
VIVIENDA ECONÓMICA CON BLOQUE CTA

Acción interinstitucional en Programas de Viviendas Popular: Centro Tecnología Apropriada CTA/Universidad Católica y Comité de Iglesias Para Ayuda de Emergencias CIPAE, 1er. premio vivienda popular 2000-

Emilce Alfonso (1) y otros (2)

(1) Arquitecta, Centro de Tecnología Apropriada-Facultad de Ciencias y Tecnología-Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción-Sede Regional Asunción cta@uca.edu.py, alfonso@uca.edu.py. Miembro Proyecto Proterra.

(2) Apoyos: a)Centro de Tecnología Apropriada CTA Ejecución: Arq. Emilce Alfonso - b)Comité de Iglesias Para Ayuda de Emergencias CIPAE - Cooperación: Programa de Vivienda Popular del Cipae: Lic. Ramón Cardozo, responsable del Programa; Sra. Georgina González, Documentación y Sr. Miguel Sanabria; Comunidades construidas por ayuda mutua.

Resumen

Innovaciones tecnológicas para viviendas de bajo costo en el Paraguay, a través del trabajo Interinstitucional de dos entes de carácter complementarios, investigación-acción, en la búsqueda de alternativas de vivienda popular. Difundiendo la experiencia del trabajo por ayuda mutua y del uso de la tierra, utilizando como instrumento bloquera manual, como respuesta a un problema habitacional.

Palabras claves: Innovaciones tecnológicas, ayuda mutua, bloquera manual, tierra, viviendas de bajo costo.

Introducción

La presentación de esta experiencia presentada en el Premio Vivienda Vivienda Popular 2000, es a fin de poner de manifiesto cómo la cooperación de Instituciones que buscan soluciones a realidades de la sociedad, puede desencadenar procesos de gestión comunitaria.

Dar énfasis a la aplicación de una investigación efectuada en el Centro de Tecnología Apropriada-CTA, bloque de suelo cemento, el cual se dió inicio con el acercamiento de grupos de la iglesia, para buscar soluciones a la necesidad de vivienda. El CTA tiene ejecutado con esta alternativa programas de desarrollo comunitario a nivel de Escuelas, Centro de Salud, y Prototipo con el Bloque para programa de viviendas de interés social

El Comité de Iglesias Para Ayuda de Emergencias-CIPAE tomó esta tecnología para aplicar en sus programas de viviendas populares proceso descripto a lo largo de la siguiente propuesta. Actualmente desarrolla un programa de Cooperativa por ayuda mutua.

Antecedentes de la investigación y el desarrollo de la aplicación de la técnica del bloque de suelo cemento compactado.

El Centro de Tecnología Apropriada, desde 1981 trabaja investigando la aplicación de materiales de construcción de bajo costo, para ser utilizados en programas de vivienda popular. En 1984 fue aplicada por primera vez en forma masiva la tecnología del CTA, en programas de reubicación de familias de damnificados, mediante proyectos llevados a cabo, entre otros, por el Comité de Iglesias, siendo proyectado y construido por el CTA el Prototipo "A" que hasta hoy día permite, donde se puede observar las investigaciones técnicas y económicas de la aplicación del bloque de suelo prensado, entre otras innovaciones.

La investigación del análisis del desarrollo de programas de viviendas de interés social existentes en ese entonces, determinó la conclusión de la necesidad de abaratar al máximo los costos de construcción por unidad de vivienda y también utilizar métodos de producción de materiales y construcción que empleen la mano de obra de los beneficiarios de los programas, pues constituye el único aporte con que cuentan debido a sus escasos ingresos.

En 1982 fue presentada una bloquera mejorada, a partir de una tecnología existente en el país. Con esta bloquera CTA se aumenta más de tres veces la producción diaria de bloques, pasando de 400 a 1500 bloques. Con esta tecnología de bloques se construyó un prototipo en el Campus de la Universidad Católica.

Con la experiencia acumulada del CTA, se asesoró con técnicos del Centro al Proyecto Toledo Cañada, llevado a cabo por Acción Social del Colegio San José y el Equipo Arquidiocesano de Pastoral Social para el programa "Solidaridad Cristiana, Mano Abierta".

