

**SISTEMAS DE CONSTRUCCION PARA LA VIVIENDA
DE INTERES SOCIAL EN COSTA RICA**

Autores:

Arq. César Nieto Zeledón, M.Phil.

Director de Vivienda.

Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos de Costa Rica (MIVAH), tel. (506) 55-2774, FAX. (506) 55-1976.

Ing. Bolívar Solórzano Granados, M.S.C.E., M.S.M.,

Investigador.

Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción de Costa Rica (CIVCO), tel. (506) 51-8220, FAX. (506) 51-6663.

MARZO 1993

INDICE

| TOPICO | PAG. |
|--|------|
| INTRODUCCION | 1 |
| SITUACION DE LA VIVIENDA EN EL PAIS | 2 |
| INVENTARIO DE TECNOLOGIAS | 12 |
| - CONCREBAM | 12 |
| - ESCOSA | 14 |
| - ESTRISA | 16 |
| - MAMPOSTERIA CON BLOQUES DE CONCRETO Y REFUERZO INTEGRAL | 18 |
| - MULTIPREF | 20 |
| - PANELES DE FIBRACIMIENTO | 22 |
| - PANEL-EX | 24 |
| - PROYECTO NACIONAL DE BAMBU | 26 |
| - SISTEMA PREFA P.C. | 28 |
| - SISTEMA DE MURO SECO CON FIBROLIT | 30 |
| - SISTEMA PREFABRICADO DE VIVIENDA ZITRO | 32 |
| - SISTEMAS DE PAREDES FACOLI | 34 |
| CENTROS DE INVESTIGACION | 37 |
| CONCLUSIONES | 39 |
| BIBLIOGRAFIA | 40 |

· INTRODUCCION

Este trabajo busca presentar un perfil de la situación actual del sector vivienda en Costa Rica.

Se consideran las principales políticas gubernamentales, así como cifras y entidades que sean claves para comprender el esfuerzo que se realiza en nuestro país en materia de vivienda.

Se hace un inventario de las principales tecnologías y sistemas de construcción que se utilizan en el país para la construcción de vivienda de interés social, tratando de describir, en forma breve, sus características más importantes. Este inventario no pretende ser innecesariamente extenso y exhaustivo, sino que busca dar una visión panorámica de la situación actual, a partir de la descripción de las tecnologías de mayor uso o interés.

Finalmente, se identifican los centros de investigación en construcción con que cuenta el país, incluyendo sus áreas de estudio y trabajo, y las principales instituciones formadoras de profesionales y técnicos relacionados con la construcción y el sector vivienda.

SITUACION DE LA VIVIENDA EN EL PAIS

Políticas Generales

- Facilitar la adquisición de vivienda propia, principalmente a las familias de bajo ingreso de las áreas rurales y urbanas del país, de acuerdo con las expectativas y esfuerzos de los beneficiarios, por medio del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda, considerando las zonas y áreas de interés del Plan Nacional de Desarrollo, en especial los programas agropecuario, industrial y turístico.
- Promover y dirigir un desarrollo urbano ordenado, que permita el uso de adecuados servicios públicos y de infraestructura que armonice el entorno natural con el creado por el hombre, para el logro de un ambiente sano y agradable.
- Promover la participación efectiva del sector privado en la solución de los problemas de vivienda y asentamientos humanos, incluido el financiamiento, así como fomentar la contribución real del ahorro nacional en el Sector.
- Fortalecer el Fondo Nacional de Vivienda para que éste pueda desempeñar el papel que le corresponde, de impulsor y catalizador del crecimiento de las soluciones, e incrementar considerablemente sus recursos.
- Reorganizar, racionalizar y consolidar el Sector Vivienda y Asentamientos Humanos y modernizar su organización para que, en forma eficaz y eficiente, pueda acometer la ejecución del Plan y garantizar su adecuado cumplimiento.

Políticas específicas

1) Sobre la vivienda en general:

- No todas las familias tienen las mismas necesidades, por lo que las soluciones previstas en un mismo asentamiento deben contemplar esa situación.
- La vivienda adquirida por una familia no debe ser considerada como la única posible durante la vigencia del financiamiento a largo plazo. La familia, de acuerdo con la evolución de sus ingresos, del cambio en el

nivel de vida, de su educación en el disfrute de sus características, del crecimiento o disminución del núcleo familiar, podrá vender su vivienda y adquirir otra del Sistema, más apropiada a sus necesidades y posibilidades económicas. El BANHVI emitirá el reglamento que determine las condiciones en que autorizará las transacciones, tomando en cuenta cómo se resolverían los casos en los que está involucrado algún subsidio o bono.

- Con el mismo objetivo, es posible una nueva financiación sin estar cancelada la inicial, para hacer reformas o ampliaciones.

2) Sobre vivienda de interés social

- La Ley del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda vino a reconocer la necesidad de un subsidio a las familias de bajo ingreso para que puedan adquirir vivienda propia. El subsidio se establece en función del ingreso familiar y el precio de la vivienda indispensable.

- Se llaman "viviendas de interés social", aquellas que adquieren las familias de bajo ingreso, las cuales llevan en algún tanto un subsidio del Estado.

- Aún con la dotación del subsidio, hay casos en que no será posible la adjudicación de una vivienda completa. Para hacer accesible la solución a las familias de menor ingreso, se pueden contemplar soluciones mínimas a base de una unidad básica que permita su remodelación y expansión futura con esfuerzo propio y préstamos del SFNV en una oportunidad posterior. En los casos de sustitución de tugurios y emergencias, la CEV atenderá las necesidades mediante programas específicos de emergencia.

- Para adquirir vivienda de interés social será necesario el esfuerzo familiar, el cual será promovido y fomentado por el Estado. El esfuerzo puede consistir en el aporte de una determinada cantidad de ahorro familiar, en el mayor monto posible de la cuota mensual, en el aporte de materiales, en autoconstrucción o en una combinación de estas modalidades.

