



UNIVERSIDAD ANAHUAC  
VINCE IN BONO MALUM

UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CELDACRETO: PREFABRICADO PARA LA VIVIENDA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

GONZALO QUESADA SUAREZ

MEXICO D. F.

TESIS CON  
FALLA LE ORIGEN

1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

CELDACRETO: PREFABRICADO PARA LA VIVIENDA.

INDICE

I.- GENERALIDADES.....	1
I.1.- Prólogo.....	1
I.2.- Introducción.....	3
I.3.- Historia de la vivienda.....	6
II.- LA VIVIENDA EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.....	8
II.1.- Suelo urbano.....	8
II.2.- Vivienda.....	15
III.- ESTADISTICAS EN LA VIVIENDA.....	16
IV.- ALGUNOS PREFABRICADOS EN LA VIVIENDA.....	17
IV.1.- Previ.....	17
IV.2.- Vibosa.....	22
IV.3.- Thortha.....	26
IV.4.- Epresa.....	31
IV.5.- Ypsacero.....	35
IV.6.- Sepsa.....	39
IV.7.- Tecsisa.....	45
IV.8.- Span-Deck.....	49
IV.9.- Covintec.....	53
IV.10.- Cortina.....	60
IV.11.- Ge-Jota.....	64

IV.12.- Thermopanel.....	70
IV.13.- Dencasa.....	75
IV.14.- Meccano.....	81
IV.15.- Siporex.....	85
IV.16.- Panel W.....	91
V.- CELDACRETO.....	98
V.1.- Introducción.....	98
V.2.- Aplicacion.....	102
V.3.- Ventajas económicas.....	105
V.4.- Características físicas.....	106
V.5.- Ventajas técnicas.....	107
V.6.- Información general.....	108
VI.- EJEMPLO PRACTICO.....	111
VII.- CONCLUSIONES.....	128
VIII.- BIBLIOGRAFIA.....	130

## I.- GENERALIDADES

### I.1.- PROLOGO

Casa, vestido y sustento, constituyen los tres elementos básicos por los que ha luchado la humanidad desde que se tiene memoria a través de los tiempos. Y no es fortuito el que la casa se mencione en primer término, pues su importancia es de tal magnitud, que su evolución ha servido para medir los grados de civilización alcanzados por las diversas sociedades a lo largo de la historia.

Fueron las cuevas los primeros refugios buscados por el hombre para guardarse de los elementos de la naturaleza. Mucho mas tarde, cuando aprendió a dominar esos elementos, comenzó a construir sus primeras moradas, que no eran otras cosas que primitivas chozas en las que utilizó ramas de árboles y hojas secas. Siglos enteros hubieron transcurrido antes de que descubriera el adobe, hecho que marca una etapa importantísima en el avance de la civilización.

Esa evolución podemos seguirla y observarla con claridad en nuestro país, que es tan rico en material histórico. Las civilizaciones indígenas que aquí florecieron, nos muestran como se avanzó desde la cueva y la choza hasta los extraordinarios

palacios, pirámides y templos cuyas ruinas, aún ahora, producen admiración a quienes las contemplan.

Sin embargo la conquista y los siglos de coloniaje, destruyeron esas civilizaciones portentosas y nuestro pueblo hubo de volver a la choza, donde desgraciadamente aún se encuentra en su inmensa mayoría, pese a los extraordinarios e increíbles avances logrados en otros aspectos.

Todo esto era necesario consolidarlo, apuntarlo para evitar penosos retrocesos o dolorosos fracasos. Al irlo logrando, surge la imperiosa necesidad de pensar, en forma planificada, en una habitación digna para nuestro pueblo, pues esas humildes chozas campesinas constituyen un reproche permanente y contrastan con los logros obtenidos y el progreso evidente de nuestro país.

El termino "vivienda de interés social" para las familias necesitadas; ¿Podremos seguirla llamando así?, cuando la vivienda mas económica de 32m<sup>2</sup> alcanza la cifra de 26 millones de pesos.

Para superar esto, la inversión pública, privada y social, tenemos en nuestras manos, la oportunidad de seguir trabajando en este gran proyecto, el de la vivienda digna a las familias de escasos recursos.

## I.2.- INTRODUCCION

La vivienda como una necesidad básica para la reproducción de la fuerza de trabajo de la población, no satisface esta necesidad a la mayoría de sus habitantes, dados sus bajos ingresos y comparados a los altos costos que representa obtener una vivienda digna, debido a lo cual ocupan casas que no reúnen las condiciones mínimas de habitabilidad como son las vecindades, ciudades perdidas etc.

Las causas principales que originan el alto costo de la vivienda son, entre otras; la concentración de la riqueza, la especulación del suelo urbano, agravada por la explosión demográfica y la consecuente concentración de la población en pocas áreas.

Debido a la industrialización y modernización, las inversiones privadas y un monto considerable de las públicas, se han concentrado en pocas entidades federativas y ciudades principales, marginando al sector agropecuario y con él a la población rural, quien ha sido la más perjudicada en este proceso. Esto ha propiciado que la mayoría de la población tienda a concentrarse en aquellas entidades en que se encuentran las actividades económicas y las oportunidades de empleo obteniendo acceso a diversos satisfactores básicos.

El problema habitacional entraña, por una parte, una enorme brecha entre la oferta insuficiente y la demanda real que corresponde a la necesidad social de la vivienda y, por otra parte, la incapacidad de pagar este precio por parte de la mayoría de la población.

La escasez de la habitación permite la especulación en torno a la venta de terrenos, el alquiler y la comercialización de los materiales de construcción, que a su vez contribuyen a encarecer la vivienda con el deterioro consecuente de las condiciones habitacionales de las mayorías.

Los materiales de construcción junto con la fuerza de trabajo, son los componentes fundamentales de la vivienda. En el sector productor de materiales coexisten formas artesanales, manufactureras e industriales de producción, esta coexistencia es posible debido a la abundante fuerza de trabajo a bajo precio que sustituye a medios de producción complejos, de ahí la permanencia de un mercado de materiales de baja calidad y poco elaborados en la que se mueven los autoconstructores.

La existencia de materiales básicos que requieren de importación de maquinaria, uso de alta tecnología y grandes montos de inversión propicia un monopolio de productos como el cemento, hierro, ladrillo industrial ligero, recubrimientos de asbesto,

materiales cerámicos, sanitarios, vidrio, etc., cuyos precios altos se transfieren a la vivienda y se convierten en un obstáculo a la solución del problema de la vivienda destinada a los grupos de bajos ingresos.

Esta situación se ha agravado debido a las consecuencias ocasionadas por los sismos ocurridos el 19 y 20 de Septiembre de 1985, lo que ha propiciado un incremento substancial en los valores de venta y renta de la vivienda, así como en los materiales para la construcción.

En este sentido, los programas de vivienda, deben adecuarse a la capacidad de pago de la población y existir una correlación aceptable sobre ingreso/vivienda y generar alternativas para los grupos de menor ingreso, evitando así sus desplazamientos hacia nuevos asentamientos irregulares en la periferia de las ciudades.

Con base a lo anterior, la Ley Federal de Vivienda establece en su artículo tercero la creación del Sistema Nacional de Vivienda cuyo propósito es contribuir a satisfacer las necesidades de vivienda de la población.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda 1984-1988, permite a amplios grupos de la población tener acceso a mejores niveles de vida consolidando progresivamente las condiciones de

su vivienda; este Programa constituye la respuesta política del Estado Mexicano al derecho constitucional que tiene la familia de una vivienda y sirve de refuerzo a la Ley Federal de Vivienda.

El Programa, apoya a otros programas sectoriales, especiales y regionales de la administración pública, contribuye a fomentar el empleo, a proteger la planta productiva y el consumo básico, a mejorar la distribución del ingreso y a reforzar la productividad social.

Contribuye a la planeación democrática al promover la formulación y ejecución de los programas operativos de vivienda, con la participación de los sectores público, privado y social, mediante la concertación e instrumentación de los acuerdos y convenios que habrán de establecerse para su realización.

### I.3.- HISTORIA DE LA VIVIENDA

Se supone que a fines de la Edad Terciaria, apareció el hombre, pero no existe ningún vestigio de las viviendas primitivas y si las hubo, debieron ser hechas de materiales fácilmente destructibles con el tiempo. Es razonable pensar que el hombre primitivo, carente de la noción de lo que significaba el albergue, al tratar de guarecerse de las inclemencias del tiempo en los periodos fríos y ante la amenaza de los animales, aprovechara las cuevas,

los huecos o las simples hondonadas, lugares que durante milenios le sirvieron de morada. Los pobladores del Paleolítico Superior, que vivieron en el antiguo continente, hace doce o catorce mil años, dejaron huella de su permanencia en las cavernas, por medio de las pinturas rupestres de Altamira y otros lugares.

Después, seguramente, en los valles y en los bosques, utilizaría los materiales de su entorno, construyendo, al principio, simples refugios, viviendas temporales de materiales vegetales frágiles, después, más tarde, ya con herramientas elementales, combinaría esos materiales con minerales, para construir albergues mas resistentes y permanentes. Esto hace pensar que la mampostería tuvo su origen cuando por primera vez se amontonaron piedras para formar una pared y proteger así la entrada de la cueva.

Desde el punto de vista formal, podemos decir que la vivienda toma su forma y fisonomía exterior, como respuesta a las condiciones del medio ambiente natural donde se localiza, entendiéndolo a esto no solo por las características meteorológicas imperantes, sino con todos aquellos aspectos relacionados con el medio fisicobiológico, su clima, su naturaleza geológica, su ecología, etc.

## II.- LA VIVIENDA EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989-1994

Disponer de una morada digna y suficientemente provista de servicios de agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario es un componente esencial del bienestar social, tanto como disfrute de satisfactores básicos directos, como por el claro impacto que éstos tienen en la salud de la población. Todos los mexicanos deben tener acceso a estos servicios.

En este campo hay sensibles rezagos y desigualdades que deben ser aminorados y corregidos con un amplio esfuerzo y colaboración social, resultado de la conciencia y la responsabilidad compartidas. El Estado, en su activa función de contribuir al desarrollo social, promoverá la ampliación de la disponibilidad y el acceso a vivienda, agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y saneamiento.

### II.1.- SUELO URBANO

La ocupación legal, planificada y concertada de los espacios urbanos, y su uso adecuado, es la base del crecimiento ordenado de las ciudades y punto de partida para el impulso habitacional. Por ello, la regularización de la tenencia de la tierra y la creación de reservas territoriales, que permitan dar certidumbre legal en el uso y tenencia del suelo y evitar la conformación de nuevos asentamientos irregulares, son propósitos prioritarios de

las políticas urbana y habitacional.

El Gobierno Federal, de manera coordinada con los gobiernos estatales y municipales, se propone emprender un programa nacional de suelo para la vivienda y desarrollo urbano que incluya: tareas preventivas, orientadas a ampliar la oferta de tierra barata para la población de menores ingresos, a través de la constitución de reservas territoriales; acciones correctivas de regularización de la tenencia de la tierra y de dotación simultánea de servicios básicos, en programas de mejoramiento urbano integrado; así como acciones inductivas y de concertación, para promover el mejor uso del suelo ocioso y de la infraestructura urbanas.

Con esta orientación se pondrán en práctica, entre otras, las siguientes líneas de acción:

- constituir reservas territoriales en todas las ciudades mayores de 50 mil habitantes;
- precisar opciones para indemnizar con suelo urbanizado las expropiaciones de tierras ejidales;
- convenir la participación de los gobiernos locales en la regularización de la tenencia de la tierra ejidal, en programas de mejoramiento urbano integrado; y
- simplificar trámites mediante la descentralización a los gobiernos locales de la integración y gestión de los expedientes de tierras incorporadas a las zonas urbanas.

## II.2.- VIVIENDA

Existen graves rezagos en la disponibilidad de vivienda digna y adecuada. La construcción de vivienda, además de responder a una de las más sentidas demandas de la sociedad permitirá fomentar la desconcentración y el arraigo, en concordancia con los criterios de la política regional. El esfuerzo en este sentido deberá ser enorme para corresponder a la magnitud del reto.

La generación de vivienda habrá de llevarse a cabo con la participación de la sociedad en su conjunto, a efecto de imprimir eficacia a los programas habitacionales de atención a los grupos de menores ingresos. Se buscará crear nuevas y mejores condiciones para la construcción, que permitan una mayor participación de la sociedad, mediante una intensa concertación con los sectores social y privado.

Bajo esta perspectiva, la política de vivienda del país se encauzará a lograr los siguientes objetivos:

- avanzar en el cumplimiento del precepto constitucional de que cada familia cuente con una vivienda digna y decorosa;
- convertir a la vivienda en un factor fundamental para el ordenamiento racional de los asentamientos humanos en el territorio nacional; y
- aprovechar el efecto multiplicador que tiene la vivienda en la actividad económica para reactivar el aparato productivo y promover el empleo.

Se consolidará el Sistema Nacional de Vivienda mediante el fortalecimiento de la coordinación institucional entre las dependencias federales, los organismos de vivienda y los gobiernos estatales y municipales; se alentará una mayor eficiencia en la utilización de los recursos disponibles; se fomentará la descentralización de las decisiones en materia habitacional; y se avanzará en la modernización de los organismos de vivienda.

En materia de financiamiento para los demandantes de ingresos medios se darán facilidades mediante plazos y condiciones de pago apropiadas a su capacidad, a través de un uso más extenso de los esquemas de crédito ya existentes, que dan lugar a pagos proporcionales al salario. Estos esquemas tienen la virtud de hacer el crédito a la vivienda más accesible que las fórmulas tradicionales, reduciendo la necesidad del subsidio y permitiendo una recuperación adecuada de los créditos.

Existen demandantes potenciales de vivienda que, teniendo ingresos suficientes para cubrir los pagos de principal e intereses de los créditos, no pueden hacer frente a los fuertes pagos iniciales, como el enganche, la escrituración y los derechos. Se promoverán acciones para dar facilidades y, en su caso, abatir el costo de estas erogaciones. Una de las formas será la institución de mecanismos de ahorro vinculados al costo de la vivienda; otra, la creación de instrumentos de captación de largo plazo, como el bono bancario para vivienda. Estos instrumentos podrán asegurar un rendimiento real y servir para el

financiamiento de créditos, con plazos extendidos como los que requiere el financiamiento de la vivienda.

Mediante el impulso a la densificación urbana, y al mejoramiento y rehabilitación de la vivienda, se estará en condiciones de utilizar plenamente la infraestructura y el equipamiento urbano existentes. Para ello, se promoverá la utilización de predios baldíos intraurbanos, se fomentará la rehabilitación de los edificios de los centros históricos de las ciudades, se ampliarán los esquemas institucionales para el mejoramiento de vivienda e introducción de servicios básicos, y se reforzarán las líneas de crédito individual destinadas a estos fines.

Mediante un mayor apoyo a la autoconstrucción, se estimulará el aprovechamiento del enorme potencial que representa la capacidad de la sociedad, en cuanto a ahorro y trabajo, para la solución al problema habitacional. Para tal fin, se establecerán líneas de crédito "a la palabra", que consistirán en financiamientos individuales de monto reducido y carácter revolvente, destinados a la adquisición de insumos básicos, y se promoverá el establecimiento de centros de venta en fraccionamientos populares.

Se impulsará la construcción de viviendas para arrendamiento. Para ello, se mantendrán los programas oficiales de financiamiento para este fin; se promoverá, en concertación con los sectores social y privado, la revisión del marco jurídico que influye en la construcción de vivienda para arrendamiento; se fomentará la participación de recursos del sector privado en la construcción

de vivienda de interés social y de nivel medio, así como de vivienda para renta; se operarán programas para la adquisición de edificios de viviendas, muchas de ellas con renta congelada, transformando a los actuales inquilinos en propietarios; y se promoverá la actualización de los códigos y procedimientos civiles para que la Procuraduría Federal del Consumidor intervenga en la solución de los problemas inquilinarios.

Se intensificará también la regulación de la tenencia del suelo, articulándola con la dotación de servicios básicos a través de programas de mejoramiento urbano integrado; se impulsará la formación de reservas territoriales con fines de vivienda y crecimiento urbano; y se establecerán nuevos mecanismos para cubrir las indemnizaciones de expropiaciones ejidales.

Para el fomento de la vivienda en el campo, se fortalecerá el Fondo Nacional para la Vivienda Rural; se impulsarán los programas de vivienda transitoria para los jornaleros agrícolas temporales; se otorgará capacitación en las técnicas de autoconstrucción y de producción de materiales, y se apoyará a la población de las zonas rurales marginadas. En el impulso a la vivienda rural, así como en el medio urbano marginado, las acciones se llevarán a cabo en concordancia, donde competa, con las políticas de erradicación de la pobreza extrema que promueva el Programa Nacional de Solidaridad.

Se contribuirá a reducir el costo de la construcción con medidas tendientes a garantizar el abasto oportuno, suficiente y barato

de materiales. En este sentido, se continuará la concertación con las cámaras y asociaciones de industriales para la obtención de precios preferenciales a favor de los programas institucionales de vivienda; y se ampliará la cobertura de los sistemas de información de precios de materiales para construcción.

Con el establecimiento y desarrollo de normas y tecnología constructiva se enfrentará el reto de la vivienda sin demérito de las condiciones mínimas de calidad. Para ello, se fomentará la actualización de los reglamentos estatales de construcción y el establecimiento de normas y especificaciones técnicas; se impulsará la generación de proyectos normalizados de vivienda con base en componentes capaces de ser industrializados; se promoverá el uso de ecotécnicas en los programas de vivienda; y se utilizarán los lineamientos normativos pertinentes en los estudios de impacto ambiental.

Una profunda simplificación administrativa de las gestiones de la construcción facilitará abatir los tiempos y costos en la construcción de vivienda. A este respecto, se continuará con la instalación y operación de oficinas únicas municipales de trámites para la vivienda; se concertará con los gobiernos estatales la desconcentración de las facultades necesarias para que los ayuntamientos puedan expedir permisos y licencias para la construcción de vivienda; se impulsará la reducción de los impuestos causados por escrituración, traslado de dominio y registro de hipotecas; y se fomentará ante los gobiernos locales

la revisión de sus legislaciones en materia de condominios para su actualización y homogeneización.

Se apoyará la investigación y capacitación en materia de vivienda, aprovechando la infraestructura de capacitación existente en materia de diseño, construcción, conservación y administración; se concertará con el sector privado, así como con organismos nacionales e internacionales, la obtención de apoyos para la investigación de vivienda; y se integrará un programa de capacitación y apoyo a las organizaciones sociales.

**III.- ESTADISTICAS EN LA VIVIENDA**

1 - POBLACION NACIONAL 1950 - 2000

( Población en miles )

AÑO	DATOS HISTORICOS	HIPOTESIS DE COMPORTAMIENTO	
		PROGRAMATICA	ALTERNATIVA
1950	25,792	-	-
1960	34,924	-	-
1970	48,225	-	-
1980	66,847	69,655	69,655
1990	-	85,784	86,154
2000	-	100,039	103,996

FUENTE : 1950 - 1980, cifras censales

1980 - 2000: CONAPO: Proyecciones de la población de México y de las Entidades Federativas: 1980 - 2010.

### 3- VIVIENDA TOTAL NACIONAL 1950 - 2000

( Vivienda en miles )

AÑO	DATOS HISTORICOS	HIPOTESIS DE COMPORTAMIENTO	
		PROGRAMATICA	ALTERNATIVA
1950	5,259	-	-
1960	6,409	-	-
1970	8,286	-	-
1980	12,075	-	-
1990	-	17,652	17,577
2000	-	25,999	25,010

FUENTE: 1950 - 1980, cifras censales

1990 - 2000, Subsecretaría de Vivienda, Dirección  
General de Política y Coordinación de Programas de  
Vivienda.

#### 4 - DEFICIT DE VIVIENDA, TOTAL

NACIONAL 1960 - 2000

(Cifras en miles)

AÑO	DATOS HISTORICOS	HIPOTESIS DE COMPORTAMIENTO	
		PROGRAMATICA	ALTERNATIVA
1960	3,160	-	-
1970	3,977	-	-
1980	4,678	-	-
1990	-	6,419	6,407
2000	-	5,839	6,345

NOTA: Se considera sólo el déficit por Edificación.

FUENTE : Subsecretaría de Vivienda. Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda.

