.007	90,269.00	631.88
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No.2	jor	0.500	34,742.00	17,371.00
	COSTO DIRECTO				57,002.88 /PZA

40 ACCS. DE PORCELANA SUNISTRITO Y COLOCACION	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	Accs. de porcelana	j90	1.000	19,000.00	19,000.00
	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.002	90,269.00	180.54
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No.2	jor	0.250	34,742.00	8,685.50
	COSTO DIRECTO				27,866.04 /J90

41 TUBO DE CEMENTO DE 15 CMS. TENDIDO Y JUNTEADO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
No incluye exc. ni relleno	Tubo de cemento 15 cms.	pza	1.283	2,100.00	2,694.30
	Mortero c-c-a 1:6	lt	0.009	90,269.00	812.42
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No.2	jor	0.040	34,742.00	1,389.68
	COSTO DIRECTO				4,896.40 /ML

42 REGISTRO DE 40 x 60 x 100	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
De tabique rojo de 14 cms. acabado pulido y plantilla de concreto f'c=150 kg/cm2	Concreto f'c=150 kg/cm2	m3	0.088	99,094.00	8,720.27
	Tabique rojo	m11	0.132	180,000.00	23,760.00
	Mortero c-c-a 1:6	m3	0.044	90,269.00	3,971.84
	Marco y contramarco	pza	1.000	7,600.00	7,600.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 2	jor	0.909	34,742.00	31,560.48
	COSTO DIRECTO				75,602.59 /PZA

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

43 Y E S O	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
APLACADOS EN MUROS espesor prom. 1.5 cms	Mortero yeso-cemento	m3	0.016	77,099.00	1,233.58
	Andamia de caballetes	uso	0.033	16,000.00	528.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No.8	jor	0.066	41,876.00	2,763.82
	COSTO DIRECTO				4,525.40 /M2

44 Y E S O	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
APLACADOS EN PLAFONES espesor prom. 1.5 cms	Mortero yeso-cemento	m3	0.016	77,099.00	1,233.58
	Andamia de caballetes	uso	0.071	16,000.00	1,136.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 8	jor	0.071	41,876.00	2,973.20
	COSTO DIRECTO				5,342.78 /M2

45 CRISTAL FLO. 4mm.	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1er. grupo	Vidrio 4mm.	m2	1.000	48,500.00	48,500.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 7	jor	0.100	41,876.00	4,187.60
	COSTO DIRECTO				52,687.60 /M2

46 PUERTA DE TRIPLAY 3mm.	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación	Puerta de triplay	pza	1.000	80,000.00	80,000.00
	Bisagra de libro de 3"	jgo	1.000	3,500.00	3,500.00
	Chapa de intercom.	pza	1.000	38,000.00	38,000.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 7	jor	0.200	41,876.00	8,375.20
	COSTO DIRECTO				129,675.20 /PZA

ANÁLISIS DE COSTOS DIRECTOS

	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
47 PUERTA MIXTA DE HERRERIA 90 x 230 mts. Suministro y colocación	Puerta de herreria	pza	1.000	85,000.00	85,000.00
	Cristal flo. de 4mm.	m2	1.080	52,687.60	56,902.61
	Chapa de acceso	pza	1.000	24,000.00	24,000.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 7	jor	0.400	41,876.00	16,750.40
					COSTO DIRECTO
					182,653.01 /PZA
<hr/>					
48 PINTURA DE ESMALTE a 2 manos en lámina	Pintura de esmalte	lt	0.200	9,000.00	1,800.00
	Thiner	lt	0.100	1,050.00	105.00
	MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No. 9	jor	0.045	35,093.00
					COSTO DIRECTO
					3,484.19 /M2
<hr/>					
49 PINTURA DE ESMALTE a 2 manos en ventanería	Pintura de esmalte	lt	0.100	9,000.00	900.00
	Thiner	lt	0.050	18,000.00	900.00
	MANO DE OBRA				
		Cuadrilla No. 9	jor	0.040	35,093.00
					COSTO DIRECTO
					3,203.72 /M2
<hr/>					
50 PINTURA VINILICA en muros y plafones	Pintura vinilica	lt	0.200	8,500.00	1,700.00
	Ardoño de caballetes	uso	0.015	16,000.00	240.00
	Sellador 5 x 1	lt	0.050	2,000.00	100.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 9	jor	0.040	35,093.00	1,403.72
					COSTO DIRECTO
					3,443.72 /M2