Luego el Comité de Iglesias de Ayuda para Emergencias CIPAE, adquiere cinco bloqueras con la instrucción de un técnico para la fabricación de los bloques. Estas fueron utilizadas en el Proyecto Koe`mbotá para la ejecución de 62 viviendas con bloques, de las cuales 56 unidades fueron construidas sobre la base de bloques fabricados por los propios beneficiarios y 6 unidades con bloques proporcionados por la Institución.

Desde entonces, con la capacitación de sus beneficiarios en esta tecnología, el Comité siguió construyendo a través del sistema de auto ayuda, llegando a generar soluciones habitacionales para un buen número de familias, que hoy día conocen y son capaces de transmitir este sistema tecnológico iniciado con las investigaciones del CTA.

Proceso bloquera cta

El Centro de Tecnología Apropiada de la Universidad Católica (1981) se ha preocupado de la investigación en el área de producción de viviendas de interés social, utilizando materiales de construcción nacionales conocidos y experimentando nuevos materiales, así como la utilización de tecnologías fáciles y adecuadas a los sectores a ser beneficiados. En esa búsqueda, la tierra, constituye la materia prima básica, disponible en la naturaleza, y con la ayuda de una prensa manual, en nuestro caso, para fabricar tres bloques por vez, según un procedimiento sencillo y realizado por mano de obra no especializada.

La **investigación** de optimizar una máquina utilizada hacia el año 1981 en la ciudad de San Lorenzo para la construcción de viviendas, llamada CINVA-RAM, del Centro Latinoamericano de Vivienda y Planeamiento–Bogotá, Colombia llevó a plantear la idea de aumentar el rendimiento y mejorar la calidad, cuyo resultado final fue la MÁQUINA BLOQUERA CTA, con una producción de tres (3) bloques por cada prensada, el cual reduce el esfuerzo muscular en un 60 %, además del aumento de la productividad.

La **productividad** es elevada, pues se pueden producir 1500 bloques por día, trabajando cuatro personas, en una jornada laboral de ocho horas, equivalente a una cantidad para construir una mampostería de 50 m² con un rendimiento de 30 bloques por metro cuadrado, con rendijas horizontales de 1,2 cm y 1 cm en vertical. Es decir, lo necesario para construir una pared de 20 ml. de 2,50 m de altura, o bien una habitación de 25 m² (5 m x 5 m). Lo que demuestra que es factible producir en un día (sábado, domingo, feriado) el material requerido para levantar las paredes de una habitación de gran dimensión.

Con la bloquera CTA no sólo se logró mejorar la cantidad, sino también la **calidad**, pues los bloques son producidos en base a medidas normalizadas DIN (Normas Alemanas para Industria), con lo cual se prepara al bloque para la construcción de viviendas en serie. El control de calidad se rige por la norma paraguaya en proceso de ser publicada con el nombre de “Ladrillos y bloques de suelo-cemento para uso en construcciones. Especificaciones”. (17 053 95), lo cual constituye uno de los primeros materiales no tradicionales que tendrá una norma paraguaya, a pedido de la Universidad Católica, quien solicitó la misma.

Con la máquina Bloquera CTA, se pretende obtener el **máximo rendimiento de la mano de obra** en función al tiempo de producción, es decir fue proyectada con miras a la aplicación en viviendas de interés social, con el **sistema de ayuda mutua** de los usuarios, para disminuir los costos de las viviendas económicas, dado que la bloquera no necesita mano de obra especializada

Bloquera CTA. Descripción

La Bloquera CTA es una versión mejorada de la conocida bloquera CINVA-RAM. Básicamente es una caja rectangular diseñada para fabricar tres bloques por cada prensada. En el fondo de la caja de la bloquera se

encuentra una chapa desmontable a la cual van fijados pedazos de metal que sirven para ahuecar los ladrillos al ser prensados, y a la vez para comprimir mejor los lados laterales del bloque.

Dimensiones de la máquina:**Bloquera con Palanca:**

Ancho:	0,48 metros.	Largo:	2,00 metros.
Largo:	0,36 metros.	Alto:	1,92 metros.
Alto:	0,56 metros.	Peso	121 Kg.

Las medidas del bloque son: de 11,5 cm de ancho, 11,3 cm de alto y 24 cm de largo (Normas DIN, Nro. 2).

Características

Producción por carga y prensado:

3 Bloques

Producción diaria: (con 4 personales y 8 horas de trabajo)

1.500 bloques

La bloquera puede ser transportada por 3 personas a corta distancia. A mayores distancias es necesario contar con un transporte, ya que por su capacidad de producción fue necesario un diseño de mayores dimensiones para conseguir mayor fortaleza.