**S - DEFICIT DE VIVIENDA POR TIPO  
DE PROGRAMA, TOTAL NACIONAL**

1960 - 1980

ANO	DEFICIT TOTAL	VIVIENDA NUEVA	MEJORAMIENTO
1960	3 160 130	1 981 171	1 178 959
1970	3 976 905	2 422 179	1 554 726
1980	4 678 349	2 667 160	2 011 189

FUENTE : Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda, con base en VIII, IX y X Censos de Población.

7 - NECESIDADES GLOBALES DE VIVIENDA POR ENTIDAD FEDERATIVA 1977 - 1982

ENTIDAD FEDERATIVA	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1977 - 1982
TOTAL	536 917	548 679	566 778	583 795	609 242	613 082	3 458 493
AGUASCALIENTES	4 088	4 123	4 491	4 546	4 766	4 811	26 825
BAJA CALIFORNIA	9 124	9 228	9 335	9 603	10 879	10 761	58 930
BAJA CALIFORNIA SUR	2 150	2 393	2 580	2 795	2 998	3 062	15 978
CAMPECHE	4 630	4 914	5 131	5 361	5 519	5 583	31 138
COAHUILA	10 840	11 092	12 122	13 574	14 137	14 025	75 790
COLIMA	2 817	2 866	2 915	2 956	3 108	3 096	17 758
CHIAPAS	15 995	16 167	17 341	17 813	18 553	18 488	104 357
CHIHUAHUA	13 969	14 074	14 163	14 253	14 583	14 351	85 333
DISTRITO FEDERAL	67 916	68 435	70 139	72 418	73 442	73 960	426 310
DURANGO	7 640	7 696	7 750	7 806	8 375	8 392	47 659
GUANAJUATO	17 878	18 096	18 214	18 337	19 694	19 574	111 793
GUERRERO	16 313	16 968	17 406	17 886	18 629	18 782	105 984
HIDALGO	10 350	10 636	10 945	11 452	11 868	11 861	67 112
JALISCO	31 788	32 351	32 962	33 806	34 459	34 083	199 449
MEXICO	86 165	89 055	94 186	98 171	104 047	107 592	579 216
MICHOACAN	20 071	20 486	20 803	21 104	21 301	21 446	125 211
MORELOS	9 887	10 079	10 277	10 473	10 899	11 008	62 673
NAYARIT	5 376	5 409	5 461	5 487	5 517	5 484	32 734
NUEVO LEON	20 160	20 942	21 828	22 526	24 411	24 296	134 163
OAXACA	14 925	15 077	15 931	16 185	17 406	17 317	96 841
PUEBLA	25 921	26 222	26 529	26 839	27 866	27 978	161 355
QUERETARO	6 423	6 450	6 483	6 502	6 525	6 592	38 975
QUINTANA ROO	3 416	3 665	3 938	4 619	4 700	4 966	25 304
SAN LUIS POTOSI	11 184	11 435	11 960	12 185	13 885	13 453	74 102
SINALOA	16 307	16 611	16 926	17 242	17 745	17 813	102 644
SONORA	11 313	11 606	11 923	12 381	12 679	12 534	72 436
TABASCO	8 568	8 693	8 822	8 952	9 172	9 173	53 380
TAMAULIPAS	16 787	16 964	17 143	17 325	17 487	17 246	102 952
TLAXCALA	3 808	3 850	3 891	3 933	4 049	4 067	23 598
VERACRUZ	46 217	47 997	49 802	51 602	54 348	55 180	305 146
YUCATAN	9 276	9 431	9 591	9 750	10 183	10 087	58 318
ZACATECAS	5 615	5 668	5 790	5 913	6 012	5 021	35 019

NOTA : La diferencia de 0.75% con el dato nacional para la estimación mediante la hipótesis programática se debe a los cálculos individuales de cada entidad federativa.

FUENTE: Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda.

6- DEFICIT DE VIVIENDA, POR ENTIDAD FEDERATIVA 1980

ENTIDAD	DEFICIT DE VIVIENDA	%	INVENTARIO HABITACIONAL	DEFICIT SOBRE INVENTARIO %
TOTAL	4 681 800	100.0	12 074 609	38.77
AGUASCALIENTES	25 378	0.5	83 791	30.29
BAJA CALIFORNIA	68 144	1.5	238 603	22.56
BAJA CALIFORNIA SUR	14 322	0.3	39 671	39.10
CAMPECHE	38 752	0.8	75 879	51.07
COAHUILA	91 259	1.9	282 705	32.28
COLIMA	29 614	0.6	64 270	46.08
CHIAPAS	221 524	4.7	370 319	59.82
CHIHUAHUA	117 602	2.5	391 464	30.04
DISTRITO FEDERAL	417 076	8.9	1 747 102	23.87
DURANGO	70 873	1.5	198 378	35.73
GUANAJUATO	175 697	3.7	474 800	37.00
GUERRERO	232 386	5.0	377 847	61.50
HIDALGO	125 232	2.7	272 162	46.01
JALISCO	227 906	4.9	776 809	29.34
MEXICO	439 595	9.5	1 281 270	34.31
MICHOACAN	215 271	4.6	494 638	43.52
MORELOS	71 136	1.5	175 397	40.56
NAYARIT	58 919	1.3	132 440	44.49
NUEVO LEON	145 268	3.1	461 105	31.50
OAXACA	242 781	5.2	448 665	54.11
PUEBLA	267 563	5.7	589 485	45.39
QUERETARO	51 413	1.1	120 503	42.66
QUINTANA ROO	23 438	0.5	44 440	52.74
SAN LUIS POTOSI	127 055	2.7	283 031	44.89
SINALCA	142 029	3.0	319 834	44.41
SONORA	96 735	2.1	276 848	34.94
TABASCO	103 036	2.2	180 929	56.95
TAMAULIPAS	149 729	3.2	379 476	39.46
TLAXCALA	39 964	0.8	92 327	43.28
VERACRUZ	487 886	10.5	1 015 323	48.05
YUCATAN	94 148	2.0	200 966	46.95
ZACATECAS	70 069	1.5	184 132	38.05

NOTA : La diferencia del 0.07% del déficit total, con la cifra de 4 679 349, se debe a los cálculos individuales de cada entidad federativa.

FUENTE : Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda, con base en el X Censo de Población y Vivienda, 1980.

## 8- NECESIDADES GLOBALES DE VIVIENDA, POR ENTIDAD FEDERATIVA

1983 - 1986

ENTIDAD FEDERATIVA	1983	1984	1985	1986	1983-1986
TOTAL	615 016	615 200	613 959	611 537	2 455 712
AGUASCALIENTES	4 847	4 876	4 899	4 171	18 793
BAJA CALIFORNIA	10 680	10 633	10 613	10 616	42 542
BAJA CALIFORNIA SUR	3 118	3 167	3 210	3 249	12 744
CAMPECHE	5 637	5 683	5 722	5 756	22 798
COAHUILA	13 890	13 37	13 569	13 390	54 586
COLIMA	3 080	3 062	3 041	3 018	12 201
CHIAPAS	18 416	18 336	18 249	18 156	73 157
CHIHUAHUA	14 146	13 965	13 804	13 661	55 576
DISTRITO FEDERAL	71 213	68 610	67 704	66 914	274 441
DURANGO	8 399	8 345	8 381	8 358	33 483
GUANAJUATO	19 492	19 440	19 414	19 409	77 755
GUERRERO	18 643	18 684	18 716	18 714	74 757
HIDALGO	11 737	11 924	11 783	11 740	47 184
JALISCO	34 708	35 332	32 960	32 592	135 592
MEXICO	112 504	114 085	116 306	117 054	459 949
MICHOACAN	21 535	21 572	21 559	21 501	86 167
MORELOS	11 038	11 001	10 906	10 763	43 708
NAYARIT	5 459	5 443	5 433	5 429	21 764
NUEVO LEON	24 045	23 677	23 215	22 678	93 615
OAXACA	17 210	17 086	16 946	16 792	68 034
PUEBLA	28 053	28 090	28 102	28 080	112 325
QUERETARO	6 650	6 699	6 740	6 776	26 865
QUINTANA ROO	5 166	5 309	5 404	5 460	21 339
SAN LUIS POTOSI	13 506	13 546	13 571	13 584	54 207
SINALOA	17 891	17 979	18 074	18 174	72 118
SONORA	12 444	12 402	12 402	12 437	49 685
TABASCO	9 164	9 148	9 124	9 095	36 531
TAMAULIPAS	17 011	16 782	16 561	16 744	67 098
TLAXCALA	4 082	5 250	5 952	5 114	20 398
VERACRUZ	55 215	55 336	55 614	56 128	222 293
YUCATAN	10 012	9 978	9 970	9 983	39 943
ZACATECAS	6 025	6 023	6 015	6 001	24 064

NOTA : La diferencia de 1.5% promedio con las cifras nacionales se debe a los cálculos individuales.

FUENTE : Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda.

7 - NECESIDADES GLOBALES DE VIVIENDA POR ENTIDAD FEDERATIVA 1977 - 1982

ENTIDAD FEDERATIVA	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1977 - 1982
TOTAL	536 917	548 679	566 778	583 795	609 242	613 082	3 458 493
AGUASCALIENTES	4 088	4 123	4 491	4 546	4 766	4 811	25 825
BAJA CALIFORNIA	9 124	9 228	9 335	9 603	10 879	10 761	58 930
BAJA CALIFORNIA SUR	2 150	2 393	2 580	2 795	2 998	3 062	15 978
CAMPECHE	4 630	4 914	5 131	5 361	5 519	5 583	31 138
COAHUILA	10 840	11 092	12 122	13 574	14 137	14 025	75 790
COLIMA	2 817	2 866	2 915	2 956	3 108	3 096	17 758
CHIAPAS	15 995	16 167	17 341	17 813	18 553	18 488	104 357
CHIHUAHUA	13 969	14 074	14 163	14 253	14 583	14 351	85 333
DISTRITO FEDERAL	67 916	68 435	70 139	72 418	73 442	73 960	426 310
DURANGO	7 640	7 696	7 750	7 806	8 375	8 392	47 639
GUANAJUATO	17 878	18 096	18 214	18 337	19 694	19 574	111 793
GUERRERO	16 313	16 968	17 406	17 886	18 629	18 782	105 984
HIDALGO	10 350	10 636	10 945	11 452	11 868	11 861	67 112
JALISCO	31 788	32 351	32 962	33 806	34 459	34 063	199 449
MEXICO	86 165	89 055	94 186	98 171	104 047	107 592	579 216
MICHOACAN	20 071	20 486	20 803	21 104	21 301	21 446	125 211
MORELOS	9 887	10 079	10 277	10 473	10 899	11 008	62 673
NAYARIT	5 376	5 409	5 461	5 487	5 517	5 484	32 734
NUEVO LEON	20 160	20 942	21 828	22 526	24 411	24 296	134 163
OAXACA	14 925	15 077	15 931	16 185	17 406	17 317	96 841
PUEBLA	25 921	26 222	26 529	26 839	27 866	27 978	161 355
QUERETARO	6 423	6 450	6 483	6 502	6 525	6 592	38 975
QUINTANA ROO	3 416	3 665	3 938	4 619	4 700	4 966	25 304
SAN LUIS POTOSI	11 184	11 435	11 960	12 185	13 885	13 453	74 102
SINALOA	16 307	16 611	16 926	17 242	17 745	17 813	102 644
SONORA	11 313	11 606	11 923	12 381	12 679	12 534	72 436
TABASCO	8 568	8 693	8 822	8 952	9 172	9 173	53 380
TAMAULIPAS	16 787	16 964	17 143	17 325	17 487	17 246	102 952
TLAXCALA	3 808	3 850	3 891	3 933	4 049	4 067	23 598
VERACRUZ	46 217	47 997	49 802	51 602	54 348	55 180	305 146
YUCATAN	9 276	9 431	9 591	9 750	10 183	10 087	58 318
ZACATECAS	5 615	5 668	5 790	5 913	6 012	5 021	35 019

NOTA : La diferencia de 0.75% con el dato nacional para la estimación mediante la hipótesis programática se debe a los cálculos individuales de cada entidad federativa.

FUENTE: Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda.

9- NECESIDADES GLOBALES DE VIVIENDA POR ORIGEN Y TIPO

DE PROGRAMA POR ENTIDAD FEDERATIVA 1987

ENTIDAD FEDERATIVA	INCREMENTO	DETERIORO	NECESIDADES GLOBALES	VIVIENDA NUEVA	MEJORAMIENTO
TOTAL	299,914	308,305	608,219	335,461	272,758
AGUASCALIENTES	2,965	1,966	4,931	3,101	1,830
BAJA CALIFORNIA	4,074	6,564	10,638	4,930	5,708
BAJA CALIFORNIA SUR	2,201	1,083	3,284	2,368	916
CAMPECHE	3,606	2,181	5,787	3,971	1,816
COAHUILA	6,052	7,154	13,206	6,697	6,509
COLIMA	1,323	1,672	2,995	1,571	1,424
CHIAPAS	7,542	10,515	18,057	9,309	8,748
CHIHUAHUA	3,251	10,282	13,533	4,134	9,399
DISTRITO FEDERAL	24,453	39,686	64,139	27,547	36,592
DURANGO	3,179	5,146	8,325	3,603	4,722
GUANAJUATO	8,089	11,331	19,420	9,022	10,398
GUERRERO	8,248	10,677	18,925	10,067	8,858
HIDALGO	4,555	7,134	11,689	5,493	6,196
JALISCO	13,468	18,764	32,232	14,908	17,324
MEXICO	88,240	30,499	118,739	90,936	27,803
MICHOACAN	8,380	13,021	21,401	9,821	11,580
MORELOS	6,118	4,467	10,585	6,713	3,872
NAYARIT	2,031	3,398	5,429	2,411	3,018
NUEVO LEON	11,081	11,007	22,088	12,068	10,020
OAXACA	3,965	12,660	16,625	5,904	10,721
PUEBLA	12,861	15,169	28,030	14,501	13,529
QUERETARO	3,833	2,972	6,805	4,150	2,655
QUINTANA ROO	4,163	1,322	5,485	4,404	1,081
SAN LUIS POTOSI	5,934	7,649	13,583	6,968	6,615
SINALOA	9,813	8,464	18,277	11,085	7,192
SONORA	5,116	7,385	12,501	6,210	6,291
TABASCO	4,049	5,011	9,060	4,993	4,067
TAMAULIPAS	5,540	10,206	15,746	6,833	8,913
TLAXCALA	1,819	2,300	4,119	2,024	2,095
VERACRUZ	28,036	28,553	56,589	32,488	24,101
YUCATAN	4,591	5,424	10,015	5,559	4,456
ZACATECAS	1,338	4,643	5,981	1,672	4,309

NOTA: La diferencia de 0.03 con respecto a la cifra nacional, se debe a los cálculos individuales de cada entidad federativa.

FUENTE: Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda.

10 - NECESIDADES GLOBALES DE VIVIENDA POR ORIGEN

TOTAL NACIONAL 1981 - 2000

HIPOTESIS PROGRAMATICA

AÑO	POR INCREMENTO DE POBLACION	DETERIORO DEL INVENTARIO	NECESIDADES GLOBALES
1981	301,234	308,435	609,669
1982	305,015	308,435	613,450
1983	306,889	308,435	615,324
1984	307,079	308,435	615,514
1985	305,839	308,435	614,274
1986	303,416	308,435	611,851
1987	300,051	308,435	608,486
1988	296,908	308,435	604,443
1989	291,546	308,435	599,981
1990	286,926	308,435	595,361
1991	281,945	308,435	590,380
1992	276,398	308,435	584,833
1993	272,939	308,435	581,374
1994	272,833	308,435	581,268
1995	274,954	308,435	583,389
1996	276,713	308,435	585,148
1997	278,372	308,435	586,807
1998	280,223	308,435	588,658
1999	282,041	308,435	590,476
2000	283,633	308,435	592,068
1981-2000	5'784,054	6'168,700	11'952,754

FUENTE : Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda, con base en las Proyecciones de Población, 1981 - 2000 de CONAPO.

11 - NECESIDADES GLOBALES POR NIVEL DE INGRESOS

TOTAL NACIONAL, 1981 - 2000

HIPOTESIS PROGRAMATICA

AÑO	NECESIDADES GLOBALES	(V.S.M.) VECES EL SALARIO MÍNIMO					
		HASTA G.50	0.51 A 1.00	1.01 A 2.50	2.51 A 4.00	4.01 A 6.00	MÁS DE 6.01
1981	609 669	260 251	152 611	125 173	39 421	19 179	13 034
1982	613 450	262 970	152 879	125 694	39 593	19 076	13 238
1983	615 324	263 406	153 623	126 223	39 689	19 174	13 209
1984	615 514	263 889	153 363	126 258	39 642	19 127	13 235
1985	614 274	263 433	152 980	126 085	39 511	19 066	13 199
1986	611 851	261 590	153 142	125 281	39 473	19 131	13 234
1987	608 486	260 163	152 435	124 640	39 161	18 937	13 150
1988	604 443	258 582	151 457	123 802	38 825	18 736	13 041
1989	599 981	258 217	148 540	123 112	38 574	18 604	12 934
1990	595 361	256 377	147 508	122 058	38 183	18 593	12 842
1991	590 380	256 133	146 106	120 086	37 147	17 404	12 784
1992	584 833	254 875	143 905	119 547	36 705	17 177	12 624
1993	581 374	254 788	141 977	118 687	36 396	16 995	12 541
1994	581 268	255 341	141 843	118 406	36 368	16 900	12 510
1995	583 389	256 547	142 278	118 805	36 320	16 910	12 529
1996	585 148	257 508	142 801	119 003	36 365	16 918	12 553
1997	586 807	258 590	143 195	119 134	36 408	16 923	12 557
1998	588 658	259 604	143 693	119 348	36 490	16 948	12 575
1999	590 476	260 663	144 214	119 499	36 537	16 967	12 596
2000	592 068	261 472	144 700	119 645	36 631	16 003	12 617
1981 - 2000	11 952 754	5 184 389	2 953 250	2 441 206	757 339	359 568	257 002

FUENTE : Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda.

**12-METAS PARA LA ATENCION DE LAS NECESIDADES Y REZAGO DE VIVIENDA**  
**1988 - 2000**  
**HIPOTESIS BAJA**

ARO	METAS GLOBALES	SECTOR PUBLICO	VIVIENDA TERMINADA	VIVIENDA PROGRESIVA	MEJORAMIENTO	SECTOR NO PUBLICO
1988	625 499	287 917	55 953	104 804	127 160	337 582
1989	621 037	291 391	57 387	106 844	127 160	329 646
1990	616 417	294 709	58 715	108 834	127 160	321 708
1991	611 436	297 708	59 821	110 727	127 160	313 728
1992	605 889	300 400	50 711	112 529	127 160	305 489
1993	602 430	304 046	62 190	114 696	127 160	298 384
1994	602 324	309 354	64 698	117 496	127 160	292 970
1995	604 445	315 823	67 908	120 755	127 160	288 622
1996	606 204	322 156	70 993	124 003	127 160	284 048
1997	607 863	328 428	74 019	127 249	127 160	279 435
1998	609 814	334 910	77 121	130 629	127 160	274 904
1999	611 532	341 296	80 159	133 977	127 160	270 236
2000	613 124	347 641	83 127	137 354	127 160	265 483

NOTA: Con las metas globales se considera abatir el Déficit acumulado de 1980 en un 25% en el año 2000.

FUENTE: Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda.

**13- METAS PARA LA ATENCION DE LAS NECESIDADES Y REZAGO DE VIVIENDA**  
**1986 - 2000**  
**HIPOTESIS ALTA**

ARO	METAS GLOBALES	SECTOR PUBLICO	VIVIENDA TERMINADA	VIVIENDA PROGRESIVA	MEJORAMIENTO	SECTOR NO PUBLICO
1988	638 133	293 733	57 060	106 901	129 772	344 400
1989	633 671	297 318	58 543	109 003	129 772	336 353
1990	629 051	300 749	59 901	111 076	129 772	328 302
1991	624 070	303 860	61 043	113 045	129 772	320 210
1992	618 523	306 664	61 987	114 905	129 772	311 859
1993	615 064	310 423	63 505	117 146	129 772	304 641
1994	614 958	315 842	66 069	120 001	129 772	299 116
1995	617 079	322 424	69 340	123 312	129 772	294 655
1996	618 838	328 851	72 473	126 606	129 772	289 987
1997	620 497	335 255	75 561	129 922	129 772	285 242
1998	622 448	341 848	78 719	133 357	129 772	280 600
1999	624 166	348 347	81 815	136 760	129 772	275 819
2000	625 758	354 805	84 835	140 198	129 772	270 953

NOTA: Con las metas globales se considera abatir el Déficit acumulado de 1980 en un 40% en el año 2000

FUENTE: Subsecretaría de Vivienda, Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda.