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

51 LIMPIEZA DE OBRA	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Pisos, muros, ventanas, etc.	Ardoio de caballetes	uso	0.007	16,000.00	112.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 1	jor	0.014	14,376.00	201.26
				COSTO DIRECTO	313.26 /K2
52 TINACO DE 600 LTS.	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación	Tinaco de 600 lts.	pza	1.000	232,000.00	232,000.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 11	jor	0.256	37,610.00	9,629.16
				COSTO DIRECTO	241,629.16 /PZA
53 M.C. BLANCO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación	M. C. blanco	pza	1.000	125,000.00	125,000.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 11	jor	0.316	37,610.00	11,894.76
				COSTO DIRECTO	136,894.76 /PZA
54 LAVABO BLANCO	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación	Lavabo completo bco.	pza	1.000	73,000.00	73,000.00
Incl. cespól y mezcladora	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 11	jor	0.333	37,610.00	12,524.13
				COSTO DIRECTO	85,524.13 /PZA
55 CALENTADOR SEMIAUT. 40 LTS.	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación	Calentador s.a. 40 lts.	pza	1.000	165,000.00	165,000.00
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla No. 11	jor	0.333	37,610.00	12,524.13
				COSTO DIRECTO	177,524.13 /PZA

NUMEROS GENERADORES

CLAVE	DESCRIPCION Elemento	LOCALIZACION eje de	# de pzas a	Largo A	Ancho B	Altura C	Fórmula D	Parcial	TOTAL	
1.100	LIMPIEZA	A-1	1-A	7-F	12.00	14.00	B x C		168.00 M2	
1.200	TRAZO Y NIVELACION	"	"	"			B x C		168.00 M2	
2.100	EXCAVACION								9.83 M3	
2.101		1-7	A	F	2	12.00	0.25	0.30	BxCxD	1.80
2.102		2-6	A	F	2	12.00	0.25	0.30		1.80
2.103		3-5	D	F	2	4.00	0.25	0.30		0.60
2.104		4	A	F	1	12.00	0.25	0.30		0.90
2.105		A	1	7	1	14.00	0.25	0.30		1.05
2.106		B	2	6	1	7.00	0.25	0.30		0.53
2.107		C	1-6	2-7	2	3.50	0.25	0.30		0.53
2.108		D	1	7	1	14.00	0.25	0.30		1.05
2.109		E	2	6	1	7.00	0.25	0.30		0.53
2.110		F	1	7	1	14.00	0.25	0.30		1.05
2.200	PLANTILLA	todos			131.00	0.25		B x C		32.75 M2
2.300	ACERO DE RFZO.									
2.310	#4 (1/2")	"		5	131.00			ArBx.994 kg		651.07 Kg
2.320	#2.5 (5/16")	"		655	0.79			ArBx.384 kg		176.06 Kg
2.320	#3 (3/8")parrilla # 20	"		10	12.00	14.00		ArBxCx.57kg	957.60	
2.330	bastones # 40	"		328	1.20			ArBx.57 kg	224.81	1181.61 Kg
2.400	CIGARRA EN CIMENTACION	"			131.00		0.30	B x D		39.30 M2
2.500	CONCRETO f'c= 200 Kg/cm2									43.43 M3
2.501	contratrabes	"			131.00	0.25	0.30	BxCxD	9.83	
2.502	losa	"			12.00	14.00	0.20	BxCxD	33.60	
3.100	MROS	"						ArBxD		205.00 M2
3.101		1-7	A	F	2	12.00		2.20		52.80
3.102		2-6	A	F	2	12.00		2.20		52.80
3.103		3-5	D	E	2	3.00		2.20		13.20
3.104		4	B	F	1	10.00		2.20		22.00
3.105		A	1/6	2/7	2	3.50		2.20		15.40
3.106		B	2	6	1	7.00		2.20		15.40
3.107		C	1/6	2/7	2	3.50		2.20		15.40
3.108		D	1	7	1	14.00		2.20		30.80
3.109		D'	2/5	3/6	2	1.75		2.20		7.70
3.110		E	2	6	1	7.00		2.20		15.40
3.111		F	1/6	2/7	2	3.50		2.20		15.40
3.112	Claro vent. y/o puerta	B	2	6	2	1.20		1.20		-2.88
3.113		B	2	6	2	0.90		2.10		-3.78
3.114		D	2	6	4	0.90		2.10		-7.56
3.115		D'	2/5	3/6	2	0.90		2.10		-3.78
3.116		E	3	5	2	1.00		2.10		-4.20
3.117		E	2	6	4	0.70		1.20		-3.26
3.118		F	1/6	2/7	2	2.00		1.20		-4.80
3.119		1-7	A	F	4	2.00		1.20		-9.60
3.120		2-6	A	F	6	0.90		2.10		-11.34
3.200	CASTILLOS 15 x 20 cms.									124.80 M2
3.201		1-7	A	F	10			2.40	A x D	24.00
3.202		2-6	A	F	18			2.40		43.20
3.203		3-5	D	E	6			2.40		14.40
3.204		4	B	F	10			2.40		24.00
3.205		B	2	6	2			2.40		4.80
3.206		D	2'4"	3'75"	4			2.40		9.60
3.207		F	1/6	2/7	2			2.40		4.80