3) Sobre Asentamientos Humanos

- El Estado debe preocuparse por la integración necesaria y apropiada de los desarrollos urbanos a las ciudades existentes y lograr, dentro de la

diversidad, una unidad urbana que mejore realmente las condiciones sociales de la población y el disfrute de buenos servicios. Los asentamientos que promueva el SFNV deben tomar en cuenta los servicios que los ligan a los desarrollos vecinos y a la zona urbana de la que deben formar parte.

4) Sobre Urbanismo

- El Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos introducirá una nueva visión de desarrollo urbano, reemplazando los planes reguladores en vigencia que no hayan dado resultados por el concepto de Planos Indicadores ("structure plans"), por medio de los cuales se conviene, en forma flexible y bajo una amplia perspectiva, la estructura general conveniente, la cual deberá ser seguida por las instituciones afectadas y las autoridades locales en su planteamiento específico, y en las oportunidades convenientes para mantenerlo actualizado.

- Con ese propósito, el Ministerio iniciará de inmediato la preparación de un primer Plan Indicador referido a una ciudad importante que no sea de la Gran Area Metropolitana. Con base en la experiencia ganada, el Ministerio elaborará un manual, el cual será divulgado profusamente y discutido con diferentes grupos representativos y de gobierno de las comunidades, con la idea de mostrar su conveniencia y capacitar en su manejo e interpretación.

5) Sobre Renovación Urbana, mejoramiento y ampliación de viviendas

- Se promoverá el financiamiento de proyectos de renovación urbana y de mejoramiento y ampliación de vivienda, por considerarse soluciones más económicas y más apropiadas para los poseedores de las viviendas. Para este tipo de soluciones se podrá igualmente aplicar el subsidio si, de acuerdo con el ingreso de las familias que se benefician, corresponde. El BANHVI establecerá el reglamento que rija en estos casos.

6) Sobre las entidades autorizadas

- Las entidades autorizadas podrán descontar en el BANHVI una determinada proporción del monto de cada hipoteca que constituyan, de acuerdo con las disposiciones que establezca el reglamento respectivo que emita el Banco. Este reglamento tomará en cuenta la necesidad de mayores aportes por parte de las entidades y tratará de hacer

reconocimientos especiales a aquellas que logren mayor proporción en su participación o que financien proyectos de especial interés nacional.

7) Sobre financiamiento de capital de trabajo

- El SFNV podrá hacer préstamos de capital de trabajo a las empresas constructoras vendedoras de viviendas para facilitarles la realización de los proyectos aprobados por el Sistema. Estos préstamos serán concedidos de acuerdo con lo estipulado en el reglamento que para ese objeto emita el BANHVI, el cual debe tomar en cuenta, además de los requisitos de seguridad financiera necesarios, los intereses del Plan en cuanto a tipo de soluciones que el proyecto en cuestión propone y su localización. Por este medio el Banco incentivará aquellos proyectos que cumplan mejor con los objetivos del Plan, así como desestimulará aquellos que no son convenientes en términos de las políticas establecidas.

8) Sobre captación de recursos

- El éxito del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda descansa en sus posibilidades de movilizar recursos recuperables a largo plazo. De acuerdo con la situación actual del Sistema, se hace indispensable acrecentar principal y sustancialmente los recursos del FONAVI, así como los restantes recursos recuperables del Sistema que manejan sus entidades autorizadas.

9) Sobre los beneficiarios

- Todos los beneficiarios del SFNV, cualquiera que sea su condición económica, incluso aquellos que tengan derecho a subsidio, deberán hacer un aporte de capital propio. Esos aportes los podrán hacer las familias al contado en el momento de formalizar la operación con el Sistema o por medio de ahorro previo por libreta.

- En el caso de las familias de menor ingreso, el aporte podrá ser en materiales o esfuerzo de mano de obra propio.

- El BANHVI emitirá el reglamento respectivo, por medio del cual establecerá las condiciones de los aportes según los ingresos familiares, así como los incentivos para aquellos que aporten más.

10) Sobre la reorientación y la reestructuración del Sector

- Para orientar al Sector en el sentido de las estrategias propuestas y lograr una mejor eficacia en los resultados, así como una mayor eficiencia en sus acciones, se impone una reorganización de los organismos públicos que lo componen, tanto en lo interno (organizativo) como en relación con su ámbito de acción específico (funcional), teniendo como metas el máximo de eficiencia, eficacia, racionalidad y agilidad posibles.

Viviendas producidas

TABLA #1: Viviendas producidas a nivel nacional durante el período 1988-1992

| AÑO | NO. DE VIVIENDAS |
|------|------------------|
| 1988 | 17.455 |
| 1989 | 23.965 |
| 1990 | 23.912 |
| 1991 | 21.778 |
| 1992 | 24.800 |

Déficit de vivienda

El déficit de vivienda en el país se estima en aproximadamente 160.000 unidades; el déficit se incrementa por año en 24.000 unidades.

Principales proyectos de vivienda

TABLA #2: Principales proyectos construidos

| NOMBRE DEL PROYECTO | NO. DE SOLUCIONES |
|---------------------|-------------------|
| Los Guido | 1450 |
| Pacuare | 1183 |
| Metrópolis | 1082 |
| Nandayure | 1057 |
| Cocorí | 1023 |
| Los Cuadros Sur | 477 |
| Residencial Belén | 442 |
| Curime | 343 |
| Limón 2000 | 338 |
| Tiribí | 275 |
| Los Cuadros Norte | 261 |
| El Progreso | 256 |
| Los Sitios | 226 |
| San Lorenzo | 223 |
| Los Sauces | 203 |
| La Floresta | 188 |

Fuentes de Financiamiento

1) El Banco Hipotecario de la vivienda (BANHVI)

El 13 de noviembre de 1986 se promulgó la Ley No. 7052 por medio de la cual se estableció el Sistema Financiero Nacional para la Vivienda (SFNV), constituyéndose el Banco Hipotecario Nacional para la Vivienda (BANHVI) como órgano rector del sistema.

Es necesario indicar que, con anterioridad a la creación del SFNV, en el

país se financiaban alrededor de 10 mil casas por año, fundamentalmente orientadas a los estratos de población con capacidad de pago. Asimismo, las instituciones se regían por sus propias reglas en materia de financiamiento.