#### IV.- ALGUNOS PREFABRICADOS EN LA VIVIENDA

##### IV.1.- PREVI

Es elaborado en la planta a base de concreto fibrocomprimido, con una resistencia  $f'c=90$  a 140 kg/cm<sup>2</sup> y un peso que varía de los 13 a los 21 kg. por pieza de acuerdo a sus dimensiones.

El diseño según la información proporcionada de la bovedilla es de peralte reducido, lo cual las hace ligeras y fáciles de colocar, reduciendo con ésto el peso total de la losa.

Para su fabricación se utilizan guarniciones tipo rieles, en los cuales previamente se ha colado el acero de refuerzo, en estas guarniciones se vacía el concreto y se espera el fraguado.

Existen diversas medidas en el mercado, según las necesidades del constructor, las cuales permiten hacer un cálculo mas exacto del número de piezas a utilizar en la losa.

En lo que se refiere al aislamiento térmico y acústico, las cámaras de aire de las bovedillas, proporcionan estos aislamientos, eliminando en la mayoría de los casos la necesidad de usar otro tipo de materiales o sistemas que se utilizan normalmente para estos casos.

Su poco peso facilita su manejo y colocación; no requiere de mano de obra especializada, ya que cinco peones y un albañil pueden colocar y colar hasta 50 m<sup>2</sup> en un día.

Por su ligereza y fácil colocación este sistema constructivo es

autoconstruible, ya que no necesita de mano de obra calificada y la herramienta que usa es la de tipo estandar. Se puede utilizar en combinación con otros sistemas.

#### COMPONENTES

Concreto  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>.

Acero de refuerzo.

#### FABRICACION

Se fabrica en la planta de donde es transportado a la obra en la cantidad exacta que se requiera.

#### MEDIDAS

Viguetas: alto 11 cms. y largo de 3 hasta 10 mts.

Bovedilla: 70-20-13 hasta 70-20-26.

#### USOS

Se aplica en losas.

#### APLICACION

Unidades habitacionales, industrias, casa habitación.

#### CIMENTACION

Se puede hacer tradicional, dependiendo del estudio previo de las condiciones del terreno.

#### RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Puede soportar cargas que fluctúan entre 150 y 500 kg/cm<sup>2</sup> sin aumentar su peralte.

#### TRANSPORTE

Se puede hacer en cualquier tipo de transporte y su costo

dependerá de la distancia y el transporte a utilizar.

#### AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

La cámara de aire de la bovedilla proporciona estos tipos de aislamientos.

#### EQUIPO Y HERRAMIENTA

No se requiere de ningún tipo en especial, se usa la de tipo estandar.

#### MANO DE OBRA

No especializada, únicamente con una ligera explicación. 5 peones y un albañil pueden colocar y colar 50 m<sup>2</sup>/día. Aunque también es factible de autoconstruirse.

#### GRADO DE DESPERDICIO

Por ser las piezas estandar, se procura en el diseño solicitar las piezas exactas, evitando con esto el desperdicio de material.

#### RECUPERACION DEL MATERIAL

No se recupera.

#### ACABADOS

Se puede aplicar cualquier tipo de acabados, pintura, yeso, tirol, etc.

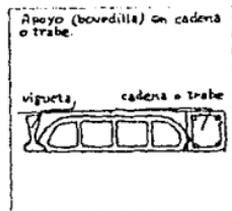
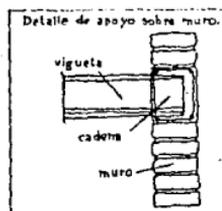
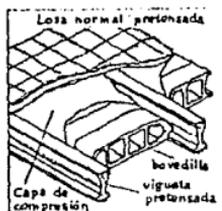
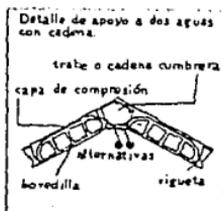
#### FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION

La empresa nos señala que con una breve explicación cualquier persona es capaz de autoconstruir el sistema.

#### COMPATIBLE CON OTRO SISTEMA

Si es compatible con otros sistemas.





#### IV.2.- VIBOSA

Es un sistema prefabricado útil para la elaboración de elementos a base de concreto presforzado dentro de los cuales, podemos encontrar los siguientes:

La vigueta que es un elemento estructural de concreto presforzado pretensado, que al asociarse con la bovedilla forma una losa prefabricada, comunmente utilizada en losas de azotea y entrepisos; por sus características tiene la ventaja de eliminar la cimbra, ahorrando tiempo y reduciendo costos.

La prelosa es una placa de concreto presforzado que se coloca sobre la estructura cubriendo el área deseada sobre la que se cuele un firme para integrar el peralte total de la losa para que trabaje como una sección compuesta.

La Vibolosa, es una losa nervada, fabricada con concreto reforzado y pretensado, este elemento es usado comúnmente en entrepisos y cubiertas.

La losa "TT" es una losa nervada pretensada que salva claros de 25 a 30 mts. según requerimientos del proyecto. Se fabrica en moldes metálicos.

#### COMPONENTES

Concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>.

Acero de presfuerzo FSU=17500 kg/cm<sup>2</sup>.

#### FABRICACION

Se fabrican en moldes metálicos con todo el proceso del concreto.

#### MEDIDAS

Vigueta: Se fabrica de diferentes medidas, siendo la tipo estandar de 14 x 14 cms. con 4 cms. de peralte.

Bovedilla: Peralte 14, 25 y 30 cms., ancho 20 y 25 cms. y largos de 35, 45, 55 y 65 cms.

Prelosa: Se fabrica en un espesor estandar de 5.4 cms., en un ancho máximo de 3.00 mts y largo máximo de 6.00 mts. según requerimientos del proyecto.

Vibolosa: Ancho estandar 2.5 mts. pudiendose ampliar o reducir según requerimientos del proyecto, siempre y cuando su uso sea muy repetitivo, se manejan peraltes de 20, 30 y 40 cms.

Losas "TT": Se manejan en diferentes peraltes, con anchos de patin de 2.5 a 3 mts. y longitudes de acuerdo al proyecto.

#### USOS

Losas y entrepisos.

#### APLICACION

Casas habitación, unidades habitacionales, edificios, etc.

#### CIMENTACION

Tradicional.

#### RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Pueden llegar hasta 1500 kg/cm<sup>2</sup>.

#### TRANSPORTE

La empresa cuenta con equipo para el transporte de las piezas.

#### AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

En el caso de la vigueta y la bovedilla, el hueco dejado por esta última hace las funciones térmicas y acústicas.

En el caso de los otros elementos, deberán ser tratados con los acabados adecuados para realizar óptimamente estas dos funciones.

#### MANO DE OBRA

En el caso de vigueta y bovedilla, necesitará de una pequeña explicación; pero para los otros elementos la empresa cuenta con personal capacitado y equipo.

#### GRADO DE DESPERDICIO

El número de piezas es calculado de acuerdo al proyecto, reduciéndose al mínimo el desperdicio.

#### RECUPERACION DE MATERIAL

No se recupera.

#### ACABADOS

Acepta cualquier tipo de acabado.

#### FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION

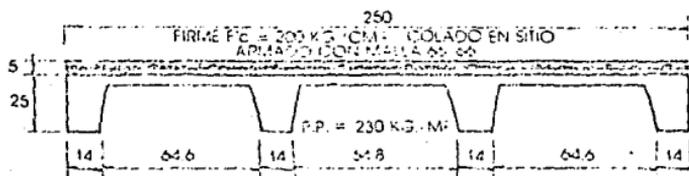
Sóamente el sistema de vigueta y bovedilla es factible de autoconstruirse, porque los demas necesitan equipo y personal especializado.

#### COMPATIBLE CON OTROS SISTEMAS

Acépta otros sistemas, sóloamente como muros divisorios o cancelería.

#### FABRICACION

En planta.



#### IV.3.- THORTHA

Es un sistema elaborado a base de paneles de concreto, colados en el sitio de la obra, con un núcleo térmico de poliestireno, por ser un sistema modulado, éste permite la planeación completa y racional de los recursos, optimizando con ello los tiempos de la construcción, así como los costos de los mismos. Este sistema se utiliza para construcciones de viviendas, hoteles y oficinas de uno o dos niveles.

En el proceso constructivo, las instalaciones son fácilmente integradas.

Según la información proporcionada por la empresa, este sistema disminuye el costo de los acabados, ya que su apariencia final es de un acabado fino.

#### COMPONENTES

Concreto, acero de refuerzo y espuma de poliestireno expandido.

#### FABRICACION

Consiste en la utilización de moldes metálicos para el colado y ensandwichado de los paneles en el sitio de la obra.

#### MEDIDAS

Ancho 14.6, 30 y 45 cms., Largo 3 a 4.5 mts. y espesor 3.5 y 4 cms.

#### USOS

Muros divisorios de carga y losas de azotea y de entrepisos.

**APLICACION**

Hasta dos niveles para vivienda, oficinas, hoteles, etc.

**CIMENTACION**

Losa de concreto con trabes perimetrales y contratraves de carga.

**RESISTENCIA ESTRUCTURAL**

La información no hace mención sobre este punto pero podría considerarse un concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>.

**TRANSPORTE**

No requiere transporte por fabricarse en obra.

**EQUIPO Y HRRAMIENDA**

Moldes para precolados, grúas ligeras, anclas, etc.

**AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO**

Este sistema cuenta con el ensandwichado, que le proporciona un aceptable aislante térmico como acústico.

**MANO DE OBRA**

Serán albañiles y se les dará una pequeña capacitación en la obra.

**GRADO DE DESPERDICIO**

Se puede decir que es nulo ya que con la modulación se puede dar el número de piezas a utilizar.

**RECUPERACION DE MATERIAL**

No se recupera.

**ACABADOS**

Puede recibir cualquier tipo de acabados o quedar aparente.

**FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION**

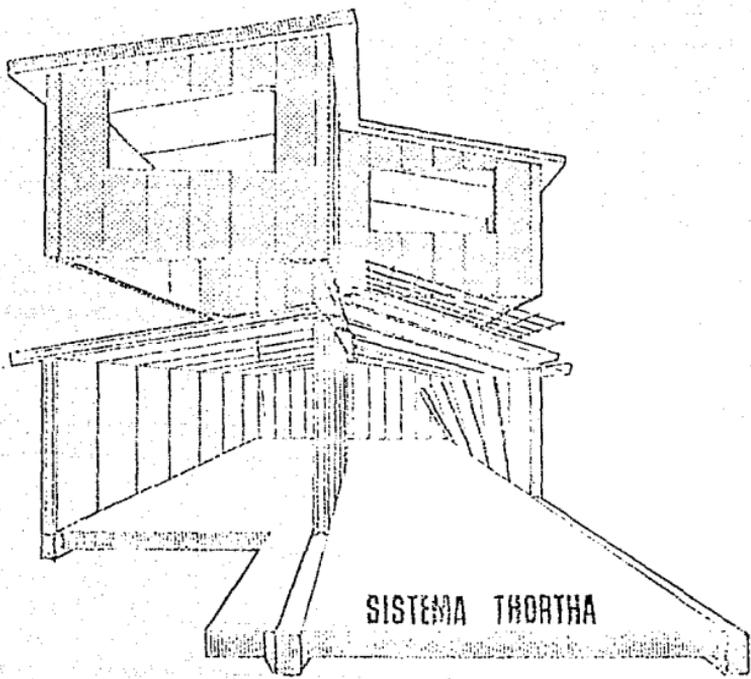
No es factible, puesto que se utiliza maquinaria ligera para subir los paneles.

**COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS**

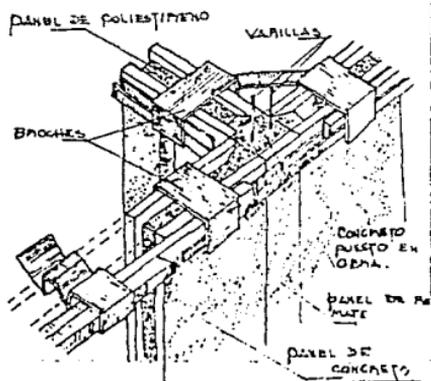
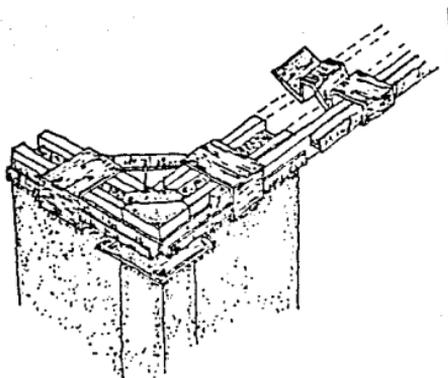
Sí es compatible, a partir de los dcs niveles se puede usar como muro divisorio.

**FABRICACION**

Se fabrica totalmente en obra.



SISTEMA TROTHA



#### IV.4.- EPRESA

Es un sistema constructivo prefabricado a base de terracemento (tierra cemento) para la elaboración de elementos como bloque machihembrado, vigalosa, cimbracast, zapatrabe, retallo y rastel. Este sistema tiene la característica de producirse en partes y armarse como diferentes tipos de vivienda, cuyo montaje en seco perfectamente estandarizado y ajustado entre sí eliminan el mortero, el cuarteo o alabeo por acciones de la humedad o pérdidas de tiempo por demoras de fraguado en techos, eliminación de gasto de cimbra y rápido ensamble.

##### COMPONENTES

Terracemento (tierra cemento).

##### FABRICACION

Mediante un procedimiento hidroneumático (prensado a un alto tonelaje).

##### MEDIDAS

Bloque machihembrado 15 x 20 x 60 cms. Cimbracast 15 x 15 x 21 cms. Zapatrabe 40 x 30 x 36 cms. Retallo 6.5 x 20 x 25 cms. y el Rastel 60 x 30 x 3 cms.

##### APLICACION

Vivienda de interés social.

##### USOS

Cimentación, muros y losas.

CIMENTACION

Losa de cimentación unida.

RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Compresión 50 a 120 kg/cm<sup>2</sup>.

TRANSPORTE

Unicamente para el traslado del material.

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Tradicional.

AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

Su conductividad térmica es de .20 a .40 kcal/c ideal para climas extremosos, el material con sus huecos proporciona un mayor aislamiento térmico y acústico.

MANO DE OBRA

No se necesita de capacitación ni de asesoría de alguien especializado.

GRADO DE DESPERDICIO

Mínimo.

RECUPERACION DE MATERIAL

No lo hay.

ACABADOS

La apariencia tersa del sistema no requiere de acabados.

FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION

Si es factible por no requerir maquinaria ni equipo especializado.

**COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS**

Unicamente la losa.

**FABRICACION**

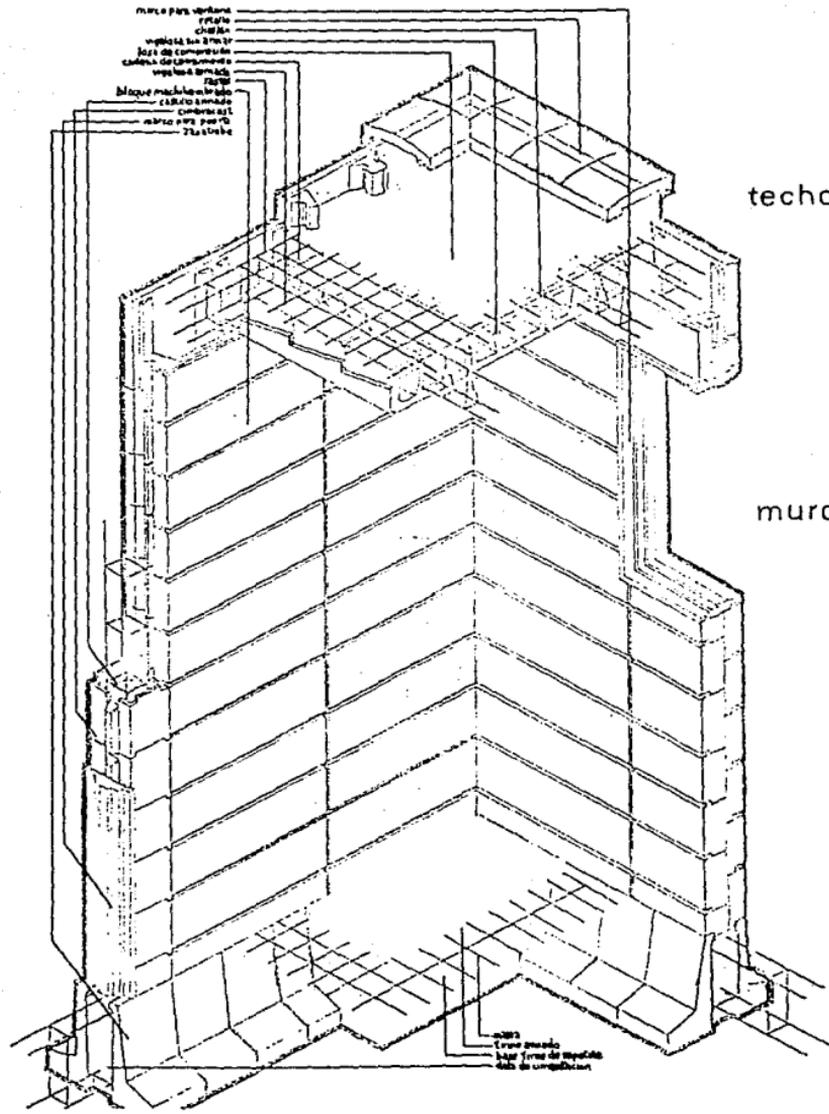
Es fabricado en planta.

marco para ventana  
 cristal  
 chasis  
 viga de aluminio  
 aisl. de espuma de  
 caucho. G. de aluminio  
 esp. 100 x 100 mm  
 esp. 100 x 100 mm  
 Muro macizo  
 cableado  
 conductos  
 marco para puerta  
 75 x 100 mm

techo

muro

muro  
 línea simple  
 base firme de mampolen  
 de 100 x 100 mm



#### IV.5.-YPSACERO

Ypsacero es un sistema estructural, fabricado con lámina galvanizada rolada en frío (rolado es el doblamiento de la lámina por pasos a una velocidad determinada).

El sistema se arma, combinando los componentes y uniendolos entre sí, con tornillos autoroscantes de diferentes tipos, en este sistema se elimina la soldadura.

En la información proporcionada por la empresa se afirma que se logran importantes reducciones de tiempo en la obra lo cual repercute en el costo de la misma.

De los bastidores formados se fijan a la cimentación de concreto, mediante clavos balaceados.

Se revisten hacia el exterior, con tableros para uso exterior, diversos tipos de metal desplegado y bases para recibir aplanados.

Los muros interiores, en ambos lados se revisten con tablaroca, aunque en los baños pueden aplicarse tableros para uso exterior en áreas húmedas.

#### COMPONENTES

Sistema estructural a base de lámina galvanizada, rolada en frío, cuyos componentes son: vigas, postes, canales, contraventeo, placas de unión y tornillería autoroscante.

#### FABRICACION

La lámina de acero es rolada en frío, que tiene ventaja sobre el doblado porque es mas preciso.

#### MEDIDAS

Vigas 6", 8" y 10", postes 6.35", canales 9.20", contraventeos 6.35", actualmente calibres 20 y 22, y en proyecto 16 y 14.

#### USOS

Es un sistema integral combinado con otro sistema; sólomente se utilizará el tablaroca como cancelería.

#### APLICACION

Se aplica en escuelas, hospitales, vivienda hasta de dos plantas.

#### CIMENTACION

Losa corrida de concreto, reforzada con malla electrosoldada y rigidizada con nervaduras de concreto reforzado.

#### RESISTENCIA ESTRUCTURAL

La resistencia de la lámina con la que se fabrican los elementos metálicos es de 2300 kg/cm<sup>2</sup>.

#### RESISTENCIA AL SISMO

Siendo una estructura ligera no tiene una inercia significativa que oponga una resistencia muy grande al sismo.

#### RESISTENCIA AL VIENTO

Básicamente se determina atravez de fórmulas sencillas de aplicar factores de viento ya establecidos para el empuje en km/m<sup>2</sup> que actúa sobre paredes, cimentación y cubiertas de la estructura.

#### AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

Estos se logran según las condiciones específicas del proyecto..

#### EQUIPO Y HERRAMIENTA

Atornilladores eléctricos, taladro, tijeras para lámina, sierra circular y herramienta normal para colocación de tablaroca. No requiere de grúas.

#### CAPACITACION DE PERSONAL

La empresa proporciona capacitación, en un corto plazo y mediante programas especiales.

#### GRADO DE DESPERDICIO

Siendo un sistema prefabricado el proyecto se puede adaptar a su modulación y así no habría desperdicio.

#### RECUPERACION DE MATERIAL

El material no es recuperable.

#### ACABADOS

Este material es susceptible de recibir cualquier tipo de acabados, tanto en el interior como en el exterior.

#### FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION

Este sistema es factible de autoconstruirse, siempre y cuando se reciba una pequeña capacitación de parte de la empresa.

#### COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS

No es compatible con otros sistemas constructivos.

#### FABRICACION

En planta.



#### IV.6.- SEPSA

Es un sistema prefabricado que consta de marcos modulados de 90 cms. cada uno; éste es un sistema que se amolda a otros sistemas constructivos y se usa también para atender programas de auto-construcción de vivienda, o en su caso resolver problemas como pequeñas bodegas, casetas, etc.

SepSA, es una empresa mexicana fundada en 1961, y se dedica a la prefabricación en planta y obra de postensado, asesoría técnica, venta, servicio, transporte y montaje de elementos precolados.

Aparte de esto, SepSA, tiene un sistema para la construcción de vivienda de interés social llamado Panelcreto, este sistema es un pánel hueco formado por dos capas de ferrocemento o yeso prefabricado total o parcialmente en planta, integrado a un marco bastidor metálico. Y se utiliza en muros y techos.

Esta estructura permite la ampliación del módulo hacia cualquiera de sus lados, así como a un segundo nivel.

#### COMPONENTES

Ferrocemento, yeso, marco metálico.

#### PROCESO DE FABRICACION

Se puede fabricar en planta o "insitu".

#### MEDIDAS

1.20 mts. de ancho, su altura, la que requiera el proyecto,

espesor generalmente de 12 cms., ésta última dimensión se alcanza con 10 cms. de bastidor metálico y un centímetro de ferrocemento por cada lado; en ciertos casos se puede llegar a los 17 cms., siémpre y cuando se alcancen alturas superiores a los 4 mts.

#### USOS

Vivienda unifamiliar y multifamiliar.

#### APLICACION

Muros y losas.

#### CIMENTACION

Es una zapata corrida de concreto y su excavación es de poca profundidad, esta zapata tiene forma de una "U" en las que se insértan uno a uno los elementos del panelcreto, que se van colocando a partir de una esquina.

#### RESISTENCIA

Estructural  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>., luego, siendo su materia prima el concreto conservará las cualidades propias de este material.

#### EQUIPO Y HERRAMIENTA

Las normales de albañilería

#### CAPACITACION DEL PERSONAL

Se recomienda una ligera capacitación por parte de la compañía.

#### GRADO DE DESPERDICIO

El grado de desperdicio será mínimo ya que es un sistema modular.

#### RECUPERACION DE MATERIAL

No se recupera.

**ACABADOS**

Recibe cualquier tipo de acabados según especificaciones del proyecto.

**FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION**

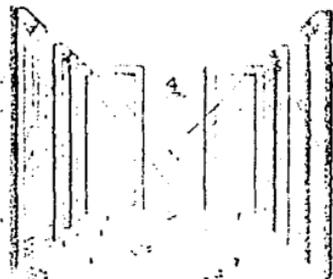
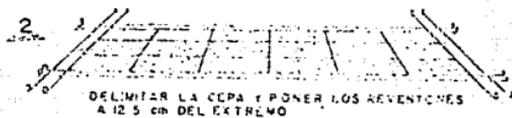
El marco más pesado es de 200 kg. que pueden cargar 4 hombres, y no se necesitan grúas, por lo tanto si es factible de autoconstruir.

**COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS**

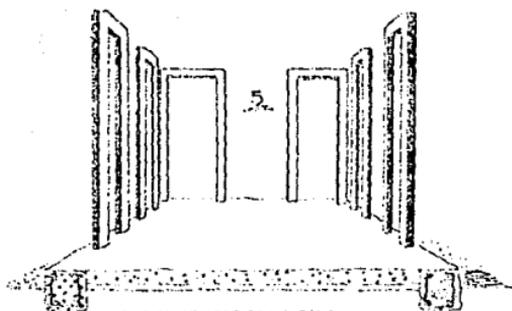
No es compatible.

**FABRICACION**

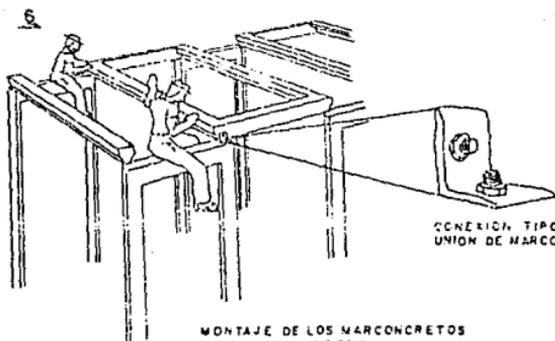
Se puede fabricar indistintamente en planta o en obra.



COLOCACION DE MADERAS VERTICALES

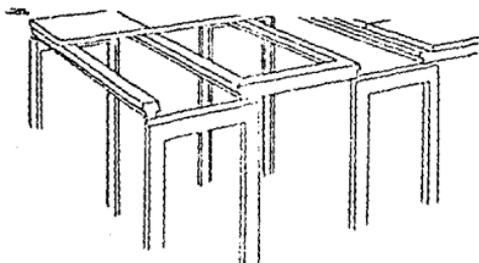


HACER EL ARMADO DE LA DALA  
Y SE CUELA JUNTO CON EL PISO



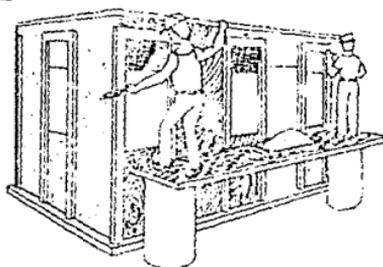
CONEXIÓN TÍPICA PARA  
UNIÓN DE MARCOCONCRETOS

MONTAJE DE LOS MARCOCONCRETOS  
DEL TECHO



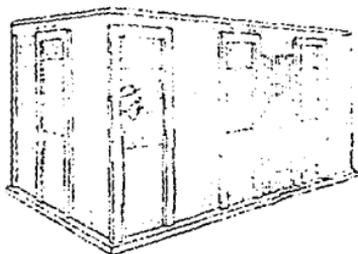
COLOCACION DE LOSA DEL TECHO

8



ELABORACION DE LOS PANELCRETOS

9



COLOCAR VENTANAS Y PUERTAS  
Y QUEDA LA VIVIENDA EN CONDICIONES DE HABITAR

## 7.- TECSISA

Su línea de fabricación es la de precolados y presforzados y en la actualidad elabora muros estructurales, losas planas pretensadas y losas nervadas, así como elementos estructurales para librar grandes claros.

El sistema construye cualquier tipo de vivienda de interés social, ya sea unifamiliar o multifamiliar, de igual manera es aplicable a la construcción de clínicas, hoteles, etc.

Tecsisisa es un sistema integral ya que fabrica todos los elementos de que consta la vivienda, incluyendo escaleras y elementos especiales; además no requiere de herramienta y equipo especiales y se fabrica totalmente en la planta.

### COMPONENTES

Concreto y acero de refuerzo.

### MEDIDAS

En muros de 12 y 20 cms. de espesor.

En losa: Losa Tec Tib de 15 a 40 mts. de claro, Trabe Tec RB de 5 a 24 mts. de claro, Trabe Tec 1B de 8 a 38 mts. de claro, Losa Tec TT de 5 a 25 mts. de claro, Losa nervada Tec STT de 10 a 20 mts., Losa recta de 8.5 x 2.4 x .10 mts. de espesor máximo.

### USOS

Muros y techos.

**APLICACION**

Vivienda de interés social, hoteles, edificios, hospitales, mobiliario urbano, etc.

**CIMENTACION**

La que indique el estudio de mecánica de suelos.

**RESISTENCIA ESTRUCTURAL**

Concreto presforzado 350 kg/cm<sup>2</sup> (resistencia a la fatiga).

**TRANSPORTE**

Variable, depende de las piezas requeridas y la distancia a recorrer.

**EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Tradicional de albañilería y se usarán grúas en la construcción de edificios de varios niveles.

**MANO DE OBRA**

Se requiere de alguna capacitación.

**GRADO DE DESPERDICIO**

Por ser prefabricado se conocen las piezas que van a ser utilizadas.

**RECUPERACION DEL MATERIAL**

Según la información se recupera en un 100 %.

**ACABADOS**

Recibe cualquier tipo de acabados.

**FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION**

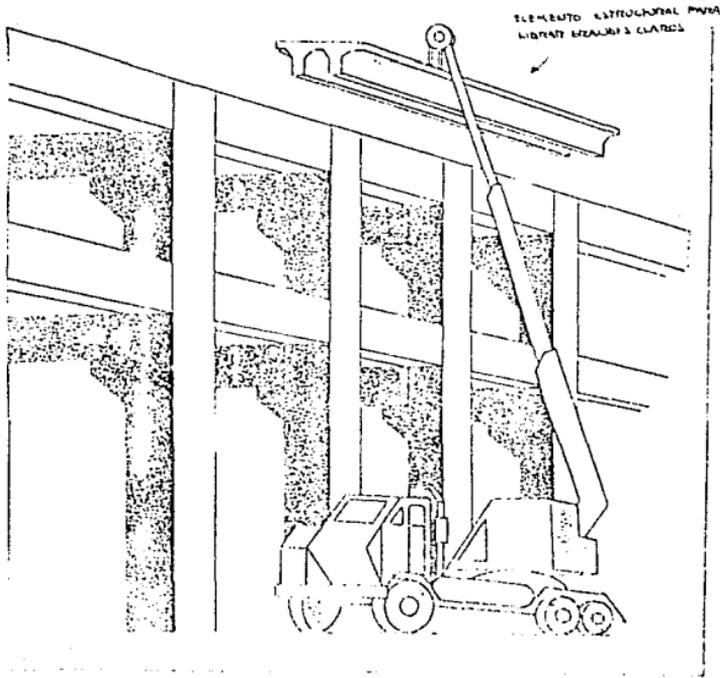
Sí es factible de autoconstruirse.

**COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS**

**Sí es compatible.**

**FABRICACION**

**Totalmente en planta.**



ELEMENTO ESTRUCTURAL PARA  
LIBRERÍA DE ALACRANES

#### IV.8.- SPAN DECK

Elabora paneles de acero presforzado y cemento portland aligerados o sólidos, bajo proyectos específicos. Este sistema se fabrica en placas con dimensiones de 1.20 mts. de ancho por 152 mts. de largo, que pueden cortarse a la longitud necesaria para adaptarlas al proyecto.

De acuerdo al claro por cubrir y a las sobrecargas, se produce en tres espesores 15, 20 y 30 cms., y los paneles para fachadas vienen fabricados en diferentes texturas.

La construcción de la obra la harán los técnicos de Span Deck o bien el constructor, pero siempre bajo la supervisión de Span Deck.

#### COMPONENTES

Acero de presfuerzo, cemento portland, placas de unión, ganchos para el montaje.

#### FABRICACION

Se lleva a cabo según la información, bajo un estricto control de calidad en el presforzado, la mezcla de materiales y la precisión de la maquinaria así como las condiciones del curado.

#### MEDIDAS

Se fabrica en placas de 1.20 mts. de ancho por 152 mts. de largo cortandose a la longitud necesaria según el proyecto.

USOS

Losas de entrepiso y azotea, muros de carga y divisorios.

APLICACION

Vivienda multifamiliar, edificios, escuelas, hospitales, etc.

CIMENTACION

Según el estudio de mecánica de suelos.

TRANSPORTE

La empresa se hace cargo del transporte incidiendo la distancia en el costo.

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Equipo especializado de la empresa o del constructor, bajo la supervisión de la empresa.

AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

Se usarán materiales y acabados especiales para éste fin.

MANO DE OBRA

Especializada de la compañía.

GRADO DE DESPERDICIO

Poco, las piezas se cortan a la medida, según el proyecto arquitectónico.

RECUPERACION DE MATERIAL

No se recupera.

ACABADOS

Acepta cualquier tipo de acabados.

FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION

No se puede autoconstruir.

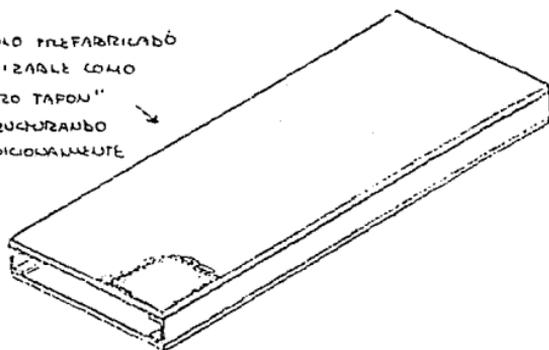
**COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS**

Los otros sistemas se podrían utilizar como muros divisorios.

**FABRICACION**

En planta.

MODULO PREFABRICADO  
UTILIZABLE COMO  
"MURO TAPON"  
ESTRUCTURANDO  
TRADICIONALMENTE



## IV.9.- COVINTEC

Este es un sistema elaborado en su planta para la producción de vivienda, basado en la tecnología del concreto reforzado, combinado con un núcleo aislante de espuma de poliestireno expandido. El sistema es óptimo en vivienda de uno o dos niveles o en combinación con otros sistemas para poder lograr más niveles.

El panel es una excelente base para el aplanado debido principalmente a la apariencia reticular del acero del panel, la separación de los alambres, la superficie del poliestireno y el espacio de éste y el alambre. Esta compatibilidad, se traduce en la mejor resistencia estructural y los mejores acabados posibles con el mortero.

La aplicación del mortero puede realizarse, dependiendo el volumen de la obra y su ubicación, en forma manual o mecánicamente.

El panel convitec, es entregado listo para ser utilizado, dándole el acabado o recubrimiento de acuerdo a las necesidades de la obra.

El sistema puede ajustarse a otros sistemas constructivos.

El sistema permite la fácil integración de las instalaciones hidráulicas y sanitarias, así como las eléctricas, logrando la optimización de estos procesos.

**COMPONENTES**

Armaduras de alambre calibre 14 de 76 mm. de peralte, tiras de poliestireno expandido de 51 mm. de espesor.

Mortero cemento arena (1:4)  $f'c=70$  kg/cm<sup>2</sup> mínimo, accesorios diversos, receptores, clips, malla, etc.

**PROCESO DE FABRICACION**

Se hace a través de una máquina productora de poliestireno y se dimensiona simultáneamente en otra máquina electropunteadora.

Se produce la estructura covitec con alambre cal. 14 en 7.5 cms. de ancho x 2.44 mts. de largo.

En una segunda etapa, se ensamblan manualmente colocando en unas barras guías una estructura Covitec, y una tira de poliestireno hasta conformar el 1.22 x 2.44 x .076 mts. de espesor.

Posteriormente pasa por una máquina master electropunteadora que une todas las estructuras por los dos lados.

**MEDIDAS**

Paneles de 1.22 x 2.44 x 0.076 mts.

**USOS**

Es un sistema integral, muros y losas.

**APLICACION**

Muros de carga, muros divisorios, losas de entrepiso, losas de azotea, rampa de escaleras, antepechos, pretilas, faldones, cerramientos, fachadas integrales, etc.

**CIMENTACION**

Para uno y dos niveles, losa de cimentación con dentellón

perimetral bajo muros de carga para rigidizar.

#### RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Concreto 70 kg/cm<sup>2</sup> mínimo, carga axial 4600 kg/m.

#### RESISTENCIA AL FUEGO

Resistencia al fuego de una hora.

#### AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

El uso del poliestireno garantiza un buen aislamiento, el grueso del panel estandar equivale a 66 cms. de tabique común.

#### EQUIPO Y HERRAMIENTAS

Se puede utilizar equipo y herramienta especial en grandes conjuntos habitacionales, como engrapadoras neumáticas y lanzadoras de concreto, pero, para casa habitación aislada se utiliza herramienta y equipo convencional.

#### CAPACITACION DE PERSONAL

No requiere de mano de obra especializada, solamente una ligera supervisión que la empresa proporciona.

#### GRADO DE DESPERDICIO

Es nulo si el proyecto se ajusta a la modulación que el panel tiene.

#### RECUPERACION DE MATERIAL

Casi es recuperable en un 100 %.

#### ACABADOS

Permite cualquier tipo de acabado, pintura, yeso, tirol, etc.

#### FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION

Cumple con esta expectativa por no requerir de mano de obra o de

maquinaria especializada.

#### COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS

El sistema se acopla a cualquier otro sistema como muros divisorios.

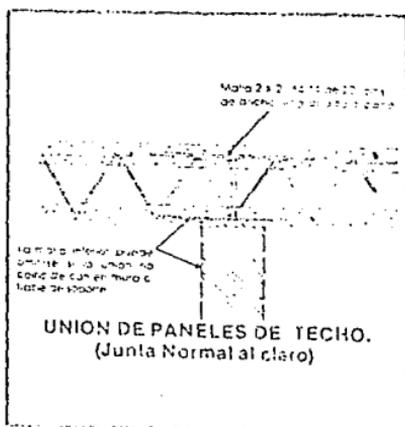
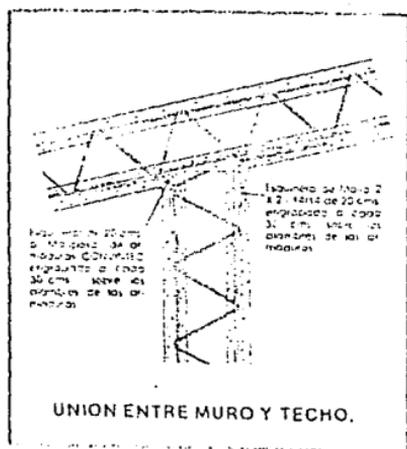
#### FABRICACION

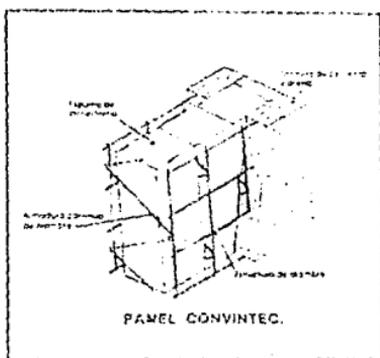
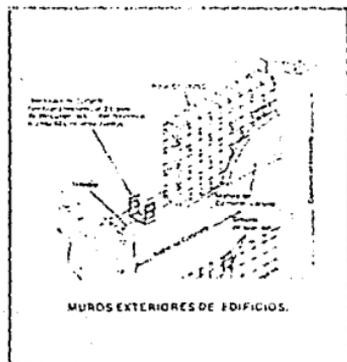
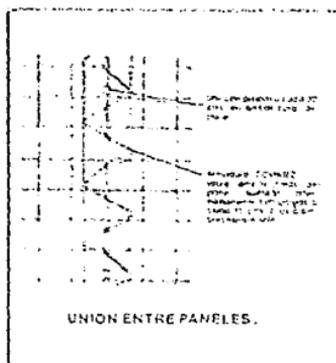
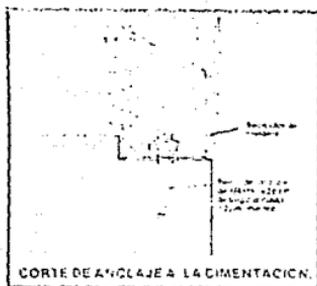
El panel se fabrica en la planta y de ahí es distribuido.

#### USOS

Vivienda, hoteles, hospitales, oficinas, escuelas, etc.







#### IV.10.- CORTINA

Es un sistema especial a base de piezas prefabricadas apiladas a nivel del terreno. Estas piezas se levantan mediante una estructura metálica temporal y un sistema de gatos hidráulicos cuya sincronía permite el levantamiento de las piezas para conformar el edificio o vivienda en el lugar a nivel del terreno.