NUMEROS GENERADORES

CLAVE	DESCRIPCION Elemento	LOCALIZACION eje de	# de pzas A	Largo B	Ancho C	Altura D	Fórmula	Parcial	TOTAL
3.300	CERRAMIENTOS						A x B		131.00 M
3.301		1-7 A F	2	12.00				24.00	
3.302		2-6 A F	2	12.00				24.00	
3.303		3-5 D E	2	4.00				8.00	
3.304		4 A F	1	12.00				12.00	
3.305		A 1 7	1	14.00				14.00	
3.306		B 2 6	1	7.00				7.00	
3.307		C 1/6 2/7	2	3.50				7.00	
3.308		D 1 7	1	14.00				14.00	
3.309		E 2 6	1	7.00				7.00	
3.310		F 1 7	1	14.00				14.00	
3.400	ACERO EN LOSA #3								1497.68 Kg
3.401	farrilla # 20	todos	10	12.00	14.00		AxBxCx.57kg	957.60	
3.402	bastones #20	1y7 A F	120	1.00			AxBx.57 kg	68.40	
3.403		2y6 A F	120	2.00				136.80	
3.404		3y5 D E	30	1.00				17.10	
3.405		4 A F	60	2.00				68.40	
3.406		A 1/6 2/7	35	1.00				19.95	
3.407		A 2 6	35	0.40				7.90	
3.408		B 2 6	35	1.90				37.90	
3.409		C 1/6 2/7	35	2.00				39.90	
3.410		D 1 7	70	2.50				39.75	
3.411		E 2 6	35	1.20				23.94	
3.412		F 1 7	35	1.00				19.95	
3.600	CONCRETO EN LOSA	todos		12.00	14.00	0.12	BxCxD		20.16 M3
3.500	CIGRA EN LOSA	"		12.00	14.00		BxC		168.00
3.700	FRETILES						AxBxD		120.00 M2
3.701	azoteas	1y7 A F	2	14.00		2.00		56.00	
3.702		0y6 1 7	2	16.00		2.00		64.00	
4.100	APLANADOS DE MEZCLA						AxBxD		327.16
4.101	muros	1y7 A F	2	12.00		2.50		60.00	
4.102		2y6 A B	2	2.00		2.30		9.20	
4.103		4 D F	2	4.00		2.30		18.40	
4.104		A 1/6 2/7	2	3.50		2.50		17.50	
4.105		B 2 6	1	7.00		2.50		17.50	
4.106		F 1 7	1	14.00		2.50		35.00	
4.107		3y5 D E	4	3.00		2.30		27.60	
4.108		2y6 D F	2	3.00		2.30		13.80	
4.109	pretilos	todos	1	60.00		2.00		120.00	
4.110	patio serv.	F 2 6	2	7.00		1.20		16.80	
4.111	losas	acc.	1	2.00	7.00			14.00	
4.112		p.s.	1	1.00	7.00			7.00	
4.113	claros vent. y puertas	1y7	4	2.00		1.20		-9.60	
4.114		B	2	0.90		2.10		-3.78	
4.115		B	2	1.80		1.20		-4.32	
4.116		E	2	0.90		2.10		-3.78	
4.117		E	4	0.70		1.20		-3.36	
4.118		F	2	2.00		1.20		-4.80	