En este sentido, por medio de la Ley creadora del SFNV, se estableció un ordenamiento en cuanto a las condiciones de financiamiento para familias de bajos ingresos. Surgió entonces un subsidio directo conocido como el Bono Familiar para la Vivienda. Ese subsidio se entrega en forma gratuita a los beneficiarios, de acuerdo con las reformas introducidas a la Ley de creación del SFNV, por medio de la Ley No. 7208 del 21 de noviembre de 1990.

2) Del fortalecimiento del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda

En este eje, el Sistema Financiero, a través del Banco Hipotecario, ha ejecutado las siguientes acciones específicas:

a- Mantener y perfeccionar el mecanismo de subsidio del Bono Familiar para la Vivienda

a.1. Reestructuración del Banco Hipotecario para la Vivienda

Se varió la configuración de las diferentes direcciones operativas a saber: Finanzas, Crédito y Entidades Autorizadas, para hacer más expeditas y ágiles las relaciones financieras, administrativas y de asesoría a las Entidades Autorizadas y dar un mejor servicio a los casos de emisión de bonos y financiamiento subsidiado de vivienda.

a.2. Banco de Segundo piso

Por su naturaleza de órgano rector y caja central de un sistema financiero de vivienda, el Banco debía circunscribir sus funciones a la que es propia de la banca de segundo piso -entre otras cosas- en cuanto a relaciones con desarrolladores de conjuntos habitacionales y usuarios del crédito habitacional, limitándolas a las entidades autorizadas de los diversos sectores (mutualista, cooperativo, bancario, etc.). Estas acciones han derivado en mayor agilidad y eficiencia, pues se eliminan funciones que no son propias de un órgano central.

a.3. Instrumentación financiera

Uno de los logros de la actual 7052, fue dotar al órgano central de mayor y mejor instrumentación financiera, además de legal. Este hecho permite ofrecer al cliente, ahorrante o inversionista más opciones, dadas sus preferencias financieras. Así, hoy día se ofrecen: diversos sistemas de ahorro con libreta, certificados de Depósito a Plazo, Certificados de Inversión Inmobiliaria, Contratos de Participación Hipotecaria.

a.4 Garantías para el inversionista

Para proteger al inversionista y ahorrante, se han implementado mecanismos establecidos en la ley 7052 como la Garantía FHA (Fomento de Hipotecas Avaladas) y otras específicas para el ahorrante; y están en implementación garantías genéricas de títulos valores, fondos de estabilización y liquidez.

a.5 Control de riesgos

No obstante el Banco cuenta con una Auditoría Interna que supervisa y controla a las Entidades Autorizadas, así como una Dirección de Entidades Autorizadas que las asesora y orienta, se ha creado en la Auditoría Interna: un Departamento para cumplir mejor la función de control.

a.6. Mercado secundario

Su esencia en el campo del financiamiento habitacional, es que, tan pronto se generan las hipotecas, éstas se movilizan en el mercado para reponer los fondos y seguir en el proceso de financiamiento habitacional. Lo que se busca es proteger al inversionista con los títulos que se movilizan en el mercado secundario.

a.7. Banca de Desarrollo

El Banco cumple ya no una función intervencionista, sino orientadora, asesora y de desarrollo de las Entidades Autorizadas.

a.8. Financiamiento a sectores de ingresos medios

A mediados del año pasado se aprobó el Programa de Crédito sin Subsidio, lo cual amplía la cobertura del servicio dirigido a estratos de población con capacidad de pago.

a.9. Baja en la tasa de interés

El Banco ha mantenido una política de tasas de interés bajas. La que pasó de un 29% a principios del año pasado a un 21.5% actualmente.

a.10 Programa Ahorro-Bono

Se trabaja en dicho Programa, el cual busca, entre otros aspectos, ordenar la demanda, estimular el ahorro nacional y equiparar el esfuerzo del ahorro de las familias en la adquisición de su vivienda.

a.11 Apertura de nuevas ventanillas

Entre otras se han abierto o abrirán este año las siguientes:

Mutual Alajuela: San Carlos, Grecia, Alajuela Este, San Ramón y Naranjo.

Mutual Cartago: Siquirres, San Marcos de Tarrazú y Cariari de Pococí.

Mutual La Vivienda: Turrubares y Puriscal.

Mutual Metropolitana: Desamparados.

Mutual Guanacaste: Liberia y Nicoya.

Mutual Heredia: Santo Domingo.

a.12 Ajuste en los montos del Bono Familiar para la Vivienda

Con el objeto de disponer de mayores recursos para el estrato de menor ingreso (menos de 1 a 1 salario mínimo), se ajustaron los montos correspondientes del 2o al 4o

estrato de ingreso, que vieron aumentada su capacidad de endeudamiento por la baja en los intereses.

Entes involucrados en el proceso constructivo

Comisión Especial de Vivienda

Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo

Instituto Mixto de Ayuda Social

Fundación Promotora de Vivienda

Proyecto Nacional de Bambú

Fundación para la Vivienda Rural Costa Rica - Canadá

Empresas Privadas

TECNOLOGIAS Y SISTEMAS DE CONSTRUCCION EXISTENTES

NOMBRE: CONCREBAM.

CARACTERISTICAS: El sistema consiste de paneles verticales de concreto reforzado con fibras de bambú. Estos paneles van empotrados en una placa corrida de fundación y amarradas en su parte superior con una solera de acero laminado.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS: El sistema busca reemplazar el acero importado con fibras de bambú, que constituyen un recurso local. El sistema es simple y los elementos tienen poco peso. Es un sistema flexible y apto para autoconstrucción. Los cambios de humedad interna en los paneles pueden causar problemas de adherencia entre el concreto y el bambú.

CALIDAD Y DURABILIDAD: Tiene buena calidad. Un estudio hecho por la Universidad de Costa Rica sugiere que el material puede presentar problemas de durabilidad a largo plazo, debido a que la adherencia entre el bambú y el concreto puede ser perjudicada por el intemperismo (U.C.R. 1989).