La eliminación de cimbras tanto de las losas como de los muros, implica, por informes de la empresa, una reducción en tiempos de ejecución y de costos.

#### COMPONENTES

Concreto  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>, varilla de acero  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, malla electrosoldada 2 capas 66-88.

#### FABRICACION

"In situ" se cuelan en posición horizontal sobre la plataforma del piso. Sólo se requiere moldearlos en su perímetro.

#### MEDIDAS

Es aplicable a cualquier módulo de diseño.

#### USOS

Muros y losas de concreto reforzado y paneles diversos.

#### APLICACION

Vivienda unifamiliar, hasta 8 niveles, hoteles, hospitales, escuelas, etc.

#### CIMENTACION

Convencional, dependiendo de la naturaleza del terreno.

#### RESISTENCIA ESTRUCTURAL

$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ .

#### TRANSPORTE

Es utilizado unicamente para manejo del equipo de izaje.

#### EQUIPO Y HERRAMIENTA

Equipo de izaje compuesto por columnas de acero, traveses, portantes y gatos hidráulicos y herramienta convencional.

#### AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

Proporciona las características normales del concreto requiriendo de algun acabado, tanto interno como externo para lograr un aislante térmico y acústico aceptable.

#### MANO DE OBRA

Requiere de mano de obra convencional, mediante capacitación a corto plazo de los operadores de los equipos pesados.

#### GRADO DE DESPERDICIO

No existe desperdicio por ser un sistema prefabricado en sitio adecuándose a las necesidades y medidas requeridas.

#### RECUPERACION DE MATERIAL

No es recuperable.

#### ACABADOS

Convencionales, no requiere de aplanados porque en su sistema de muros y losas presentan una superficie tersa para recibir pintura.

**FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION**

No es factible de autoconstrucción por necesitar maquinaria y equipo especializados.

**COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS**

Si es factible únicamente en muros interiores o divisorios.

**FABRICACION**

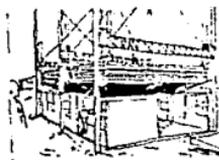
Se fabrica en el lugar de la obra.



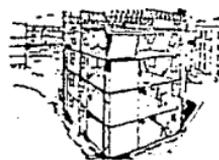
PUNOS APILADAS A NIVEL  
DEL TERRENO



SE LEVANTAN CON  
GATOS HIDRAULICOS



COMENZANDO POR  
LA PLANTA BAJA



HASTA EL 4º PISO  
NIVEL MAXIMO QUE  
PERMITE EL SISTEMA  
AN UTILIZARSE  
INTEGRALMENTE

## IV.11.- GE-JOTA

Es fabricado a base de concreto en el sitio de la obra, está modulado tanto para muros como para losas de azotea y entrepisos y a 30, 60 y 90 cms. pero puede plegarse a cualquier medida que el diseño arquitectónico requiera.

Los paneles para muro, denominados "Ecomuro" son de concreto aligerado, con perla de poliestireno expandido. Además, llevan perforaciones con el objeto de aligerarlas más y de generar ductos para las instalaciones. Las dovelas llamadas "Bovecon" que son de concreto que pueden o no estar aligeradas con las perlas de poliestireno, y que también llevan ductos para instalaciones.

## COMPONENTES

Concreto, perlas de poliestireno, malla de acero hexagonal.

## FABRICACION

En cajones metálicos se arma y se espera el proceso de fraguado del concreto.

## MEDIDAS

Murocon: 0.72 mts. de alto y 0.90, 0.85, 0.80 mts. de largo.

## USOS

Muros, losas de azotea y entrepisos.

## APLICACION

Viviendas y edificios de cualquier número de niveles.

**CIMENTACION**

Puede ser de cualquier tipo, dependiendo del estudio de mecánica de suelos.

**RESISTENCIA ESTRUCTURAL**

Aproximadamente 200 kg/cm<sup>2</sup> dependiendo de la relación agua-cemento.

**TRANSPORTE**

No existe, se fabrica en el sitio de la obra.

**EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Moldes de acero y herramienta estandar.

**AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO**

Acústica: Esta es de aproximadamente 40 decibeles, lo que significa 5 veces más que el tabique y 7 veces más que el concreto. Térmica: Aislabilidad 8 veces más que el tabique.

**MANO DE OBRA**

No se necesita mano de obra especializada.

**GRADO DE DESPERDICIO**

Debido a la modulación se pueden calcular las piezas exactas.

**RECUPERACION DE MATERIAL**

No se recupera.

**ACABADOS**

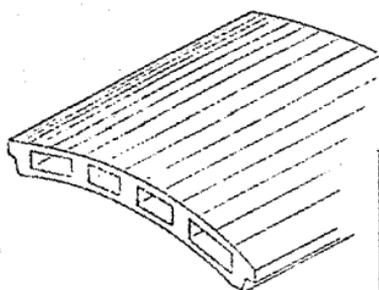
Acepta cualquier tipo de acabados.

**FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION**

Por la ligereza del sistema es posible autoconstruirlo.

**FABRICACION**

**En el sitio de la obra.**

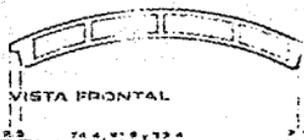


ISOMETRICO

**BOVECON  
TIPO A**

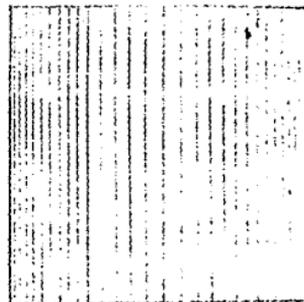


V.LATERAL



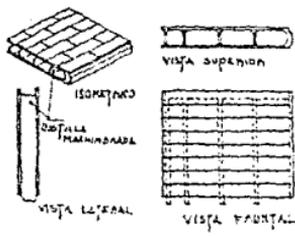
VISTA FRONTAL

25 74.4 01.8 13.4 25



VISTA SUPERIOR

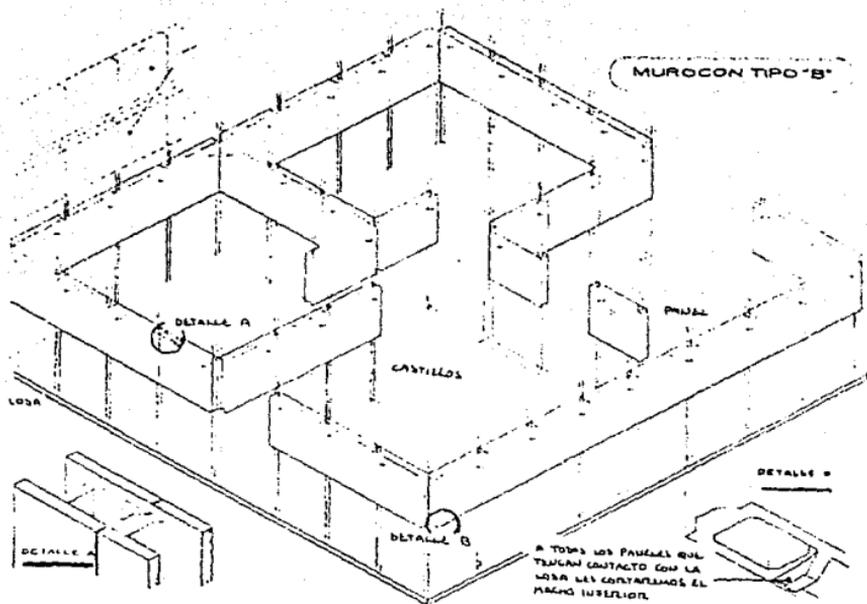
NO. 1.05 1.20



MURCON TIPO "B"



VIGUETA Y BOVECÓN



#### IV.12.- THERMOPANEL

Es un sistema constructivo a base de poliestireno expandido, con un soporte de acero estructural y un pegamento especial.

El Thermopanel puede alojar en su interior instalaciones eléctricas e hidráulicas y puede ser ensamblado en la planta para muros que incluyen puertas, ventanas y esquinas. Para rigidizarlo se aplica una malla de alambre de acero galvanizado sobre la que se aplica un aplanado de arena-cemento en espesor de 2.5 cms. de cada lado.

De acuerdo a la información del fabricante, reúne características de aislamiento térmico y acústico siendo muy apreciado en zonas con climas extremosos.

Su planta tiene una capacidad mínima de producción de 400 m<sup>2</sup> por turno, pudiendose incrementar hasta 6 veces esta cantidad con las instalaciones existentes.

#### COMPONENTES

Placas de poliestireno expandido, perfiles de lámina galvanizada cal 22 ó 24 y acero de refuerzo.

#### FABRICACION

Se somete la espuma de estireno a la acción de la máquina preexpansora que por medio de la inyección de vapor, dilata la materia prima hasta obtener la perla de poliestireno.

Estas perlas se envían a silos de reposo durante 8 horas, mínimo

para ser utilizado en la manufactura de los paneles.

Posteriormente se inyecta a la máquina o molde, donde, debido a la acción del aire, vapor y agua, se realiza la fusión de las perlas entre sí, y además, con la lámina previamente colocada.

Después se corta se dobla y se pinta y así se obtiene el producto.

#### MEDIDAS

1.22 x 3.05 mts. y se fabrica en espesores de 2" para muro divisorio 2.5", 3", 3 1/2" y 4" para muro estructural.

#### USOS

Para muros y losas.

#### APLICACION

El sistema es aplicable tanto en el campo como en la ciudad, en cualquier clima, para vivienda de interés social.

#### CIMENTACION

Losa de cimentación de 10 cms. con dala perimetral de 15 x 15 cms. que sirve para el desplante de los muros.

El firme de 10 cms. se colará en dos partes, la primera parte será de 5 cms. dejando un acabado pulido y nivelado en la zona de desplante e irregular en lo demás.

Durante el segundo colado y antes del fraguado, se irán colocando las áncias de roscado redondo quedando ahogadas dentro del concreto con separación de 1.20 y sobresaliendo de la superficie 2 cms.

**RESISTENCIA ESTRUCTURAL**

Quando los claros sobrepasan los 3 mts. se requieren perfiles estructurales, vigas prefabricadas o cualquier otro tipo de elemento soportante; si las cargas permisibles son rebasadas, se reforzarán los muros con castillos y las losas con perfiles estructurales.

**TRANSPORTE**

Se puede transportar por cualquier medio y el costo, dependerá de la distancia y el peso.

**EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Cizallas, pinzas, atornillador eléctrico y herramienta tradicional de albañilería.

**AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO**

El poliestireno es un gran aislante tanto térmico como acústico; logra hasta 12 grados centígrados de diferencia entre el interior y el exterior.

**MANO DE OBRA**

No requiere ser especializada, con una pequeña capacitación se puede usar inclusive mano de obra del lugar.

**GRADO DE DESPERDICIO**

La información indica que no hay desperdicio de material.

**RECUPERACION DE MATERIAL**

No se recupera.

**ACABADOS**

Acepta cualquier tipo de acabado.

**FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION**

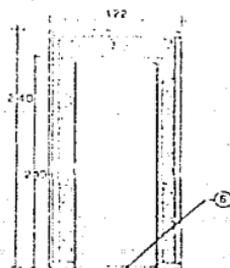
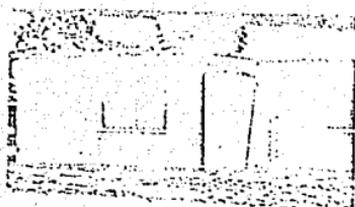
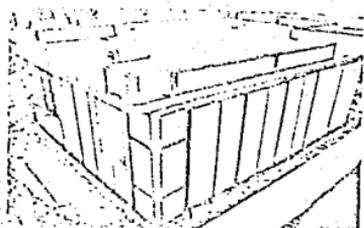
Por su facilidad en el armado y por su poco peso, si es factible de autoconstruirse.

**COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS**

Es compatible en un 90 %.

**FABRICACION**

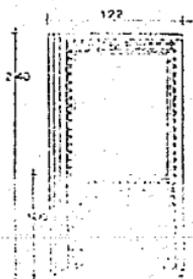
El panel se fabrica en la planta.



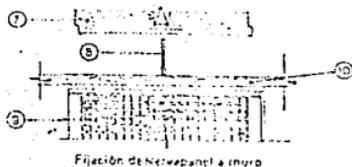
Panel puerta standard



Panel para muro y losa



Panel ventana standard



Fijación de panel a muro

- 1- Firma de concreto con  $f_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$
- 2- Canal de desplante
- 3- Malla electrosoldada G.E. 10x10
- 4- Muro de Thermoclay
- 5- Ancho de fijación a cara 9.27 cm
- 6- Anclador
- 7- Formador
- 8- Vástago 3/8"
- 9- Muelle de carga
- 10- Canal de fijación
- 11- Trazado impreso en template



Detalle de fijación y montaje

#### IV.13.- DENCASA

Este sistema está hecho a base de poliuretano expandido, acero de refuerzo y concreto.

Este sistema es aplicable en edificaciones hasta de cinco niveles y la capacidad de producción de su planta es de 350,000 m<sup>2</sup> al año según la información proporcionada por la empresa, este material tiene la versatilidad de adaptarse al diseño que cada proyecto requiera, de manera que se pueden tipificar los componentes para su producción posterior en serie.

Por su naturaleza es recomendado por la empresa productora para ser vendido en parques de materiales.

#### COMPONENTES

Poliuretano expandido, acero de refuerzo y concreto.

#### FABRICACION

Se fabrica en moldes para poliuretano, siguiendo todo el proceso de este material.

#### MEDIDAS

Existen diferentes medidas según los claros a salvar en el proyecto.

#### USOS

Muros de carga, divisorios, losas de entrepiso y azotea.

#### APLICACION

Edificaciones de uno a cinco niveles.

**CIMENTACION**

Para uno y dos niveles: losa de concreto reforzada, con trabes de rigidez perimetral y bajo muros de carga.

Para tres a cinco niveles zapatas de concreto, dependiendo del peso de la estructura y la resistencia del terreno.

**RESISTENCIA ESTRUCTURAL**

No se hace mención, se trata de una vivienda apoyada en castillos de concreto armado ya que los paneles de poliestireno no contribuyen en el trabajo estructural.

**TRANSPORTE**

Según la información puede ser transportado por cualquier medio, incidiendo en el costo la distancia a recorrer.

**EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Normales de albañilería.

 **AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO**

Alto y bueno.

**MANO DE OBRA**

Se requiere un corto plazo de capacitación.

**GRADO DE DESPERDICIO**

Por ser modulado no se desperdicia.

**RECUPERACION DEL MATERIAL**

No se recupera.

**ACABADOS**

Acabados tradicionales o de cualquier tipo.

**FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION**

En la información no se menciona la posibilidad de autoconstruirse.

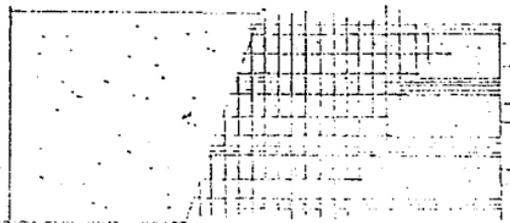
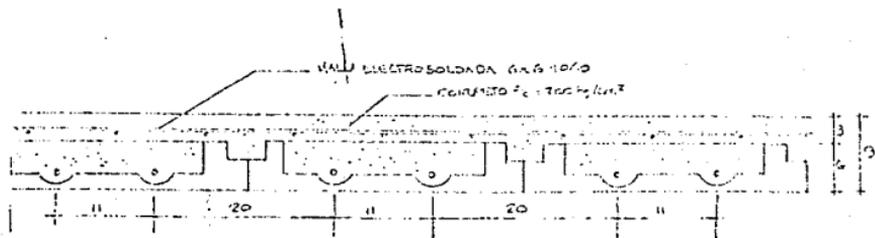
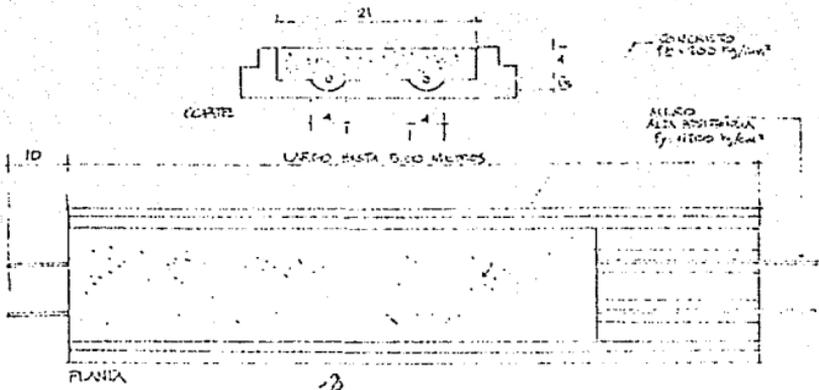
**COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS**

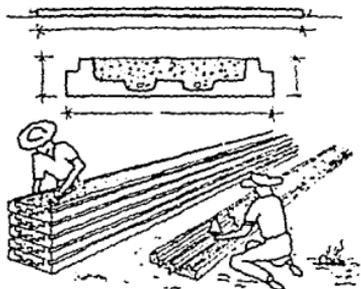
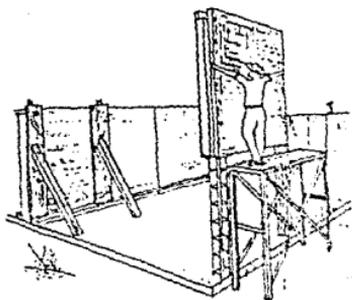
Sí es compatible con otros sistemas.

**FABRICACION**

En planta.







## IV.14.- MECCANO

El sistema Meccano consiste en la utilización de cimbras metálicas para conformar un molde completo para la o las viviendas, en las que se incluyen: muros interiores, exteriores, losas de entrepiso y azotea.

El acero de refuerzo, va acomodado dentro de la cimbra, así como todas las instalaciones.

Una vez que se ha terminado el montaje, se procede a llenarlo de concreto, y solamente resta esperar el fraguado del mismo.

Transcurrido ese lapso, se empieza con los trabajos de descimbrado de la vivienda, alternativamente, se procede a iniciar el cimbrado de otra vivienda. Ya que según la información proporcionada por la empresa el sistema es capaz de fabricar una vivienda diaria por cimbra y hasta 500 viviendas con la misma cimbra.

En la vivienda que se descimbra solamente faltará colocar acabados, muebles sanitarios, etc.

El sistema no necesariamente requiere de acabados en los muros pues al descimbrar, la superficie queda lista para la aplicación de pintura.

## COMPONENTES

Cimbra metálica de acero de 2.6 cms., concreto celular y acero de refuerzo.

**FABRICACION**

Se coloca la cimbra con la forma de la vivienda, muros interiores y exteriores, losas, etc., y se le vacia el concreto ya con la malla de acero acomodada y se deja fraguar.

**MEDIDAS**

Las cimbras se fabrican en 135 medidas estandar y para usos especificos en formas especiales.

**USOS**

Muros interiores y exteriores losas de entepiso y azotea y losa de cimentación.

**APLICACION**

Vivienda unifamiliar y multifamiliar.

**CIMENTACION**

Sobre un terreno previamente compactado se cuela una losa de cimentación; para colar esta losa se utiliza una cimbra especial en todo el perimetro de la losa, sobre ésta se coloca una plantilla que marca la vivienda, utilizando a ésta como guía se colocan varillas en forma perpendicular para con ellas amarrar el acero de refuerzo que lleva en los muros.

**RESISTENCIA ESTRUCTURAL**

200 kg/cm<sup>2</sup> (Presión del concreto).

**EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Regla niveladora, carro elevador, mazo de hule, palancas, llaves españolas, matracas y dados.

#### AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

Debido a la utilización del concreto celular que consiste en la inyección de microburbujas de aire a los morteros a utilizar el sistema se puede considerar con un buen aislamiento térmico y acústico.

#### MANO DE OBRA

La mano de obra a utilizar en el sistema Meccano no es especializada a no ser los responsables de la plomería o eléctricos.

#### GRADO DE DESPERDICIO

Al ser el sistema utilizado en un molde y en una sola operación, se elimina la posibilidad de desperdicio.

#### RECUPERACION DEL MATERIAL

No se recupera.