NÚMEROS GENERADORES

CLAVE	DESCRIPCIÓN Elemento	LOCALIZACIÓN eje de	# de praz A	Largo B	Ancho C	Altura D	Fórmula	Parcial	TOTAL
4.200	APLACADOS DE YESO						AbBd		405.32
4.201		A 1/6 2/7	2	3.50		2.30		16.10	
4.202		B 2 6	1	7.00		2.30		16.10	
4.203		C 1/6 2/7	4	3.50		2.30		32.20	
4.204		D 1 7	2	14.00		2.30		64.40	
4.205		F 1/6 2/7	2	3.50		2.30		16.10	
4.206		1y7 A F	2	12.00		2.30		55.20	
4.207		2y6 A F	2	12.00		2.30		55.20	
4.208		2y6 B D	2	6.00		2.30		27.60	
4.209		4 B D	2	6.00		2.30		27.60	
4.210	Claros vent. y puertas	B	2	0.90		2.10		-3.78	
4.211		B	2	1.80		1.20		-4.32	
4.212		D	2	0.90		2.10		-3.78	
4.213		F	2	2.00		1.20		-4.80	
4.214		1y7	4	2.00		1.20		-9.60	
4.215		2y6	10	0.90		2.10		-18.90	
4.216	losas							140.00	
4.300	ACULEJO EN MUROS						AbBd		24.12 M2
4.301		2y6 d' E	2	2.00		1.80		7.20	
4.302		3y5 d' E	2	2.00		1.80		7.20	
4.303		d' 2/5 3/6	2	1.00		1.80		3.60	
4.304		E * *	2	1.70		1.80		6.12	