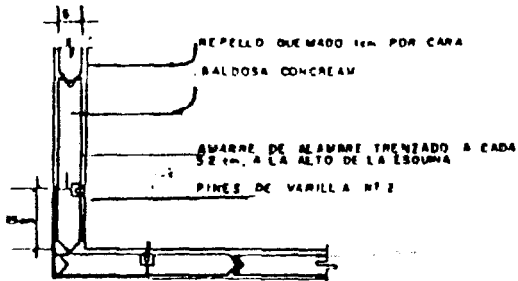
REQUERIMIENTOS DE EQUIPO: No se requiere equipo especial, salvo por una máquina de soldar.

METODO DE CONSTRUCCION: Se chorrea en sitio una placa corrida de fundación de concreto sin refuerzo. Se hace un primer colado de 30 X 20 cm, sobre el cual se coloca un perfil de acero de 5 X 10 cm que sirve de guía para la erección de las baldosas. Una vez colocadas las baldosas, se cuelean otros 15 cm de cimiento, de modo que las baldosas queden empotradas en la fundación. Las paredes se amarran en su parte superior con una solera de perfil de acero que trabaja como viga corona. La unión en las intersecciones de paredes se hace con amarres de alambre trenzado que se unen a pines de varilla empotrados en las baldosas. Las instalaciones electro-mecánicas van incorporadas dentro de los paneles de pared. Los techos, pisos, acabados, etc. se realizan en la forma usual.

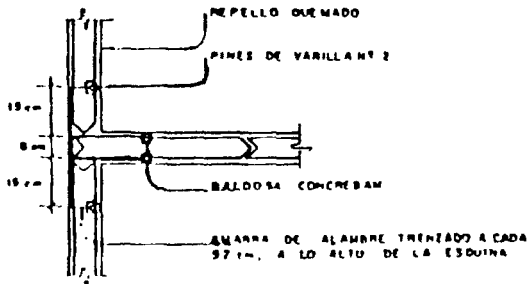
HABILIDAD REQUERIDA DE LA MANO DE OBRA: No se requieren habilidades especiales, salvo el conocimiento del sistema constructivo.

PARA MAS INFORMACION: CONCREBAM S.A. Naranjo, Costa Rica. Tel. 45-01-57.

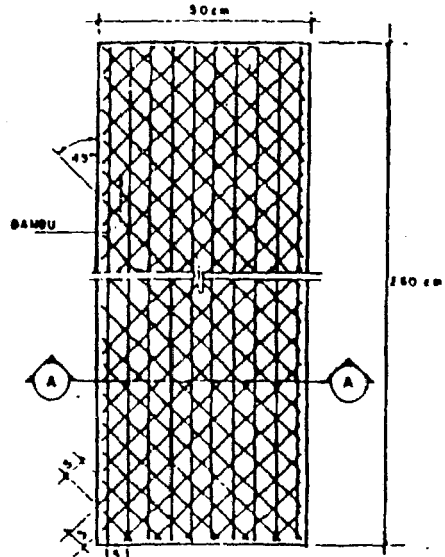
CONCREBAM



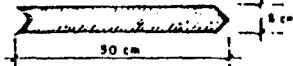
AMARRE EN ESQUINA "L"



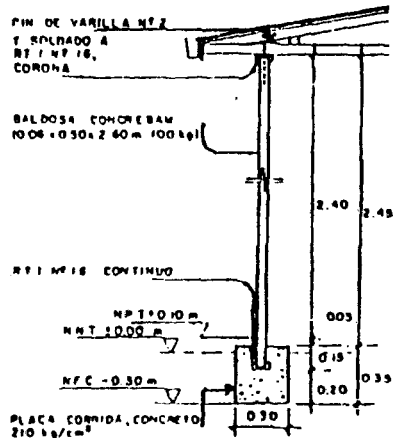
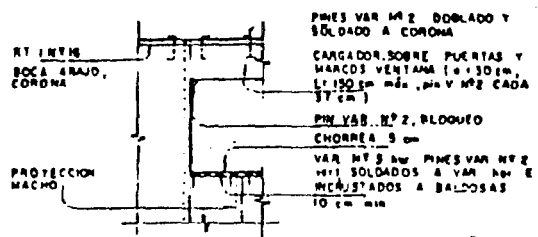
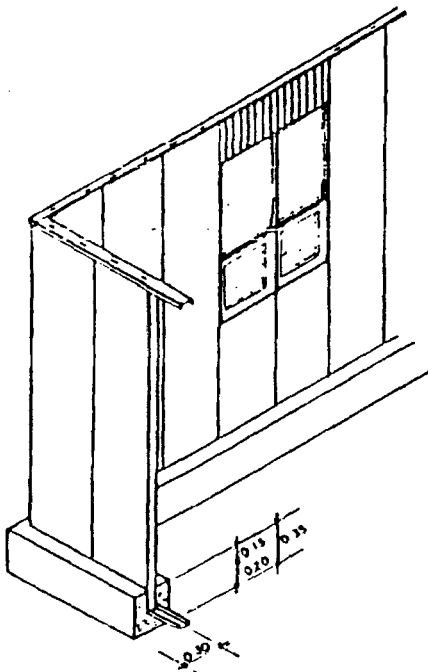
AMARRE EN ESQUINA "T"



DET. BALDOSA CONCREBAM



SECCION A-A



NOMBRE: ESCOSA.

CARACTERISTICAS: El sistema consiste de paneles multitubulares prefabricados de concreto pretensado con alambre liso trefilado, las cuales tienen cavidades longitudinales para alivianarlas. Los paneles se apoyan en dados prefabricados de concreto, cuando se erigen verticalmente, o se integran con columnas prefabricadas recibidas por placas de fundación, cuando se erigen horizontalmente. Las paredes van rematadas, en su parte superior, por una viga corona.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS: El sistema es uno de los más impermeables, dado que se usa concreto de densidad normal, y esto favorece su durabilidad. El sistema provee algún grado de flexibilidad para el diseño de la distribución y permite la prefabricación de puertas y ventanas. Los paneles son demasiado pesados para ser manejados manualmente y el sistema no es apto para autoconstrucción. Para su instalación requiere del uso de una grúa.