#### ACABADOS

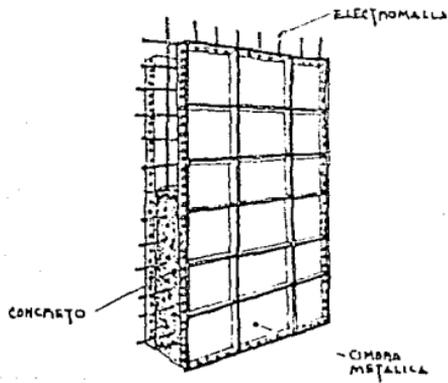
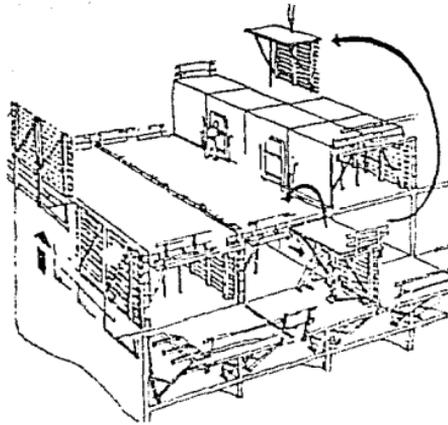
Son los mismos que para las construcciones tradicionales.

#### FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION

Es posible solamente bajo la supervisión de personal especializado de la empresa.

#### FABRICACION

La cimbra es fabricada en la planta.



## IV.15.- SIPOREX MEXICO, S.A.

Este material es un prefabricado de concreto celular ligero en forma de losas para techos, entrepisos, muros y bloques.

Se fabrica con cemento arena finamente molida, polvo de aluminio y otros agentes químicos, dando por resultado un material que al ser curado a vapor en autoclaves adquiere cualidades definitivas, de ligereza, resistencia, estabilidad y aislamiento térmico.

Este material ha sido desarrollado en Suecia y en la actualidad existen 36 fábricas en 24 países del mundo.

El Siporex puede ser utilizado como sistema integral en edificaciones hasta de tres niveles o en combinación con otros sistemas de construcción para muros divisorios, entrepisos, etc.

## COMPONENTES

Cemento, arena finamente molida, polvo de aluminio y otros agentes químicos.

## FABRICACION

Con todos sus componentes es curado al vapor en periodos de 12 a 18 horas, en los que se logra, según la información proporcionada, las cualidades de ligereza, estabilidad, resistencia y aislamiento.

## MEDIDAS

Losas: long. 1.75 a 2.75 m., espesor 7.5 cm.

Losas para muros: long. 1.00 a 5.50 mts., ancho estandar 50

cms. espesor 7.5 a 2.5 cms.

Blocks: Dimensión 65 x 50 cms. Altura 25 a 50 cms. y espesor 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5 y 20 cms.

#### USOS

Escuelas, hospitales, vivienda de interés social multifamiliar y unifamiliar, etc.

#### APLICACION

Muros de carga, muros interiores y exteriores sin capacidad de carga vertical, muros permanentes y desmontables, block Siporex, losas para muros divisorios y acabados.

#### CIMENTACION

Losa de cimentación de acuerdo al tipo de construcción a realizar y al cálculo estructural elaborado.

#### RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Las losas de entrepisos y losas de azotea, se diseñan sobre pedido, como vigas simplemente apoyadas para resistir cualquier carga especificada desde 50 hasta 600 kg/m<sup>2</sup> con un alto factor de seguridad.

#### TRANSPORTE

El costo se determinará por el peso del material y la distancia a recorrer.

#### EQUIPO Y HERRAMIENTA

El montaje de Siporex se suele efectuar con pequeñas grúas u otros equipos ligeros, pero también es posible hacerlo manualmente ya que una losa de .50 x 3.00 x .10 mts. pesa alrededor de 80

kg., y las herramientas que se utilizan son de tipo estandar.

#### AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO

Siporex, es un buen aislamiento térmico, 10 cm. de Siporex equivalen a 57 de tabique o a 80 cm. de concreto.

La absorción del sonido por parte de Siporex, es mucho mejor que el concreto, pudiendo obtener en 10 cm. de Siporex un aislamiento acústico correspondiente a 40 decibeles.

#### MANO DE OBRA

No requiere de mano de obra especializada.

#### GRADO DE DESPERDICIO

No se desperdicia material a menos que sea por un diseño caprichoso.

#### RECUPERACION DE MATERIAL

Se puede recuperar en casi un 100%.

#### ACABADOS

Puede quedar aparente o recibir cualquier tipo de acabado.

#### FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION

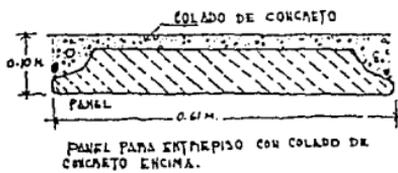
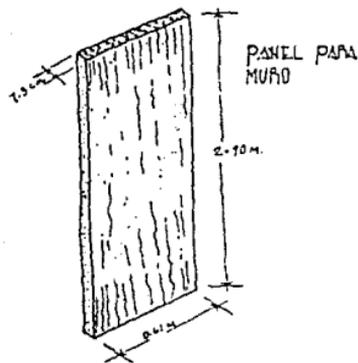
Dado su poco peso el uso de herramienta estándar y la mano de obra no especializada el Siporex es factible de autoconstrucción.

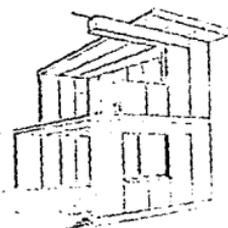
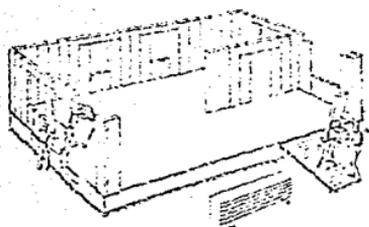
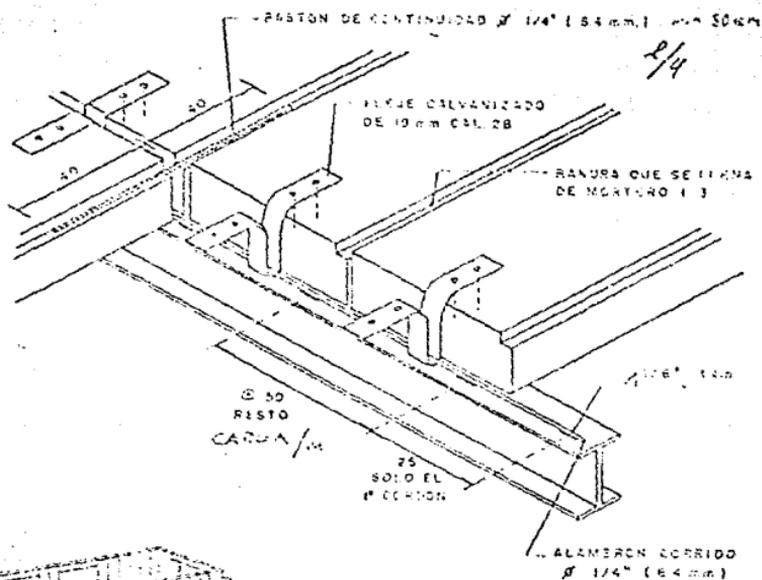
#### COMPATIBILIDAD CON OTROS SISTEMAS

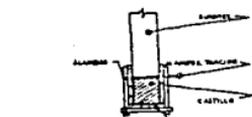
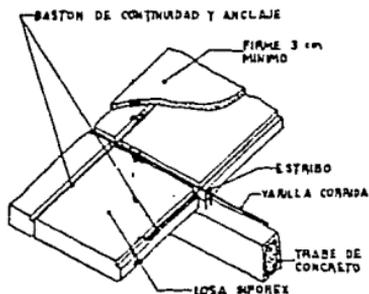
Es compatible de usarse como sistema integral y como complemento de otros sistemas como muros divisorios.

#### FABRICACION

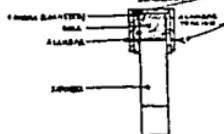
El Siporex es fabricado en planta.



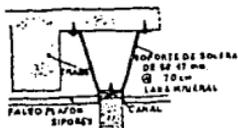
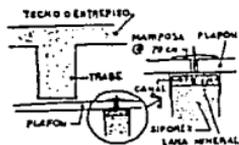




CASTILLO PLANTA



DALA ELEVACION  
FIJACION DE LA CUBIERTA SIN GOLPEAR LOS MUÑOS



## IV.16.- PANEL W

Es un sistema elaborado a base de paneles de espuma de poliuretano con una estructura de alambre de acero calibre 14.

Se aplica como elemento soportante a edificios de dos niveles y también fachadas, pretilas, antepechos volados, etc. así mismo puede ser combinado con otros sistemas constructivos convencionales o industrializados.

Dadas las características del panel, este reúne las condiciones necesarias como para catalogarlo como un buen aislante térmico y acústico.

Los paneles miden 1.22 y 2.44 mts. o más según las especificaciones del proyecto; el peso de los mismos, es aproximadamente de 5 kg/m<sup>2</sup>, sin recubrimiento.

Para aplicar su sistema constructivo, la estructura se fija a la cimentación mediante anclajes de varilla a cada 30 cms. aproximadamente; una vez fijada a la estructura, se unen los paneles entre sí, mediante un refuerzo especialmente diseñado para ese efecto.

Una vez fijados los muros, se procede a construir la losa con el mismo panel, uniéndolo al muro con segmentos de varilla a cada 30 cms, las losas llevan acero de refuerzo de acuerdo a la carga y al claro de la losa.

Una vez teniendo la envolvente se procede a aplicar mortero sobre los paneles, este mortero deberá llevar una proporción de 1:4 en

ambas caras y un espesor de 2.5 cms.

#### COMPONENTES

Alambre de acero cal. 14  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, núcleo de espuma rígida de poliuretano y 2.5 cms. de espesor de concreto en proporción 1:4.

#### FABRICACION

Se fabrica electrosoldando alambre de acero para dar forma a una estructura tridimensional, se llena parcialmente con espuma plástica de poliuretano de manera que deja la malla exterior de alambre separada 13 mm de la espuma, lo que permite después de erecto el panel, aplicar un mortero de cemento-arena, hasta cubrir la malla.

#### MEDIDAS

Paneles 1.22 x 2.44 mts. o más según especificaciones del proyecto.

#### USOS

Muros y losas de azotea y entrepiso.

#### APLICACION

Edificios para vivienda, escuelas, clínicas, vivienda unifamiliar hasta dos niveles, pretilas, fachadas, antepechos, etc.

#### CIMENTACION

Losa corrida de concreto reforzado con malla electrosoldada y rigidizada mediante nervaduras de concreto reforzado, perimetral y bajo muros de carga.

**TRANSPORTE**

Varía según la distancia y la cantidad, aunque cuenta con una red de distribuidores en el país.

**AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO**

Siendo el poliuretano una de las materias primas podemos hablar de que Panel W cumple con las características térmicas y acústicas con un factor  $k=3.22$  kcal. cm/m<sup>2</sup> y un coeficiente de absorción acústica = 0.32 n.r.c.

**EQUIPO Y HERRAMIENTA**

De corte: cizallas, pinzas, cortapernos o herramienta con disco abrasivo. Amarres: gancho fierro. Enjarre: instrumentos tradicionales de albañilería o bomba lanzamortero.

**MANO DE OBRA**

La mano de obra no es calificada ya que con un mínimo de adiestramiento en obra se capacitan fácilmente a los operarios.

**GRADO DE DESPERDICIO**

Se podría decir que no tiene, porque se calcula el número de paneles, según el proyecto, aunque si se diseña en alguna forma caprichosa, se tendría que recortar el panel.

**RECUPERACION DE MATERIAL**

No se recupera.

**ACABADOS**

Acepta cualquier tipo de acabados.

**FACTIBILIDAD DE AUTOCONSTRUCCION**

Si es factible de autoconstruirse ya que no se usa ni equipo ni

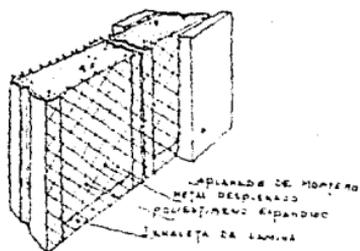
herramienta especial y el peso del panel es de apenas 5 kg/m<sup>2</sup>.

**COMPATIBLE CON OTRO SISTEMA**

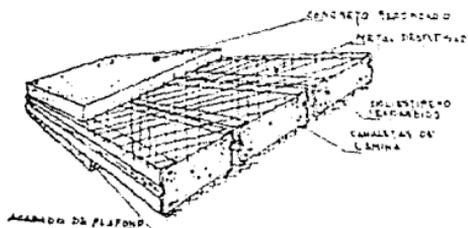
Si es compatible con otros sistemas, en edificios de mas de dos plantas, puede ser utilizado como muro divisorio para aligerar la estructura.

**FABRICACION**

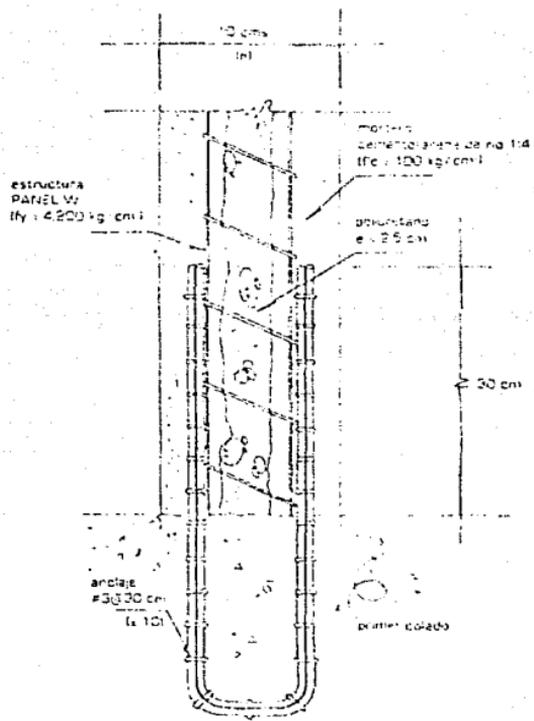
El panel se fabrica en su planta de Guadalajara, Jalisco.



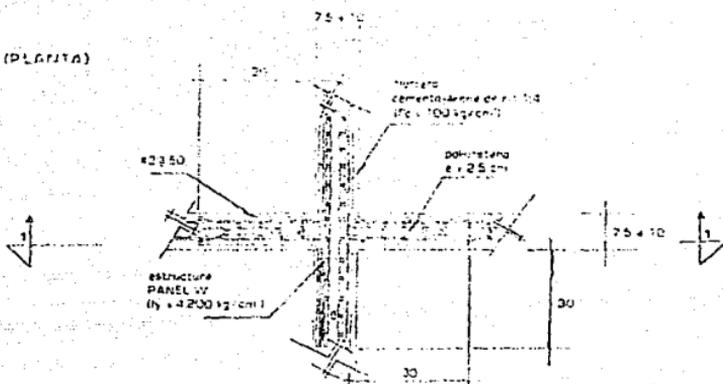
PANEL PARA MUROS



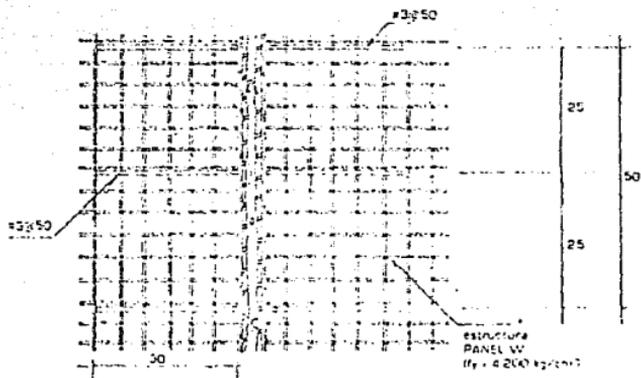
PANEL PARA LOSAS.



DETALLE 1  
UNION MUROS (PLAFITA)  
CMS



CORTE 1-1



## V.- CELDACRETO

## V.1.- INTRODUCCION

El hombre descubrió que la tierra, al mojerse y secarse, se endurecía; mojada, revuelta con paja seca, vuelta a secar, endurecía más, formando un elemento de construcción como el adobe, el cual con sus variantes y secada al fuego, se convirtió en un elemento más duro y resistente, el ladrillo, que es un módulo para la construcción que permite múltiples variaciones.

Pero, ni la madera, adobe o ladrillo tienen la resistencia de la piedra, la cual se utilizó en obras, que después de muchos años, aún subsisten, pero es poco empleada por lo lento de su labrado, transporte y manejo; lo que agudizó el ingenio del hombre para inventar una piedra artificial que pudiera moldear, transportar y manejar a sus necesidades y deseos, entonces aparece el concreto.

El cemento se remonta a los tiempos en que el hombre comenzó a utilizar la arcilla aglutinante para mantener las piedras juntas. Se sabe que hace miles de años ya se utilizaba el cemento; los Egipcios lo fabricaban con cal y yeso calcinado, los Griegos usaban cal calcinada con conchas marinas, y los Romanos, que tenían el mejor cemento, utilizaban cal calcinada y cenizas volcánicas.

En 1756, un Ingeniero Inglés, estudió profundamente el cemento para la construcción de un faro, concluyendo que las mejores substancias para hacer cemento, eran ciertos tipos de piedras calizas con un alto porcentaje de arcilla. Así a seguido evolucionando el concreto hasta nuestros días. Del cemento se deriva el concreto u hormigón, que es un compuesto heterogéneo formado por cuatro elementos principales; cemento, grava, arena y agua.

Como el concreto normal es pesado y mal aislante térmico o acústico, empezaron a elaborar estudios de como aligerarlo y hacerlo más aislante sin perder su resistencia. Así aparecen, el concreto ligero basado en agregados de poco peso, y los concretos espumados en los que se incluye aire por reacciones químicas en la mezcla, pero son solo un mortero de baja resistencia.

De todos estos estudios, aparece Celdacreto, que emplea la piedra pomex o jal, la cual se aglutina con cemento y un aditivo para darle las características de estabilidad dimensional a los diferentes cambios de temperatura, humedad y esfuerzos.

El aditivo se agrega a la tova púnica, que es, piedra pomex, jal, tepojal, etc., junto con cemento y agua en proporciones según la resistencia del proyecto, dando un concreto ligero de muy buena resistencia.

Los sistemas utilizados en la construcción de casas son obsole

tos. En otros aspectos de la vida moderna, la utilización de avances técnicos y científicos han permitido éxitos espectaculares, mientras que en la construcción de casas, en México, estamos seriamente atrazados.

Algunos países han resuelto parcialmente su demanda habitacional a través de la industrialización de la construcción; aunque la prefabricación viene desde la Revolución Industrial en Inglaterra durante el siglo XVIII su evolución ha sido relativamente lenta; Durante algunos años, países como Inglaterra, Italia, Francia y Alemania solucionaron su demanda habitacional causada por la guerra y el incremento de la población a través de métodos industriales de construcción.

Celdacreto es una material dedicado a la construcción de casas a un costo muy bajo, utilizando materiales aplicados hace muchos años pero actualizados con alta tecnología.

Celdacreto son módulos que forman casas prefabricadas. En promedio una casa de tres recámaras puede construirse en 3 ó 4 semanas utilizando el mínimo de mano de obra y una cimentación simple. El resultado final es una casa monolítica, no combustible, térmica, acústica, ligera, y resistente a cualquier impacto.

Es un sistema basado en un concreto, el cual toma su nombre de la

característica distintiva de estar compuesto por una gran cantidad de células.

Por lo general los materiales ligeros de prefabricación son caros porque los sistemas y las materias primas utilizadas, son más costosas que aquellas requeridas para la fabricación de un concreto convencional. Este no es el caso de Caldacreto pues se construyen módulos de material de concreto de peso muy ligero, compuestos de 90% de piedra porosa, 10% de cemento y un aditivo especial.

## V.2.- APLICACION

### CIMENTACION

Celdacreto pesa la tercera parte de un concreto normal, por lo que, al diseñar nuestra cimentación, se reflejará que la bajada de las cargas muerta y accidental será muy inferior, resultando una cimentación de menor profundidad y volumen.

Absorbe mejor las deformaciones que el concreto normal antes de fallar, por lo que el acero mínimo por temperatura, se reducirá a una sexta parte.