PRESUPUESTO DE OBRA

#	CONCEPTOS	CANTIDAD	UN	P.U.	TOTAL
I.- PRELIMINARES					
1.100	Limpieza de terreno	336.00	M2	201	67,536
1.200	Trazo y nivelación	336.00	M2	266	89,376
II.- CIMENTACIONES					
2.100	Excavación	26.20	M3	3,335	87,377
2.310	Acero de rfzo. del # 2.5	855.17	Kg	1,599	1,367,417
2.330	Acero de rfzo. del # 4	6,111.00	Kg	1,584	9,679,824
2.400	Cimbra	20.80	M2	17,260	359,009
2.500	Concreto f'c= 200 Kg/cm2	96.02	M3	125,839	12,083,061
III.- MUROS Y ESTRUCTURAS					
3.110	Muros de tabique en P.B.	410.00	M2	16,819	6,895,790
3.120	en 1er. nivel	410.00	M2	17,324	7,102,840
3.130	en 2o. nivel	410.00	M2	17,829	7,309,890
3.140	en 3er. nivel	410.00	M2	18,334	7,516,940
3.150	en 4o. nivel	410.00	M2	18,839	7,723,990
3.210	Castillos en P.B.	216.00	M1	11,675	2,521,800
3.220	en 1er. nivel	216.00	M1	12,025	2,597,454
3.230	en 2o. nivel	216.00	M1	12,336	2,675,378
3.240	en 3er. nivel	216.00	M1	12,758	2,755,639
3.250	en 4o. nivel	216.00	M1	13,140	2,838,308
3.310	Cadena de resate en losa	336.00	M1	11,675	3,922,800
3.320	en 1er. nivel	336.00	M1	12,025	4,040,484
3.330	en 2o. nivel	336.00	M1	12,336	4,161,699
3.340	en 3er. nivel	336.00	M1	12,758	4,286,549
3.350	en 4o. nivel	336.00	M1	13,140	4,415,146
3.410	Varilla #3 en losa P.B.	1,498.00	Kgs	1,599	2,395,302
3.420	en 1er. nivel	1,498.00	Kgs	1,679	2,515,067
3.430	en 2o. nivel	1,498.00	Kgs	1,763	2,640,820
3.440	en 3er. nivel	1,498.00	Kgs	1,851	2,772,561
3.450	en 4o. nivel	1,498.00	Kgs	1,944	2,911,505
3.510	Cimbra en losa de P.B.	336.00	M2	17,569	5,903,184
3.520	en 1er. nivel	336.00	M2	18,096	6,080,256
3.530	en 2o. nivel	336.00	M2	18,623	6,257,328
3.540	en 3er. nivel	336.00	M2	19,150	6,434,400
3.550	en 4o. nivel	448.00	M2	19,677	8,815,296
3.610	Concreto en losa de P.B.	40.32	M3	130,900	5,277,888
3.620	en 1er. nivel	40.32	M3	137,445	5,541,782
3.630	en 2o. nivel	40.32	M3	143,990	5,805,677
3.640	en 3er. nivel	40.32	M3	150,535	6,069,571
3.650	en 4o. nivel	40.32	M3	157,080	6,333,466
3.700	Pretiles en azotea	255.40	M2	29,515	7,538,131

PRESUPUESTO DE OBRA

8	CONCEPTOS	CANTIDAD	UN	P.U.	TOTAL
IV.- RECUBRIMIENTOS					
4.100	Aplanados exteriores	1,976.60	M2	7,699	15,217,843
4.200	Aplanados de yeso en muros	2,653.20	M2	4,525	12,005,730
4.210	Aplanados de yeso en losas	1,400.00	M2	5,343	7,480,200
4.300	Azulejo en muros (todos)	241.20	M2	29,965	7,227,558
4.310	Azulejo en pisos (todos)	70.00	M2	33,175	2,322,250
4.400	Loseta vinilica en pisos (todos)	1,400.00	M2	15,400	21,560,000
4.410	Zoclo vinilico	1,370.00	M1	3,000	4,110,000
4.500	Pintura vinilica exterior	1,976.60	M2	3,444	6,807,410
4.510	Pintura vinilica interior	4,053.20	M2	3,444	13,959,221
4.520	Pintura esmalte en puertas	140.00	Pzas	3,484	487,760
4.530	Pintura esmalte en ventanas	225.60	M2	3,204	722,822
4.600	Impermeabilización de azotea	336.00	M2	4,000	1,344,000
V.- INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA					
5.100	Salida a mueble	220.00	Sal	110,000	24,200,000
5.200	Inodoro	20.00	Pza	136,805	2,737,700
5.300	Lavabo	20.00	Pza	85,524	1,710,480
5.400	Llaves de regadera p/empotrar	20.00	Jgo	38,000	760,000
5.500	Calentador semiaut. 40 lts.	20.00	Pza	177,524	3,550,480
5.600	Fregadero	20.00	Pza	48,000	960,000
5.700	Lavadero	20.00	Pza	57,003	1,140,060
5.800	Tinaco	20.00	Pza	241,628	4,832,560
VI.- INSTALACION ELECTRICA					
6.100	Salida a centro, arb., y/o contacto	400.00	Sal	45,000	18,000,000
6.200	Timbre	20.00	Pza	3,600	72,000
6.300	Tablero 00	20.00	Pza	9,300	186,000
6.400	Interruptor de cuchillas	20.00	Pza	12,190	243,800
6.500	Acometida de luz	20.00	Lote	7,700	154,000
VII.- COLOCACIONES					
7.100	Puertas de intercomunicación	120.00	Pza	129,875	15,585,000
7.110	Puertas de patio de serv.	20.00	Pza	182,653	3,653,060
7.200	Ventanas de 1.20 x 2.00 mts.	80.00	Pza	180,000	14,400,000
7.300	Ventanas de 0.70 x 1.20 mts.	40.00	Pza	63,000	2,520,000
7.400	Boliquin	20.00	Pza	32,700	654,000
7.500	Accs. de sobreponer	20.00	Jgo	27,866	557,320
VIII.- DRENAJES					
8.100	Bajada de tubería de 4" P.V.C.	60.00	M1	4,200	252,000
8.200	Registros	8.00	Pza	75,033	600,264