CALIDAD Y DURABILIDAD: Tiene buena calidad y durabilidad.

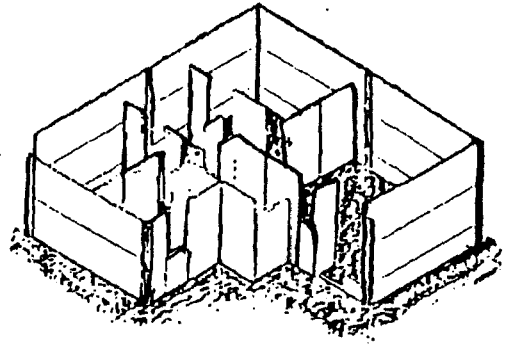
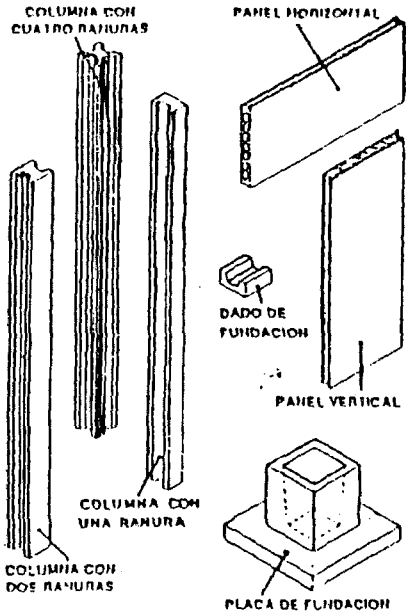
REQUERIMIENTOS DE EQUIPO: Se requiere de una grúa con una capacidad mínima de 2 toneladas y una máquina de soldar.

METODO DE CONSTRUCCION: Se colocan las placas y dados de fundación en las zanjas, según corresponda, y sobre ellos se erigen las columnas y paneles. Se rellena la zanja con concreto pobre, de modo que los elementos queden empotrados. Las uniones entre paneles se llevan a cabo rellinando las juntas con mortero fluido y pines de varilla de acero soldados a la solera. La solera consiste de un perfil de acero que trabaja como viga corona, el cual se suelda a cabos de varilla de acero empotrados en concreto en los canales tubulares de los paneles. La viga corona también puede ser de madera o concreto. Las instalaciones eléctricas y sanitarias pueden ser incorporadas en los canales tubulares de los paneles. Los techos, pisos, acabados, etc. se realizan en la forma usual.

HABILIDAD REQUERIDA DE LA MANO DE OBRA: Los paneles deben ser colocados por personal especializado.

PARA MAS INFORMACION: ESCOSA. Cartago, Costa Rica. Tel. 73-76-01. Fax. 73-76-10.

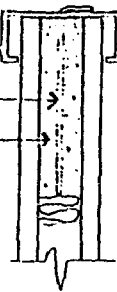
ESCOSA



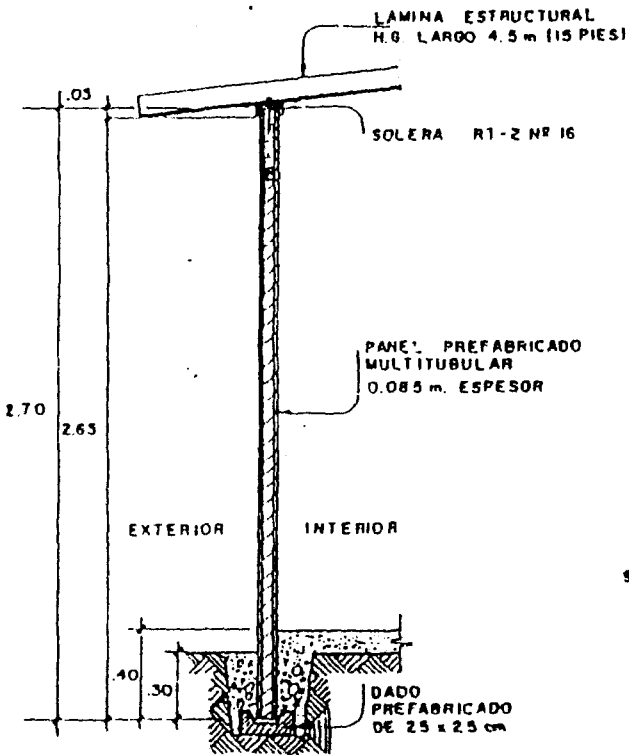
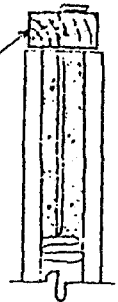
SOLENA METALICA

FIN DE FIJACION VARILLA #3

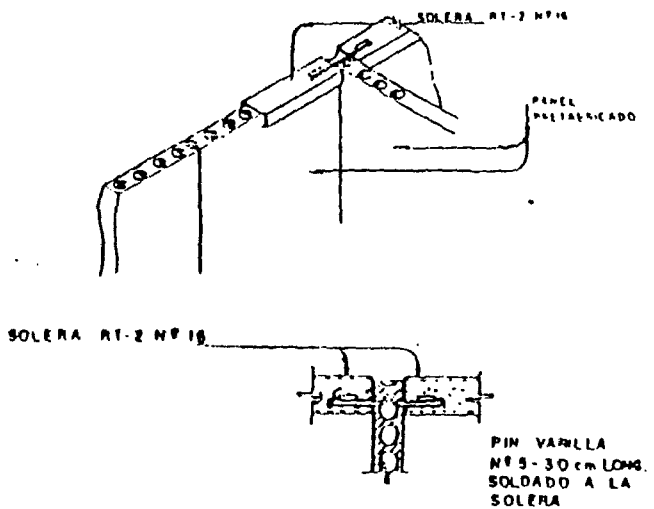
CONCRETO



SOLENA DE MADERA 5x75 CMS.



SECCION TIPICA



UNION EN PARED MEDIANERA

NOMBRE: ESTRISA.