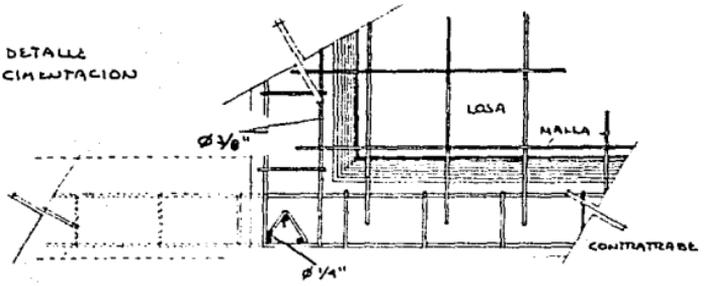
No hay penetración de humedad a más de 2 cms. de su superficie cuando hay inmersión directa del Celdacreto en agua, por lo que no será necesario impermeabilizar.

En base a lo anterior, casi siempre se propondrá una losa de cimentación, consistente en una malla electrosoldada 6 x 6 10/10 y 10 cms. de espesor de Celdacreto  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ , fabricado, cada metro cúbico, con 1.1 m3. de jal, 260 kgs. de cemento, 2.5 kgs. de aditivo y 200 lts. de agua. Esta losa trabajará sobre un suelo consolidado anteriormente por métodos normales.

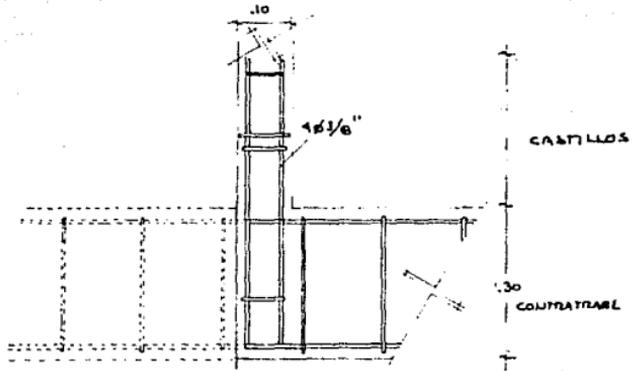
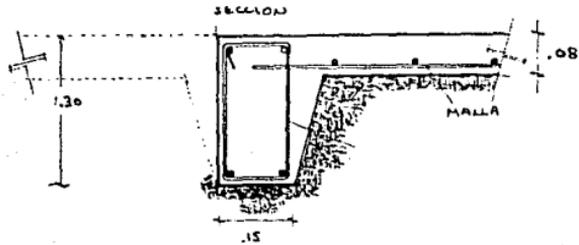
### MUROS

La característica particular de Celdacreto, es la de estar compuesto por un gran número de células, lo que lo convierte en

DETALLE  
CIMENTACION

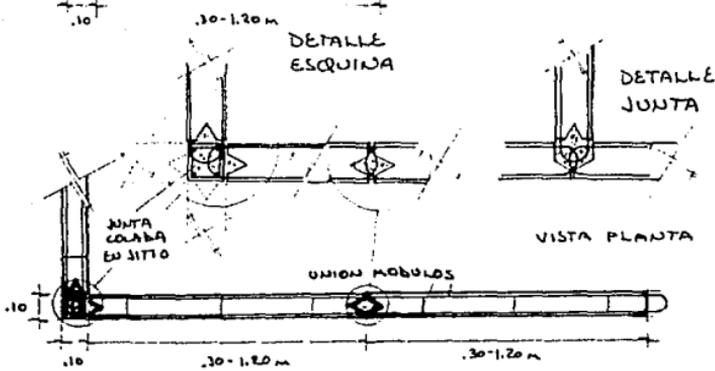
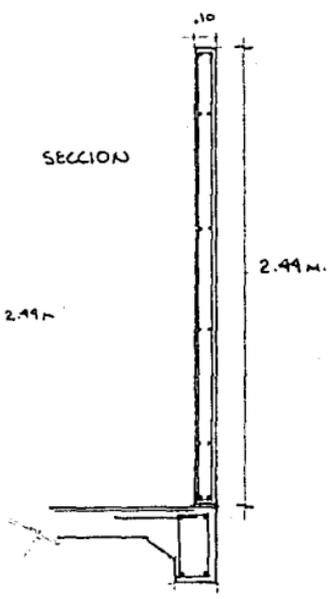
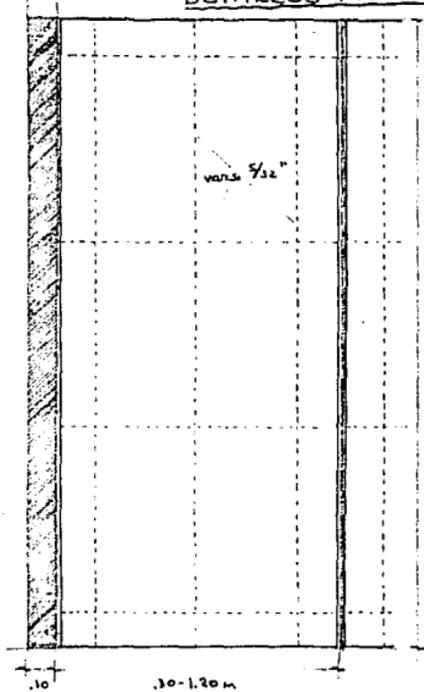


LOSA CIMENTACION



DETALLES CIMENTACION

# DETALLES MUROS



un aislante térmico y acústico excelente pues reduce el ruido externo en 40 decibeles.

El aislamiento térmico de Celdacreto de 10 cms. de espesor equivale a un muro de ladrillo de 40 cms.

Después de estar a temperatura de congelación por varios ciclos, Celdacreto no mostró ningún problema.

En lugares donde la calefacción central o el aire acondicionado son necesarios, el bajo coeficiente de conductividad térmica de Celdacreto permite un significativo ahorro de gas y energía eléctrica.

Porque Celdacreto se compone de Silica, Calcio monosilicato y Calcio tricilicato, es capaz de resistir temperaturas hasta de 900 grados centígrados, antes de su degradación.

Por tener una estructura porosa y ligera, cuando recibe un golpe o impacto, el área afectada no se rompe fácilmente, sino que solo se deforma absorbiendo la energía.

Celdacreto es manejable como la madera, puede ser cortado, clavado y atornillado con herramientas simples. Puede ser decorado con cerámica, teja y pintura usando los métodos comunes. El diseño, forma y dimensiones de los módulos, permiten un fácil manejo, ensamble y transportación, que para otros productos se vuelve lenta, problemática y cara por el uso de grandes grúas y camiones.

El módulo de Celdacreto para muros, tiene un espesor de 10 cms., una altura de 2.44 cms. y un ancho que varía, según el proyecto,

de 30 a 120 cms. Parados y plomeados sobre la losa de cimentación, amarrados con grapas de varilla de alta resistencia 5/16" de las varillas que traen descubiertas los módulos expresamente para ésto, y colados con Celdacreto, tanto éstas juntas, como los castillos que previamente se ahogaron, a cada 3 mts. aproximadamente, en la losa de cimentación.

Tanto los módulos como los colados serán de Celdacreto  $f'c = 70$  kg/cm<sup>2</sup>, fabricado en las mismas proporciones que el utilizado en la losa de cimentación, variando solamente la cantidad de cemento a 250 kgs.

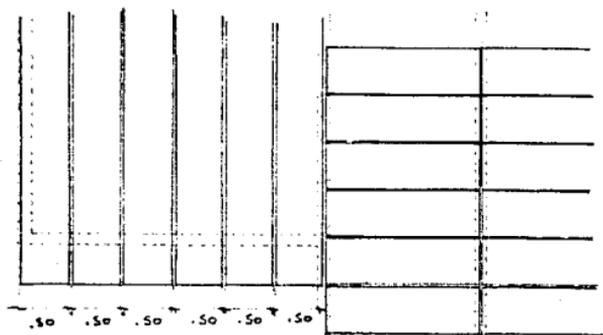
#### LOSAS Y ENTREPISOS

Celdacreto, por su ligereza y proceso constructivo, reduce su inercia, y una vez que la casa ha sido construida, se convierte en una unidad monolítica, por lo que es muy resistente a temblores y huracanes.

Las losas de techo y entrepisos, se formarán con módulos armados que funcionarán, apuntalados, como cimbra; para, después de colocar las instalaciones y varillas de 5/16" alta resistencia transversalmente, colar la capa de compresión con Celdacreto. El ancho de los módulos, así como el espesor de la capa, variarán según el claro.

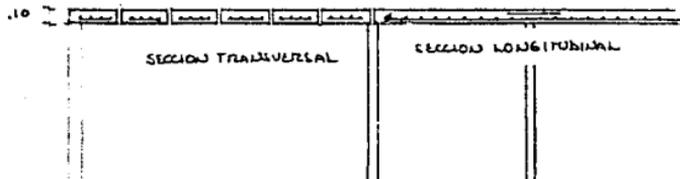
El Celdacreto utilizado en las losas será de 90 kg/cm<sup>2</sup>, variando en la fabricación, la cantidad de cemento a 270 kgs.

## DETALLES LOSAS



COLOCACION DE LOSAS

$\phi \frac{1}{4}'' @ 30cm$



SECCION LONGITUDINAL



$\cdot 15'' \cdot 15'' \cdot 15'' \cdot 15'' \cdot 15''$

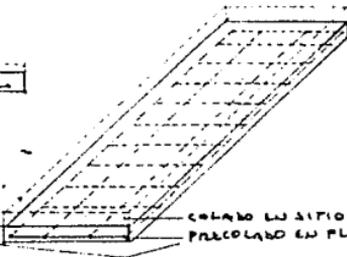
CLARO MAX. G.M.T.S

SECCION TRANSVERSAL

4 a 3 cm  
G.A. BARRA

$\pm 30 a 60cm$

ISOMETRICO



CERRADO EN SITIO  
PRECOLADO EN PLANTA



V.3.- VENTAJAS ECONOMICAS

1.- El costo de muros y techos es menor que aquellos hechos con ladrillo o concreto.

2.- Menor tiempo de construcción que implica bajar costos en vigilancia, supervisión y seguro social.

3.- Una más rápida recuperación del capital invertido.

4.- El sistema Celdacreto requiere de menos mano de obra, la cual cada día es más cara y difícil de obtener.

## V.4.- CARACTERISTICAS FISICAS

Densidad:	700 a 1200 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia a compresión:	40 - 140 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a tensión:	4 - 6 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia al cortante:	2.5 a 4 kg/cm <sup>2</sup>
Conductividad Térmica:	0.16 kcal/mhc
Resistividad Térmica:	6.25 mhc/kcal
Absorción agua inmersión:	20 a 30%
Contracción por secado:	0.09% (.9 mm x mto.)
Módulo de elasticidad:	15000 a 25000 kg/cm <sup>2</sup>
Adherencia:	11 kg/cm <sup>2</sup> . (en varilla lisa)
Módulo de ruptura:	flexión 15 kg/cm <sup>2</sup>
Dilatación térmica:	12 x 10 E-6 c/m
Absorción de sonido:	frecuencia 125 ciclos/seg =0.2%
	frecuencia 4000 ciclos/seg =0.5%

V.5.- VENTAJAS TECNICAS

- 1.- Peso ligero.
- 2.- Fácil manejo, transportación y ensamblado.
- 3.- Excelente aislamiento térmico.
- 4.- Excelente aislamiento acústico.
- 5.- No combustible.
- 6.- Resistente a la compresión.
- 7.- Altamente resistente a impactos.
- 8.- Puede cortarse, clavarse o atornillarse como la madera.
- 9.- A prueba de agua.

#### V.6.- CARACTERISTICAS EN GENERAL

El diseño, forma y dimensiones de los módulos permiten un fácil manejo, ensamble y transportación, que para otros productos se vuelve lenta, problemática y cara por el uso de grandes gruas y camiones.

Celdacreto ha desarrollado un material que, bien impermeabilizado, flota sobre el agua mejor que algunos tipos de madera. Es un concreto que pesa la tercera parte de uno tradicional, lo que permite un fácil manejo, transporte e instalación, que son unos de los principales problemas en la prefabricación.

La característica particular de Celdacreto es la de estar compuesto por un gran número de células lo que lo convierte en un aislante térmico y acústico excelente pues reduce el ruido externo en 40 decibeles.

El aislamiento térmico de Celdacreto de 10 cms. de espesor equivale a un muro de ladrillo de 40 cms.

Después de estar a temperatura de congelación por varios ciclos, Celdacreto no mostró ningún problema.

En lugares donde la calefacción central o el aire acondicionado

son necesarios, el bajo coeficiente de conductividad termal de Celdacreto permite un significativo ahorro de gas y energía eléctrica.

Celdacreto absorbe mejor las deformaciones que el concreto tradicional antes de romperse, por lo que el acero mínimo de temperatura se reducirá a una sexta parte del especificado para el concreto normal.

Celdacreto, por la razón anterior y por su proceso constructivo, una vez que la casa ha sido construida, se convierte en una unidad monolítica. Por lo que es muy resistente a temblores y huracanes.

Porque Celdacreto se compone de Silica, Calcio monosilicato y Calcio trisilicato es capaz de resistir temperaturas hasta de 900 grados centígrados antes de comenzar su degradación.

Por tener una estructura porosa y ligera, cuando recibe un golpe o impacto, el área afectada no se rompe fácilmente sino solo se deforma absorbiendo la energía.

Celdacreto es manejable como la madera, puede ser cortado, clavado y atornillado con herramientas simples. Puede ser decorado con cerámica, teja y pintura usando los métodos comunes.

No hay penetración de humedad a mas de 2 cms. de la superficie cuando hay inmersión directa del Celdacreto en agua, no habiendo fracturas en el material.

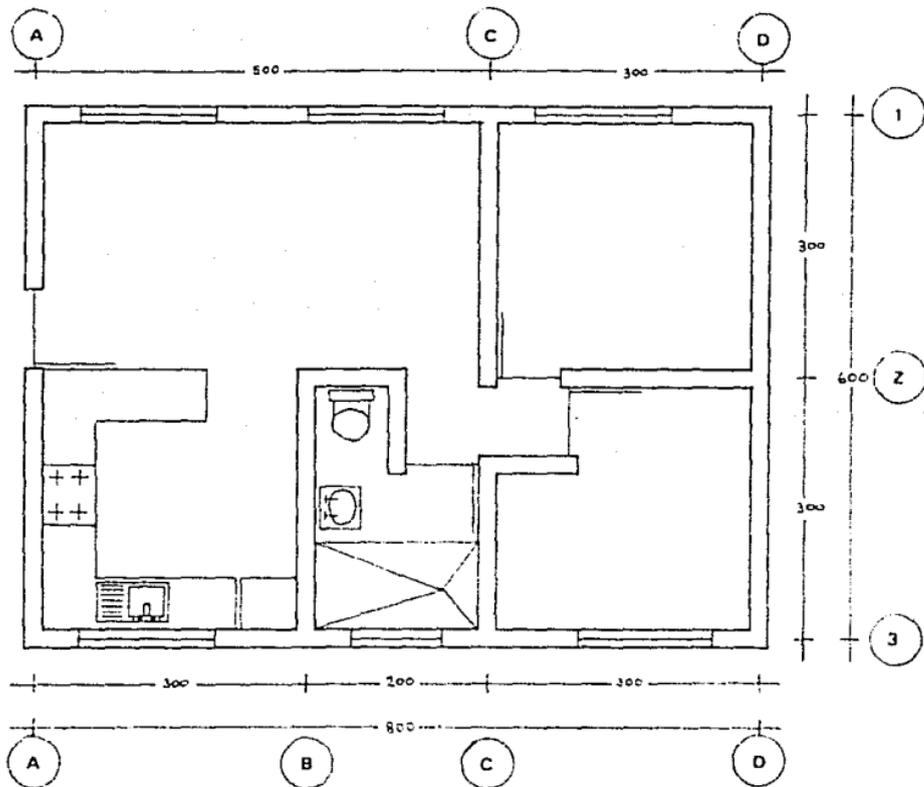
VI.- EJEMPLO PRACTICO

Con el fin de comparar las ventajas del Sistema Celdacreto contra el tradicional, se presenta el presupuesto de una pequeña vivienda.

Será un presupuesto general en el que no se entrará en detalle, sino que, se mencionarán los conceptos en los que más influye el Sistema Celdacreto asegurando que los demás conceptos no detallados, afectarían por igual a los presupuestos.

Se presentará un croquis de la vivienda, los presupuestos, la cuantificación de recursos, y el resumen de diferencias de los elementos requeridos para la obra.

Los generadores serán los que están vigentes en la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco, notandose claramente los altos costos que tiene la mano de obra en este lugar.



PRESUPUESTO

Descripción : TEMA VI EJEMPLO PRACTICO  
 Ubicación : PUERTO WALLARTA, JALISCO  
 Clave : TESISITE Vigencia: 90/03/30

Propietario : GONZALO QUESADA SUPPEI  
 Identidad : SISTEMA TRADICIONAL  
 Fecha : 31 de Marzo de 1990

R E S U M E N

01 SISTEMA TRADICIONAL

No	Descripción	Importe	/Sub
02	PRELIMINARES	509,528.64	1.676
03	CIMENTACION	5,263,378.38	17.308
04	ESTRUCTURA	9,101,674.07	29.930
05	ALBAÑILERIA	5,223,444.79	17.177
08	VIDRIERIA	469,368.00	1.543
09	CARPINTERIA	872,285.48	2.868
12	ACABADOS	4,644,818.01	15.281
13	INS. HIDRAULICA Y SANITARIA	1,847,508.33	6.075
14	INS. ELECTRICA	2,305,785.01	7.582
15	LIMPIEZA	168,942.08	0.559

Total 30,409,732.78

~~30,409,732.78~~

## PRESUPUESTO

Descripción : TEMA VI EJEMPLO PRACTICO  
 Ubicación : PUERTO VALLARTA, JALISCO  
 Clave : TESISZTE Vigencia: 90/03/30

Proyectista : BONALDO QUESADA SUAREZ  
 Identidad : SISTEMA TRADICIONAL  
 Fecha : 31 de Marzo de 1990

Clave	Descripción del concepto	Unid	Cantidad	P.U.	Importe
01 SISTEMA TRADICIONAL					
02 PRELIMINARES					
	PRELIMIOS DESFALME DE TERRENO A NIVEL HASTA 25 CMS DE PROF. INCLUYE DESMORACE Y ACARPEO 1A ESTACION	M2	48.000	7,080.94	339,885.12
	PRETRAMOS TRAZO DE EJES CONSTRUCTIVOS Y PASAR NIVEL	M2	48.000	3,534.24	169,645.52
			Subtotal		509,530.64
03 CIMENTACION					
	CIMENTACION HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO #3 (3/8") 10N EN CIMENTACION INCLUYE ALAMBRE PARA AMARRAR		0.375	2,360,525.00	885,196.88
	CINCINOS CIMBRA Y DESCIMBRA ACABADO COMUN EN CONTRAFRANCO CON PERALTE MAXIMO DE 1.50 MTS	M2	33.600	28,703.50	964,437.60
	CINCINOS CIMBRA Y DESCIMBRA ACABADO COMUN EN FRONTERAS DE ZAPATAS CORRIDAS DE 15 CMS DE PERALTE	ML	28.000	21,946.35	613,493.80
	CINDRILLOS CONCRETO EN CIMENTACION F'c=200 KG/CM2 INC. ACA. ELAB. VACIADO VIBRADO Y CURADO	M3	8.400	258,009.70	2,167,281.48
	CINTA PLANTILLA DE CONCRETO F'c=100KG/CM2 INC. ELAB. APISONADO, ACARPEO Y TENDIDO 5 CM ESPESOR	M2	21.000	13,829.74	290,424.54
	CINCELOS RELLENO CON MATERIAL PROD. EICAVACION COMPACTADO CON PISON DE MANO EN CAPAS DE 20 CMS INC. ACARPEO LIBRE A 20 MTS	M3	10.080	12,745.69	128,476.56
	PRELIMIOS EICAVACION A NIVEL EN DEP. MATERIAL TIPO II DE 0 A 2 MTS PROF. INC. DEPOSITO INT. A DRILLA DE ESTA Y AFINE DE FONDO MEDIDO EN BANCO	M3	10.080	21,242.81	214,127.52
			Subtotal		5,263,378.38
04 ESTRUCTURA					
	ALCABADOS CADENA DE CONCRETO F'c=200 YG/CM2 SECC 15 X 15 CM REFOR CON 4 VAR DE 3/8" Y EST DE 1/4" @ 20 CM		42.000	27,936.60	1,173,337.20