TOTAL : \$367,804,359

VII.-

COSTO CON EL

" SISTEMA INDUSTRIALIZADO "

#	CONCEPTOS	CANTIDAD	UN	P.U.	TOTAL
I.- PRELIMINARES					
1.100	Limpieza de terreno	336.00	M2	201	67,536
1.200	Trazo y nivelación	336.00	M2	266	89,376
II.- CIMENTACIONES					
2.100	Excavación	26.20	M3	3,335	87,377
2.310	Acero de rfzo. del # 2.5	855.17	Kg	1,599	1,367,417
2.330	Acero de rfzo. del # 4	6,111.00	Kg	1,584	9,679,824
2.400	Cimbra	20.80	M2	17,260	359,008
2.500	Concreto f'c= 200 Kg/cm2	96.02	M3	125,839	12,053,061
III.- MUROS Y ESTRUCTURAS					
3.110	Muros de concreto en P.B.	410.00	M2	26,355	10,805,550
3.120	Muros de concreto en 1er. nivel	410.00	M2	27,145	11,129,450
3.130	Muros de concreto en 2o. nivel	410.00	M2	27,935	11,453,350
3.140	Muros de concreto en 3er. nivel	410.00	M2	28,725	11,777,250
3.150	Muros de concreto en 4o. nivel	410.00	M2	29,515	12,101,150
3.210	Seccs. "armex" 15x15-4 en P.B.	216.00	M1	4,029	870,264
3.220	Seccs. 15x15-4 en 1er. nivel	216.00	M1	4,029	870,264
3.230	Seccs. 15x15-4 en 2o. nivel	216.00	M1	4,029	870,264
3.240	Seccs. 15x15-4 en 3er. nivel	216.00	M1	4,029	870,264
3.250	Seccs. 15x15-4 en 4o. nivel	216.00	M1	4,029	870,264
3.310	Seccs. "armex" 12x12-3 en losa P.B.	336.00	M1	2,040	685,440
3.320	Seccs. 12x12-3 en losa 1er. nivel	336.00	M1	2,040	685,440
3.330	Seccs. 12x12x3 en losa 2o. nivel	336.00	M1	2,040	685,440
3.340	Seccs. 12x12x3 en losa 3er. nivel	336.00	M1	2,040	685,440
3.350	Seccs. 12x12-3 en losa 4o. nivel	336.00	M1	2,040	685,440
3.410	Malla 6x6-10/10 en losa de P.B.	336.00	M2	3,000	1,008,000
3.420	Malla 6x6-10/10 en losa 1er. nivel	336.00	M2	3,060	1,028,160
3.430	Malla 6x6-10/10 en losa 2o. nivel	336.00	M2	3,120	1,048,320
3.440	Malla 6x6-10/10 en losa 3er. nivel	336.00	M2	3,180	1,068,480
3.450	Malla 6x6-10/10 en losa 4o. nivel	336.00	M2	3,240	1,088,640
3.510	Cimbra en losa de P.B.	336.00	M2	9,440	3,171,840
3.520	Cimbra en losa 1er. nivel	336.00	M2	9,912	3,330,432
3.530	Cimbra en losa 2o. nivel	336.00	M2	10,408	3,496,954
3.540	Cimbra en losa 3er. nivel	336.00	M2	10,928	3,671,801
3.550	Cimbra en losa 4o. nivel	448.00	M2	11,474	5,140,522
3.610	Concreto en losa de P.B.	26.88	M3	130,900	3,518,592
3.620	Concreto en losa 1er. nivel	26.88	M3	137,445	3,694,522
3.630	Concreto en losa 2o. nivel	26.88	M3	143,990	3,870,451
3.640	Concreto en losa 3er. nivel	26.88	M3	150,535	4,046,381
3.650	Concreto en losa 4o. nivel	35.84	M3	157,080	5,629,747
3.700	Pretilas en azotea	255.40	M2	29,515	7,538,131