CARACTERISTICAS: El sistema consiste de paneles conformados por una armadura tridimensional prefabricada de alambre de hierro. Las cavidades de la armadura tridimensional son llenadas con un núcleo rígido de espuma de poliuretano. Los paneles son cubiertos por una capa integral de concreto lanzado y, finalmente, se repellan. Los paneles se apoyan sobre una fundación colada en sitio y van rematadas, en su parte superior, por una solera de madera.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS: El sistema provee algún grado de flexibilidad para el diseño de la distribución. Tiene muy buen aislamiento acústico. No es recomendable para autoconstrucción.

CALIDAD Y DURABILIDAD: Tiene buena calidad y durabilidad.

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO: Se requiere de un compresor para rociar la espuma de poliuretano, de una bomba para lanzar el concreto y de una máquina de soldar.

METODO DE CONSTRUCCION: Se cuela en sitio una placa corrida de fundación, en la cual se dejan arranques de varilla para la introducción de los paneles, y una losa de piso. Los paneles son montados partiendo de las esquinas, en donde se montan ortogonalmente, y luego se colocan los paneles adyacentes, amarrados con alambre negro. La malla tridimensional es completada con un núcleo de poliuretano rígido con un espesor entre 1.5 cm y 2 cm. Se colocan las instalaciones electro-mecánicas, removiendo el poliuretano donde corresponda, y se procede a hacer un relleno integral de concreto lanzado de 3 cm por cada lado. Las paredes se repellan para lograr el acabado final. Las paredes se rematan, en su parte superior, con una solera de madera, la cual recibe la estructura de techo. Los techos, pisos, acabados, etc se realizan en la forma usual.

HABILIDAD REQUERIDA DE LA MANO DE OBRA: Los paneles deben ser montados y rellenos por personal capacitado.

PARA MAS INFORMACION: ESTRISA. Tel. 35-04-32.

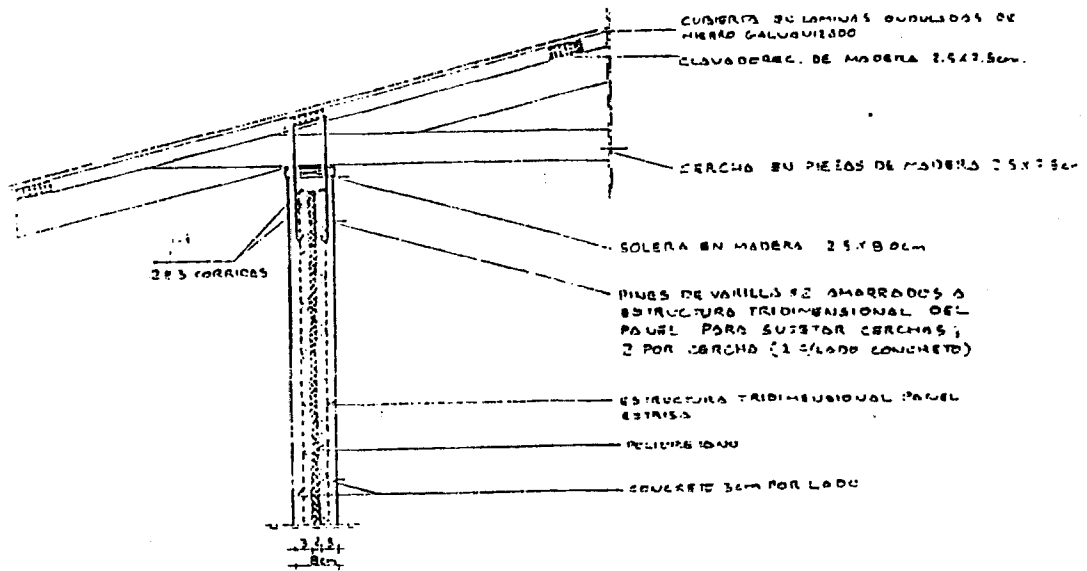


Figura 2.13. ANCLAJE DE CERCHA SOBRE MURO (SISTEMA ESTRISA)

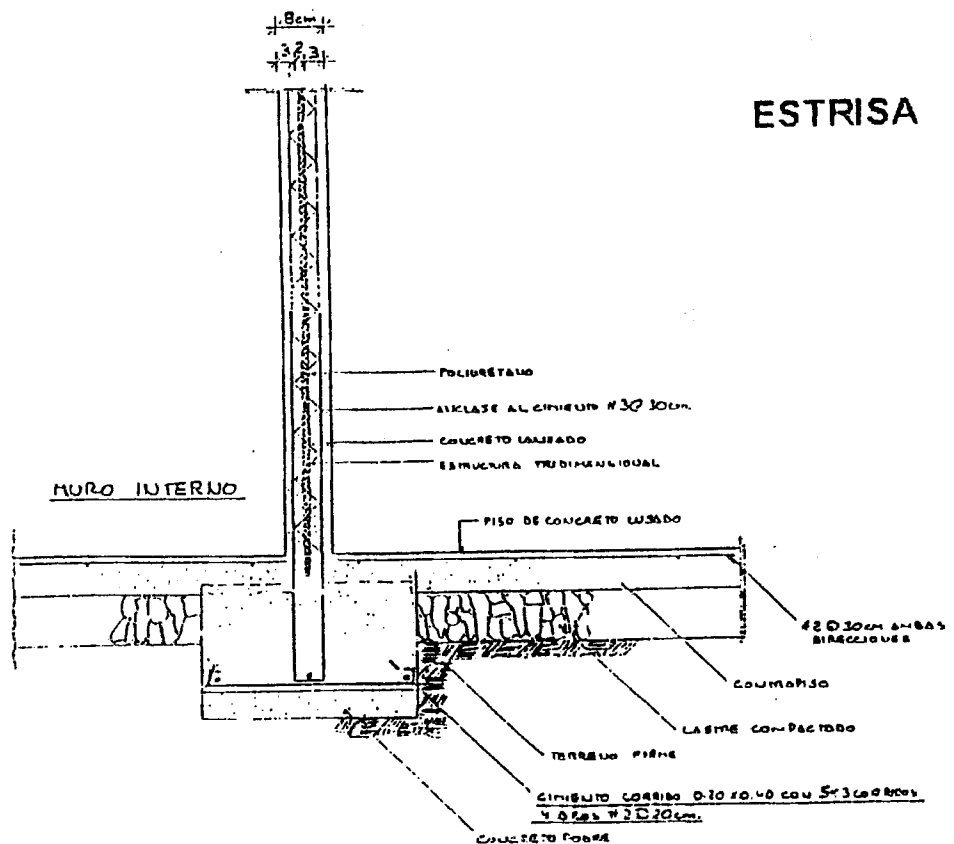


Figura 2.11. UNION MURO-CIMIENTO (ESTRISA)

NOMBRE: Mampostería con bloques de concreto y refuerzo integral.