Para lograr una mayor durabilidad de la bloquera se requiere poco mantenimiento. Debe limpiarse la parte interior de la caja con estopa humedecida con aceite usado o kerosén, después de cada trabajo, a fin de eliminar todas las partículas de suelo que pudieran haber quedado adheridas e impedir así la oxidación del metal. Deben lubricarse las partes móviles y luego de cierto tiempo de uso regular los tornillos de la guía del pistón, de manera que la base móvil de la caja pueda deslizarse fácilmente, quedando siempre paralela a la tapa. La base de la caja no debe asimismo rozar las paredes laterales de la misma para que el bloque tenga siempre el mismo tamaño, según normas establecidas.

La máquina debe ir montada sobre un tablón de madera dura de 5 cm de espesor, 35 cm de ancho y 3 metros de largo, dejando 1,20 metros del lado opuesto de donde se sitúa el operador que realiza el prensado. Para el prensado, es suficiente la fuerza de una persona (70 Kg.).

El hueco que se forma en el bloque le da innumerables ventajas como:

- Reducción de peso de los bloques;
- Posibilita al bloque para su utilización en el adintelamiento de aberturas, aprovechando el hueco para el colocado de varillas;
- Mejora la disponibilidad para el corte de los bloques;
- Mejora las características de aislamiento térmico y contra la humedad.

Aplicación de la tecnología del bloque en un Prototipo "A"

La construcción del Prototipo "A" surge como alternativa para el reasentamiento de familias en zonas no inundables, y tiene como objetivos:

- La búsqueda de materiales de fabricación nacional a bajo costo;
- La utilización de mano de obra de los damnificados en el sistema de autoayuda voluntaria.

Se consideró la posibilidad de que los mismos propietarios de las viviendas puedan fabricar los materiales de construcción, las aberturas, los cielorrasos y utilizar la menor cantidad posible de materiales importados, de manera a disminuir costos de construcción.

Se proyectó una vivienda económica que pueda ser fácilmente construible con sistemas de autoayuda voluntaria, ampliable en etapas, partiendo de un módulo básico que tenga incluidos cocina y baño, y que permita vivir a la familia mientras prosiga la construcción de las siguientes etapas.

En la construcción del Prototipo "A" se experimentó la tecnología de construcción con bloques, a la vez que se desarrollaron tipos de aberturas factibles de ser construidas sin otras herramientas que serrucho, martillo y destornillador, disminuyendo a la vez el costo de los marcos al utilizar alfajías. También se experimentó en este prototipo un sistema de aislamiento de techos en base a expeller de algodón y viruta de madera.

Es decir, sintetiza las formas de aplicación de las técnicas desarrolladas por CTA; la máquina bloquera CTA, de tres bloques a la vez, aberturas alternativos, aislamiento para techo en base a residuos industriales llegándose a muy buenos resultados con el linter de algodón.

Ventajas:

- Facilidad de fabricación de los bloques de suelo compactado. Buen manejo de los mismo y rápida elevación de las mamposterías de bloques;
- Facilidad de construcción de aberturas de madera con materiales locales económicos y uso de equipo común de herramientas de carpintero;
- Facilidad de construcción de cielorrasos aislantes térmicos con la utilización de residuos industriales de obtención local;
- La producción de bloques en forma industrial y comercial incide en el precio del mismo, haciendo muy poco significativa la diferencia entre el costo de una mampostería de bloques y una de ladrillos comunes, por lo que el CTA recomienda el uso de bloques solamente cuando su producción y uso se realizará por sistema de autoayuda voluntaria de los propios usuarios de las viviendas económicas,

trabajando en sistemas de “Minga” o de grupos familiares que realizan sus actividades fuera de sus horas normales de trabajo diario y los sábados de tarde, domingos y días feriados;

- Dependiendo del sistema de financiación y de la organización comunitaria elegida para la construcción de viviendas en serie en nuevos asentamientos poblacionales pueden utilizarse métodos mixtos de fabricación de bloques como el que la fabricación de los mismos se haga a través de un grupo especializado de vecinos que se dedique exclusivamente a hacer bloques en cada lote donde se erigirán las viviendas, utilizando lo obtenido en ese trabajo como medio de vida, solucionando el problema de los usuarios que no pueden o no les conviene abandonar sus trabajos para fabricar sus propios bloques.