N	CONCEPTOS	CANTIDAD	LN	P.U.	TOTAL
IV.- RECUBRIMIENTOS					
4.100	Azulejo en muros (todos)	241.20	M2	29,965	7,227,558
4.110	Azulejo en pisos (todos)	70.00	M2	33,175	2,322,250
4.200	Loseta vinilica en pisos (todos)	1,400.00	M2	15,400	21,560,000
4.210	Zoclo vinilico	1,370.00	M1	3,000	4,110,000
4.300	Pintura vinilica exterior	1,976.60	M2	3,444	6,807,410
4.310	Pintura vinilica interior	4,053.20	M2	3,444	13,959,221
4.320	Pintura esmalte en puertas	140.00	Pzas	3,484	487,760
4.330	Pintura esmalte en ventanas	225.60	M2	3,204	722,822
4.400	Impermeabilización	336.00	M2	4,000	1,344,000
V.- INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA					
5.100	Salida a mueble	220.00	Sal	70,000	15,400,000
5.200	Inodoro	20.00	Pza	136,885	2,737,700
5.300	Lavabo	20.00	Pza	85,524	1,710,480
5.400	Llaves de regadera p/empotrar	20.00	Jgo	38,809	760,000
5.500	Calentador semi-aut. 40 lts.	20.00	Pza	177,524	3,550,480
5.600	Fregadero	20.00	Pza	48,000	960,000
5.700	Lavadero	20.00	Pza	57,003	1,140,060
5.800	Tinaco	20.00	Pza	241,628	4,832,560
VI.- INSTALACION ELECTRICA					
6.100	Salida a centro, arb., y/o contacto	400.00	Sal	30,000	12,000,000
6.200	Timbre	20.00	Pza	3,600	72,000
6.300	Tablero 00	20.00	Pza	9,300	186,000
6.400	Interruptor de cuchillas	20.00	Pza	12,190	243,800
6.500	Acometida de luz	20.00	Lote	7,700	154,000
VII.- COLOCACIONES					
7.100	Puertas de intercomunicación	120.00	Pza	129,875	15,585,000
7.110	Puertas de patio de serv.	20.00	Pza	182,653	3,653,060
7.200	Ventanas de 1.20 x 2.00 mts.	80.00	Pza	180,000	14,400,000
7.300	Ventanas de 0.70 x 1.20 mts.	40.00	Pza	63,000	2,520,000
7.400	Botiquin	20.00	Pza	32,700	654,000
7.500	Accs. de sobreponeer	20.00	Jgo	27,866	557,320
VIII.- DRENAJES					
8.100	Bajada de tubería de 4" P.V.C.	60.00	M1	4,200	252,000
8.200	Registros	8.00	Pza	75,033	600,264
TOTAL :				\$281,639,587	