CARACTERISTICAS: Con este sistema, las paredes se forman con bloques huecos de concreto, reforzados con acero vertical colocado en el interior de las celdas y horizontal entre hileras de bloques, según se regula en el Código Sísmico de Costa Rica. Las celdas que albergan refuerzo vertical se rellenan con concreto. Se coloca también refuerzo especial en todas las intersecciones de paredes y en los buques de puertas y ventanas. Las paredes se levantan sobre una placa corrida de fundación de concreto reforzado y se rematan en la parte superior con una viga corona, también de concreto reforzado. **NOTA:** un sistema alternativo es el de mampostería confinada, en el que los paños de bloques se confinan mediante vigas y columnas de concreto reforzado, evitándose así el uso de refuerzo dentro de los bloques.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS: El sistema es sumamente flexible, adaptándose a casi cualquier diseño arquitectónico. El sistema es sencillo. Tiene buenas cualidades, en general, y es el sistema de mayor uso en la actualidad. Es una tecnología que utiliza mano de obra en forma intensiva, con muy bajo grado de prefabricación, por lo que es muy sensible a cambios en los costos de salarios.

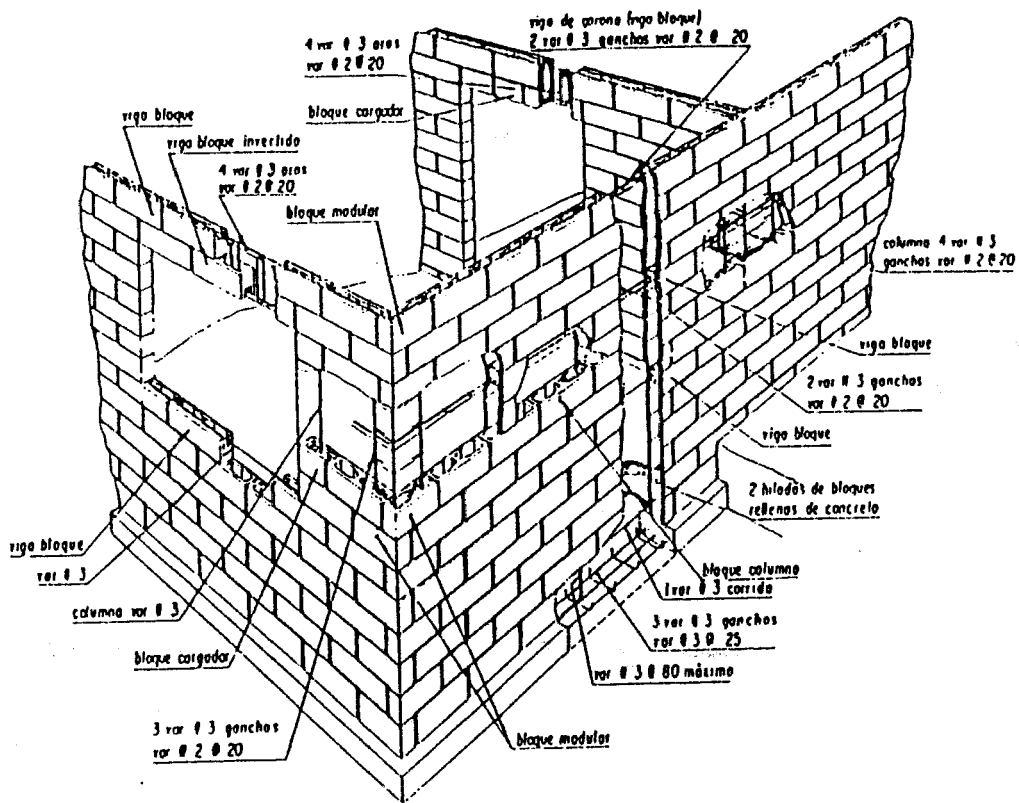
CALIDAD Y DURABILIDAD: Tiene buena calidad y durabilidad.

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO: No se requiere equipo especializado.