... 6,946,244.22

PRESUPUESTO

Descripción : TEMA VI EJEMPLO FRACCION  
 Ubicación : PUERTO VALLARTA, JALISCO  
 Clave : TES18ZTE Vigencia: 90/03/30

Propietario : GONZALO DUESADA SUAREZ  
 Identidad : SISTEMA TRADICIONAL  
 Fecha : 31 de Marzo de 1990

Clave	Descripción del concepto	Unid	Cantidad	P.U.	Importe
	ALCANTARILLO DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2 SECC 15 X 15 CM ML REFORZADO CON 4 VAR DE 3/8" Y EST 1/4" @ 25 CMS		45.000	26,856.36	1,208,626.20
	ALMIRIO MURO DE TABIQUE AGU REDUCIDO ASENTADO CON MORTERO M2 CEMENTO-ARENA 1:5 ACABADO COMUN ESPESOR 13 CM ALT. MAX. 3 MTS		85.500	37,036.15	3,166,590.83
	ESTULOS LOSA DE CONCRETO F'c=200 KG/CM2 Y VARILLA 3/8" A CADA 20 CMS AMBOS SENTIDOS CON ESPESOR DE 10 CMS		48.000	74,023.33	3,553,119.84
				Subtotal	9,101,574.07
05 ALBAÑILERIA					
	ACANALOS APLANADO FINO A PLINO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO- ARENA 1:5 DE 2.5 CMS DE ESPESOR		232.400	12,349.79	2,870,091.20
	ACANALO EMPORQUILLADO APLANADO EN ARISTAS VIVAS CON MORTERO ML CEMENTO-ARENA 1:5		52.800	9,021.13	476,315.66
	ALFIRIO FIRME DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2 DE 5 CM DE ESP.		48.000	16,282.48	781,359.04
	ALIBRIMOS IMPERMEABILIZACION CON 1 CAPA FESTERFLEX Y 2 DE MICROFEST CON LECHADA DE CEMENTO		48.000	12,790.10	613,924.80
	CINTIMPOS IMPERMEABILIZACION DE CORDON EN CIMENTACION A BASE M2 DE MICROFEST Y FESTERFLEX		24.600	11,152.91	274,361.59
	ALBOLLOS COLOCACION DE HERRERIA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 INCLUYE PLOMEADO Y ANCLAJE		9.540	21,718.29	207,192.49
				Subtotal	5,223,444.76
06 VIDRIERIA					
	VIDRIOS SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIDRIO MEDIO DOBLE 3 MM M2		9.540	49,200.00	469,368.00
				Subtotal	469,368.00
09 CARPINTERIA					

... 20,567,373.87

PRESUPUESTO

Descripción : TEMA VI EJEMPLO PRACTICO  
 Ubicación : PUERTO WALLARTA, JALISCO  
 Clave : TESTISSTE Vigencia: 90/03/30

Proyectario : GONZALO QUESADA SUREZ  
 Identidad : SISTEMA TRADICIONAL  
 Fecha : 31 de Marzo de 1990

Clave	Descripción del concepto	Unid	Cantidad	P.U.	Importe
	CARRPUELOS SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE TAMBOR DE 699 PZA DE TRIPLAY DE FINO INC. BASTIDOR Y APARCO		4.000	218,071.37	872,285.48
			Subtotal		872,285.48
12 ACABADOS					
	ACABADOS SUMINISTRO Y COLOCACION DE AZULEJO LISO COMERCIAL M2 11 X 11 CM ASENT. CON PEGAZULEJO Y LEDA. CEM. BCI.		20.200	52,925.81	1,069,101.36
	ACAFISIU FISO DE LOSETA BARRO EXTRUIDO ASENTADO CON MORTERO M2 CEMENTO-ARENA 1:5		38.0+0	37,483.6d	1,424,379.84
	ACATIFROS TIPO PLANCHADO EN MUROS Y PLAFONES M2		162.500	7,726.99	1,255,635.68
	CONDENSAS SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPA INTERCOMUNICACION PZA MOD 150 EN PUERTA DE MADERA		2.000	61,638.00	123,276.00
	CONDENSIO SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPA PARA ENTRADA CON PZA PESTILLO MOD 942 EN PUERTA DE MADERA		1.000	115,388.00	115,388.00
	CONDENSIS SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPA PARA BANO MOD 915 PZA EN PUERTA DE MADERA		1.000	61,638.00	61,638.00
	PINTAVIMS SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA COMEX M2 D SIMILAR EN MUROS Y PLAFONES		56.300	10,246.98	597,396.93
			Subtotal		4,646,818.01
13 INS. HIDRAULICA Y SANITARIA					
	HEMUEUS SUMINISTRO Y COLOCACION DE W.C. ZAFIRO 10. STD. BOD PZA		1.000	263,477.25	263,477.25
	HEMUEIO SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVABO VERACRUZ BLANCO PZA IDEAL STANDARD		1.000	271,767.25	271,767.25
	HEMUEIS SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS DE BANO JSD JSD LINEA 500 10. STD. BLANCO		1.000	107,688.75	107,688.75
	HEMUEJN SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVADERO ECONOMICO DE PZA CEMENTO SOBRE DOS MURETES DE TABIQUE		1.000	181,704.05	181,704.05
	HEMUEOS SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGADERA SISTEMA GALLERY PZA		1.000	152,290.00	152,290.00

... 27,063,424.66

PRESUPUESTO

Descripción : TEMA VI EJEMPLO PRACTICO  
 Ubicación : PUERTO VALLARTA, JALISCO  
 Clave : TESISSTE Vigencial 90/03/30

Propietario : GONZALO QUESADA SUAREZ  
 Identidad : SISTEMA TRADICIONAL  
 Fecha : 31 de Marzo de 1990

Clave	Descripción del concepto	Unid	Cantidad	P.U.	Importe
	INESCALOS SALIDA DE AGUA TUBO DE COBRE 13 MM	PZA	7.000	75,109.29	525,702.03
	SVINOSLOS SALIDA SANITARIA PARA AGUA DE 50 MM	SAL	4.000	47,905.25	191,621.00
	SANTUBIO SUMINISTRO Y TENDIDO DE TUBO PVC 4" PARA DESAQUE	PL	10.000	15,325.80	153,258.00
				Subtotal	1,847,580.33
14 INS. ELECTRICA					
	ELESCALOS LINEA ELECTRICA 3 ALAMBRES THW CAL 8	PL	10.000	17,641.50	170,415.00
	ELESCALOS SUMINISTRO E INSTALACION DE CENTRO DE CARGA 80-2	PZA	1.000	202,934.69	202,934.69
	ELESCALOS INTERRUPTOR SEGURIDAD 3 POLOS 240 V 30 AMP	PZA	1.000	164,720.00	164,720.00
	ELESCALOS SALIDA ELECTRICA ALAMBRE CAL 14	SAL	28.000	62,132.69	1,767,715.32
				Subtotal	2,305,785.01
15 LIMPIEZA					
	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA DURANTE PROCESO DE OBRA	M2	48.000	3,540.46	169,942.08
				Subtotal	169,942.08
				Total	30,409,732.78
				Gran Total	30,409,732.78

( treinta millones cuatrocientos nueve mil setecientos treinta y dos pesos 78/100 a.n. )

P R E S U P U E S T O

Descripcion : TEMA VI EJEMPLO PRACTICO  
 Ubicacion : PUERTO WALLARTA, JALISCO  
 Clave : TESISITE Vigencia: 90/02/30

Propietario : GONZALO QUESADA SUAREZ  
 Identidad : SISTEMA CELDACRETO  
 Fecha : 31 de Marzo de 1990

R E S U M E N

01 SISTEMA CELDACRETO

No	Descripcion	Importe	/Sub
02	PRELIMINARES	509,528.64	2.178
03	CIMENTACION	2,278,744.50	9,742
04	ESTRUCTURA	10,084,628.31	43,112
05	ALBAÑILERIA	207,192.49	0.886
08	VIDRIERIA	489,368.00	2.007
09	CARPINTERIA	872,285.48	3.729
12	ACABADOS	4,646,818.01	19,385
13	INS. HIDRAULICA Y SANITARIA	1,847,508.33	7,899
14	INS. ELECTRICA	2,305,785.01	9,857
15	LIMPIEZA	169,942.08	0.727

T o t a l 23,391,000.05  
 \*\*\*\*\*

ESTA TESIS NO DEBE  
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

P R E S U P U E S T O

Descripción : TEMA VI EJEMPLO PRACTICO      Propietario : GONZALO QUESADA SUAREZ  
 Ubicación : PUERTO VALLARTA, JALISCO      Identidad : SISTEMA CELADRETO  
 Clave : TESTISITE Vigencia: 90/03/30      Fecha : 31 de Marzo de 1990

Clave	Descripción del concepto	Unid	Cantidad	P.U.	Importe
01 SISTEMA CELADRETO					
02 PRELIMINARES					
	FRELINOS DESPALLE DE TERRENO A NIVEL HASTA 25 CMS DE PROF. INCLUYE DESMORTE Y ACARREO LA ESTACION	M2	48,000	7,080.94	339,885.12
	PRETRABO TRAZO DE EJES CONSTRUCTIVOS Y PASAR NIVEL	M2	48,000	3,534.24	169,643.52
			Subtotal		509,528.64
03 CIMENTACION					
	CINCIMIS CIMBRA Y DESCIMBRA ACABADO COMUN EN FRONTERAS DE LAPATAS CORRIDAS DE 15 CMS DE PERALTE	ML	28,000	21,908.35	613,433.80
	CINCINIO CELADRETO CIMENTACION F'c=90 15/CM2 INC. ACARREO ELABORACION Y VACIADO	M3	5,040	217,988.29	1,098,660.98
	CIMPLAIS PLANTILLA DE CELADRETO F'c=70 15/CM2 INC. ELAB. APISONADO, ACARREO Y TENDIDO 5 CM ESPESOR	M2	21,000	10,668.84	224,045.64
	CIMRELOS RELLENO CON MATERIAL PROD. ELEVACION COMPACTADO CON PISON DE MANO EN CAFAS DE 20 CMS INC. ACARREO LIBRE A 20 MTS	M3	10,080	12,745.69	128,476.56
	FRENCOS ELEVACION A NIVEL EN OSPA MATERIAL TIPO II DE 0 A 2 MTS PROF. INC. DEPOSITO NAT. A ORILLA DE ESTA Y AFINE DE FONDO MEDIDO EN BANCO	M3	10,080	21,242.81	214,127.52
			Subtotal		2,278,744.50
04 ESTRUCTURA					
	ALCANTO CASTILLO DE CELADRETO F'c=70 15/CM2 SECC 10 x 10 ML REFORZADO CON ARMEX 10 x 10	ML	45,000	18,079.68	813,585.60
	ALMUFOS MURO CELADRETO F'c=70 15/CM2 ESPESOR 10 CMS	M2	85,500	51,376.50	4,392,861.75

... 7,994,720.49

F R E S U P U E R T O

Descripción : TENA VI EJEMPLO PRACTICO Proyectista : GONZALO QUESADA SUAREZ  
 Ubicación : PUERTO VALLARTA, JALISCO Identidad : SISTEMA CELDAFETID  
 Clave : RESISITE Vicinal: PAVIMENTADO Fecha : 21 de Marzo de 1971

Clave	Descripción del concepto	Unid	Cantidad	P.U.	Importe
ESTLDS20	LOSA DELGADETIC F C=90 16/CM2 CLARO e H ESP 22 CMS M2		45,000	101,628.77	4,879,190.96
				Subtotal	10,084,628.31
05 ALUMBRERIA					
ALBOLCS	COLOCACION DE HERRERIA CON MORTERO CEMENTO-ARENA M2 1:5 INCLUYE PLOMEADO Y ANCLAJE		9,540	21,718.29	207,192.49
				Subtotal	207,192.49
08 VIDRIERIA					
VIDVIDS	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIDRIO MEDIO DOBLE 3 MM M2		9,540	49,290.00	469,368.00
				Subtotal	469,368.00
09 CARPINTERIA					
CAPFUES	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE TAMBOR DE 6MM PIA DE TRIPLE PLAY DE PIND INC, BASTIDOR Y MARCO		4,000	218,071.37	872,285.48
				Subtotal	872,285.48
12 ACABADOS					
ACAZAMS	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AZULEJO LISO COMERCIAL M2 11 x 11 CM ASENT. CON PEGA-AZULEJO Y LECH. DER. BOD.		20,200	52,925.81	1,069,101.56
ACAPIS10	PISO DE LOSETA BARRO EXTRUIDO ASENTADO CON MORTERO M2 CEMENTO-ARENA 1:5		38,000	37,481.68	1,424,379.84
ACATIRS	TIROL PLANCHADO EN PUKOS Y PLAFONES M2		162,500	7,724.99	1,255,625.88
CERCHAS	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHARRA INTERCOMUNICACION PIA MOD 150 EN PUERTA DE MADERA		2,000	61,638.00	123,276.00
CESCHR10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHARRA PARA ENTRADA CON PIA PESTILLO MOD 942 EN PUERTA DE MADERA		1,000	115,288.00	115,288.00
CERCHAS	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHARRA PARA BARRIO MOD 915 PIA EN PUERTA DE MADERA		1,000	61,638.00	61,638.00

... 18,471,166.59

PRESUPUESTO

Descripción : TENA VI EJEMPLO PRACTICO  
 Ubicación : PUERTO CALUMIN, JALISCO  
 Clave : RESISITE Vigencia: 01/01/90

Propietario : DONALDO QUESADA SUAREZ  
 Identidad : SISTEMA CEDIAGRETO  
 Fecha : 31 de Marzo de 1990

Clave	Descripción del concepto	Und	Cantidad	P.U.	Importe
	PINTAROS SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA COPEL MC O SIMILAR EN PAREDES Y PLAFONES	MC	58,200	19,246.99	547,398.93
	Subtotal				6,646,818.01
13 ING. HIDRAULICA Y SANITARIA					
	INSULEIS SUMINISTRO Y COLOCACION DE M.C. ZAFIRO 10 STD. BCO PIA	PIA	1,000	263,477.25	263,477.25
	INSULEIS SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVABO PESADOS PLANCO IDEAL STANOR	PIA	1,000	271,767.25	271,767.25
	INSULEIS SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS DE BAYO J50 LINEA 500 10 STD. PLANCO	J50	1,000	107,688.75	107,688.75
	INSULEIS SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVASERO ECONOMICO DE CEMENTO SOBRE LOS MURETES DE TABIQUE	PIA	1,000	181,704.05	181,704.05
	INSULEIS SUMINISTRO Y COLOCACION DE PESADERA SISTEMA GALERY	PIA	1,000	152,290.00	152,290.00
	INSALOS SALIDA DE AGUA TUBO DE COBRE 13 MM	PZA	7,000	75,100.29	525,702.03
	SANGALOS SALIDA SANITARIA PARA AGUA DE 50 MM	SAL	4,000	47,905.25	191,621.00
	SANTUBIO SUMINISTRO Y TENDIDO DE TUBO PVC 4" PARA DESAGUE	ML	10,000	15,258.80	153,258.80
	Subtotal				1,847,508.33
14 ING. ELECTRICA					
	ELECCABOS LINEA ELECTRICA 3 ALAMBRES THW CAL B	ML	10,000	17,041.50	170,415.00
	ELEGENOS SUMINISTRO E INSTALACION DE CENTRO DE CARGA 00-2	PZA	1,000	202,934.69	202,934.69
	ELEINTOS INTERRUPTOR SEGURIDAD 3 POLOS 240 V 30 AMP	PZA	1,000	164,720.00	164,720.00
	ELESALOS SALIDA ELECTRICA ALAMBRE CAL 14	SAL	28,000	62,132.67	1,767,715.32
	Subtotal				2,305,785.01
15 LIMPIEZA					

... 23,221,858.77

## PRESUPUESTO

Descripción : TEMA VI EJEMPLO PRACTICO  
 Ubicación : PUERTO VALLARTA, JALISCO  
 Clave : TESISITE vigencia: 90/02/30

Propietario : GONZALO QUESADA SUAREZ  
 Identidad : SISTEMA CELDAFETO  
 Fecha : 31 de Marzo de 1990

Clave	Descripción del concepto	Unid	Cantidad	P.U.	Importe
	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA DURANTE PROCESO DE OBRA	M2	48,000	3,540.46	169,942.08
				Subtotal	169,942.08
				Total	23,391,800.85
				Gran Total	23,391,800.85

( veintitres millones trescientos noventa y un mil ochocientos pesos 85/100 m.n. )

<b>SISTEMA TRADICIONAL</b>	<b>Costo</b>	<b>\$ 30'409,733.-</b>
	<b>Jornales Oficial</b>	<b>75.975</b>
	<b>Jornales Peon</b>	<b>106.931</b>

<b>SISTEMA CELDACRETO</b>	<b>Costo</b>	<b>\$ 23'391,801.-</b>
	<b>Jornales Oficial</b>	<b>39.102</b>
	<b>Jornales Peon</b>	<b>78.061</b>

<b><u>DIFERENCIAS</u></b>	<b>Costo</b>	<b>\$ 7'017,932.-</b>	<b><u>23</u></b>
	<b>Jornales Oficial</b>	<b>36.873</b>	<b><u>49</u></b>
	<b>Jornales Peon.</b>	<b>28.870</b>	<b><u>27</u></b>

## VII.- CONCLUSIONES

La vivienda como una necesidad básica para la reproducción de la fuerza de trabajo de la población, no satisface esta necesidad a la mayoría de sus habitantes, dados sus bajos ingresos y comparados a los altos costos que representa obtener una vivienda digna, debido a lo cual ocupan casas que no reúnen las condiciones mínimas de habitabilidad como son las vecindades, ciudades perdidas, etc.

El problema habitacional entraña, por una parte, una enorme brecha entre la oferta insuficiente y la demanda real que corresponde a la necesidad social de la vivienda y, por otra parte, la incapacidad de pagar este precio por parte de la mayoría de la población.

La escasez de la habitación permite la especulación en torno a la venta de terrenos, el alquiler y la comercialización de los materiales de la construcción, que a su vez contribuyen a encarecer la vivienda con el deterioro consecuente de las condiciones habitacionales de las mayorías.

Los materiales de construcción junto con la fuerza de trabajo, son los componentes fundamentales de la vivienda. En el sector productor de materiales coexisten formas artesanales, manufactu-

reras e industriales de producción, esta coexistencia es posible debido a la abundante fuerza de trabajo a bajo precio que sustituye a medios de producción complejos, de ahí la permanencia de un mercado de materiales de baja calidad y poco elaborados en la que se mueven los autoconstructores.

La existencia de materiales básicos que requieren de importación de maquinaria, uso de alta tecnología y grandes montos de inversión propicia un monopolio de productos como el cemento, hierro, ladrillo industrial ligero, recubrimientos de asbesto, materiales cerámicos, sanitarios, vidrio, etc., cuyos precios altos se transfieren a la vivienda y se convierten en un obstáculo a la solución del problema de la vivienda destinada a los grupos de bajos ingresos.

En este sentido, los sistemas constructivos deben adecuarse a la capacidad de pago de la población y existir una correlación aceptable sobre ingreso-vivienda y generar alternativas como el caso de Celdacreto, que, como vimos en el tema anterior, se logra el 23 % por ciento de ahorro en capital en la mitad del tiempo, lo que se traduce en una forma real de acercamiento a una de las necesidades básicas del ser humano; vivienda de buena calidad a un precio accesible.

VIII.- BIBLIOGRAFIA

- \* Dirección General de Comunicación Social.  
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.  
Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda.  
México D.F. 1984.
  
- \* Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.  
Sistema de Información para la Planeación de Vivienda.  
México D.F. 1987
  
- \* J. Jesus Cortazar Sierra.  
Tesis: Desarrollo de vivienda rural para familias de escasos recursos en adobe.  
México D.F. 1988.
  
- \* Asociación Italiana Técnico Económica del Cemento.  
Roma, Milano, 1973.
  
- \* Prefabricación de elementos.  
OWERA, 1978.
  
- \* Estructura Tradicional y Prefabricada.  
S. Pereswiet Sultan, Ed. Blume, 1980.

\* SCT - 77

\* Principales Materiales Fabricados y su Empleo en la Construcción.

U.N.A.M. 1977.

\* Annual Book of ASTM Standards.

1976.

\* Instituto de Ingeniería U.N.A.M.

Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto.

No. 401, 1977.

\* Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994.

Poder Ejecutivo Federal.

Secretaría de Programación y Presupuesto.