VIII.- ESTUDIO COMPARATIVO

Existen varios puntos de consideración, como lo son :

Primeramente; entre ambas cotizaciones hay varios conceptos idénticos, como lo son los preliminares de obra, la cimentación, ventanerías y puertas, muebles de baño, pretilas, pinturas, drenajes, etc. Nótese la importancia, ya que la diferencia que se presenta está en relación a un número muy reducido de conceptos, no obstante que ésta diferencia es muy grande, un 30%.

Por otra parte y suponiendo un porcentaje igual de costos indirectos para ambos sistemas, el industrializado presentará también una diferencia muy atractiva, y si se toma en cuenta la reducción de costos de supervisión y control así como la diferencia en el tiempo de ejecución de la obra, el porcentaje de indirectos de obra deberá ser menor. Para un estudio comparativo mas práctico, a continuación se presenta la siguiente tabla, en la cual se presupone un porcentaje de indirectos del 32% para el costo final * :

	TRADICIONAL	INDUSTRIALIZADO
Costo dir. por edificio	367'904,359	281'639,587
Costo directo por depto.	18'390,218	14'081,979
Costo directo por M2	218,931	167,643
Costo final por edificio *	485'501,750	371'764,250
Costo final por depto. *	24'275,090	18'588,212
Costo final por M2 *	288,989	221,289

Como se puede apreciar, la diferencia en el costo es muy significativa, y si se toma en cuenta la reducción en el tiempo de duración de obra y los ahorros que esto conlleva, los atractivos son aún mayores.

Finalmente solo resta enfatizar en el hecho de que la relación MANO DE OBRA-CONSTRUCCION se optimiza, al lograrse un importante incremento en productividad la que como mencioné anteriormente, representa el arma más eficaz contra la crisis.

IX.- C O N C L U S I O N E S

Con la aplicación de un sistema industrializado en la construcción masiva de vivienda se logra una reducción muy importante de :

- El costo en la mano de obra al aumentar productividad
- El sobrecosto por mano de obra calificada
- El costo de materiales, transportes y maniobras
- El costo de supervisión y control
- El calendario de obra
- Los costos financieros
- Afectaciones a los costos por la inflación
- La cantidad de conceptos de obra
- La cantidad necesaria de herramienta
- Los desperdicios de materiales
- La necesidad de mano de obra calificada
- Los tiempos " muertos "
- El uso de madera

A mi parecer, dadas las circunstancias que imperan actualmente, se debe llegar a la optimización de recursos tanto materiales como humanos en la construcción de vivienda popular, ya que solo de esta manera se dará una respuesta adecuada a esta seria problemática.

En este trabajo se ha tratado de presentar una opción; una alternativa acorde a ésta época y a sus características, mismas que exigen que se hagan a un lado técnicas e ideologías vigentes desde hace varias décadas.

BIBLIOGRAFIA:

- | | |
|--|-----------|
| TIEMPO Y COSTO EN EDIFICACION
Carlos Suárez Salazar | LIMUSA |
| PLANIFICACION DE NUEVAS CIUDADES
Gideón Golany | LIMUSA |
| CONJUNTOS DE VIVIENDAS
ORDENACION URBANA Y PLANIFICACION
Richard Untermyann/Robert Small | G. GILJ |
| EL ABASTECIMIENTO DE MATERIALES Y VIVIENDA
Antonio Tary Tejada | TRILLAS |
| LA CUESTION URBANA
Manuel Castells | SIGLO XXI |
| HACIA UNA PLANEACION URBANA CRITICA
Alfonso X. Tracheta | U.A.M. |
| LA AUTOADMINISTRACION OBRERA EN EUA
Christopher Eaton Gunn | EDAMEX |
| NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION
Plazola Cisneros/ Plazola Anguiano | LIMUSA |