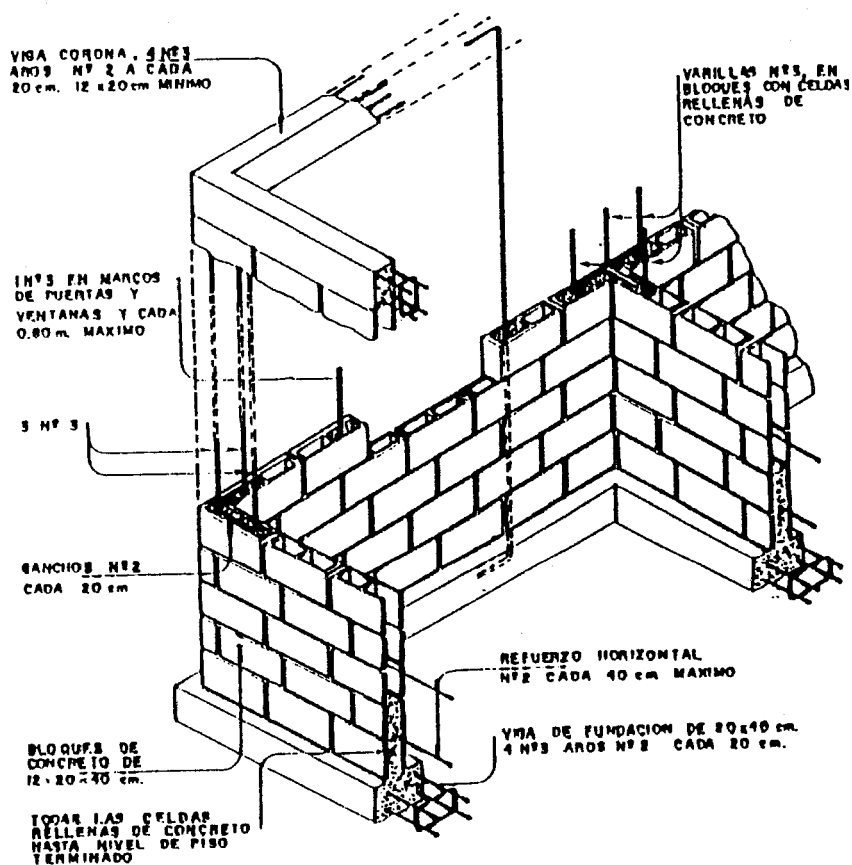
METODO DE CONSTRUCCION: Se hace una fundación de placa corrida de concreto reforzado chorreado en sitio. Sobre esta fundación se colocan dos hiladas de bloques y se llenan todas sus celdas con concreto. Se levantan las paredes con sucesivas hiladas de bloques, con varillas de refuerzo vertical y horizontal según recomendaciones dadas en el Código Sísmico de Costa Rica. En la parte superior, se cuela en sitio una viga corona de concreto reforzado, o bien se hace con la ayuda de bloques especiales. Los techos, pisos, acabados, etc. se realizan en la forma usual.

HABILIDAD REQUERIDA DE LA MANO DE OBRA: Se requiere de un albañil y el conocimiento del sistema constructivo.

PARA MAS INFORMACION: Productos de Concreto S.A. San José, Costa Rica. Tel. 26-33-33. Fax. 27-07-53.



MAMPOSTERIA CON BLOQUES DE CONCRETO



NOMBRE: MULTIPREF.

CARACTERISTICAS: El sistema consiste de macropaneles de concreto armado prefabricados en planta que integran paredes completas. Las paredes se arman en moldes de acero donde se coloca el refuerzo de malla electrosoldada y refuerzos adicionales de cabos de varilla en ciertos puntos y luego se cuela la mezcla de concreto. Los marcos de puertas y ventanas, de acero laminado, van incorporados a la pared, así como la viga corona, la cual es reforzada con malla electrosoldada. La erección de las paredes se realiza sobre una losa de fundación colada en sitio. Las paredes se unen entre sí mediante soldadura y juntas de mortero.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS: El sistema es rígido. Posee un muy alto grado de prefabricación y su instalación es rápida. No es apto para autoconstrucción. Requiere de transporte especial y de una grúa de alta capacidad para su instalación.

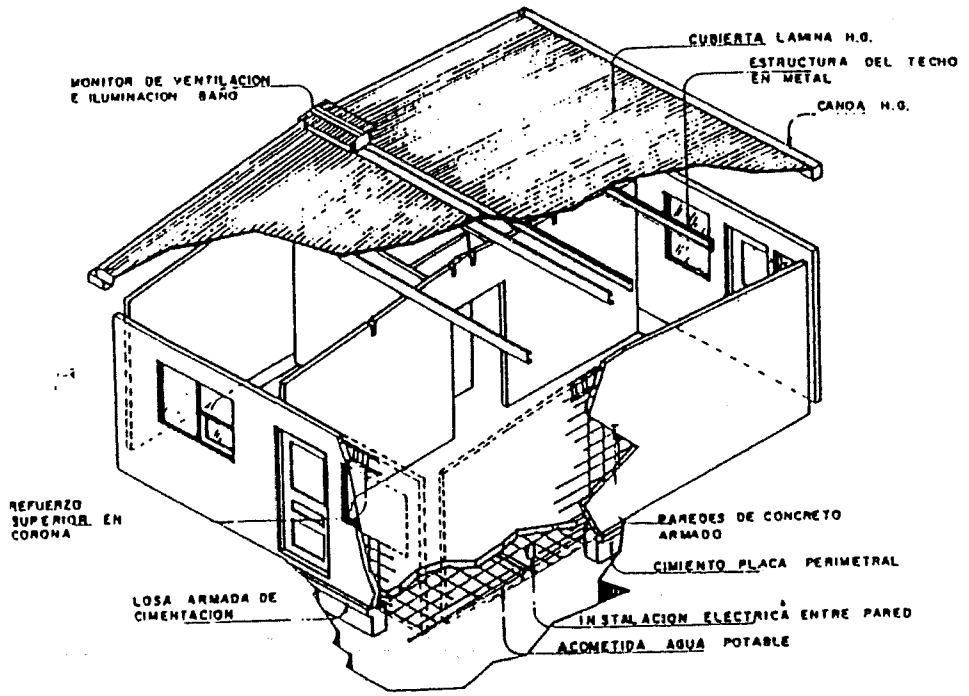
CALIDAD Y DURABILIDAD: Tiene buena calidad y durabilidad.

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO: Se requiere una grúa de 20 toneladas y una máquina de soldar.

METODO DE CONSTRUCCION: Se cuela en sitio una losa de fundación de concreto reforzado. Los paneles son montados sobre la fundación y unidos a la misma, y entre sí, mediante la soldadura de los pines de varilla previstos para este fin. Estas uniones son luego rellenas con mortero. Las instalaciones eléctricas y mecánicas van incorporadas desde la fábrica en los elementos de pared. La estructura para soportar el techo se hace con perfiles de acero que son soldados a placas previstas en la parte superior de las paredes. La cubierta de techo es atornillada directamente a estos perfiles. Los, pisos, acabados, etc. se realizan en la forma usual.

HABILIDAD REQUERIDA DE LA MANO DE OBRA: El sistema debe ser erigido por personal capacitado.

PARA MAS INFORMACION: MULTIPREF S.A. Zona Franca, Alajuela. Tel. 41-62-42.



MULTIPREF