Como Conclusión final, después de analizar nuestros trabajos teóricos y prácticos, podemos afirmar que el Prototipo “A” del CTA fue proyectado para construirlo con sistemas de autoayuda voluntaria de los usuarios, buscando disminuir los costos de las viviendas económicas, comúnmente ofrecidas en el país, mediante la máxima utilización de materiales locales, sencillos métodos constructivos y adecuación del clima del país.

Costo de la Construcción:

A modo de financiamiento de la construcción se implementa el sistema de autoayuda de mano de obra, que disminuye el costo en 40% a 60% en comparación con una vivienda convencional.

Con la Tecnología del CTA. están en condiciones de abaratar costos de materiales, aberturas, etc., entre un 40% a 100% (adobe para paredes).

Pruebas en el Laboratorio:

En el Laboratorio de Ingeniería Civil (LIC) los bloques fueron sometidos a ensayos para medir la resistencia de los mismos en las condiciones de su utilización.

El primer ensayo fue el de absorción y su comparación con diferentes bloques y ladrillos.

Un segundo ensayo, y uno de los más importantes, es el de resistencia y se realiza para conocer la capacidad del bloque al ser sometido a esfuerzos de comprensión.

Determinando que los bloques reúnen las características de resistencia para su uso en la construcción de Viviendas de Interés Social.

DIFUSION:

Desde 1.981 el C.T.A. ha producido material utilizable para docencia en forma de audiovisuales (5), boletines (12 Números), Informes (5 Números) y varios documentos de materiales alternativos, tierra y otros.

PROYECTO KO'EMBOTÀ Y TOLEDO CAÑADA – PROTOTIPO “C”***Una acción Interinstitucional posibilitó el acceso a la vivienda por el sistema de ayuda mutua:***

En 1.984 fueron encargadas por dos instituciones eclesiales 5 maquinas bloqueras el tiempo que el CTA era encargada de la construcción de un Prototipo “C” que serviría de modelo para la posterior construcción de 700 viviendas en los Proyectos de Ko'embotà y Toledo Cañada. La tecnología desarrollada por el CTA fue de esta manera utilizada por primera vez en proyectos concretos. El Cta fue encargado del asesoramiento técnico y control de la fabricación de los bloques.

INVESTIGACIÓN + DESARROLLO: _ Programas de Viviendas Populares por el Sistema de Ayuda Mutua construidas con bloques de suelo-cemento, ejecutada por el CIPAE:

La metodología por el CIPAE adoptada en estos programas se fundamenta en el sistema de **ayuda mutua**. Este sistema consiste, en la participación de las familias integrantes del proyecto, en la construcción de las viviendas y del futuro barrio, aportando su mano de obra a través del trabajo en equipos, conformados por los miembros de todas las familias. Los equipos conformados por un promedio de 6 familias, **construyen conjuntamente** todas las viviendas para todas las familias que integran el equipo y una vez terminadas las viviendas, se sortean entre las mismas y se adjudican a las familias del mismo equipo.

Atendiendo la experiencia del CIPAE, a fin de evitar mayores costos sociales a las familias beneficiarias, se opta por que las mismas se muden al lugar del proyecto, **una vez que las viviendas se hayan terminado de construir** y estén en condiciones de ser habitadas, con todos los servicios básicos instalados y en funcionamiento.

Para la ejecución de los trabajos, los beneficiarios se trasladan los días domingo, desde sus lugares de origen al lugar Proyectado.

Se conforman equipos de trabajo para la ejecución de las actividades, tanto de construcción de las viviendas familiares como la infraestructura comunitaria.

Cada equipo cuenta con un coordinador, elegido por los integrantes del mismo equipo, que se reúne con los demás coordinadores y los técnicos periódicamente, a fin de recibir las directrices técnicas y coordinar los trabajos comunitarios con los demás equipos de trabajo.

El equipo operativo del Proyecto, controla la asistencia al lugar del proyecto, de los miembros de los equipos de trabajo y supervisa el nivel de participación en la ejecución de las actividades. Asimismo, acompaña técnica y socialmente todo el proceso de construcción y organización comunitaria.

Las razones por las que el CIPAE emplee este sistema son las siguientes:

- Los limitados recursos de financiación para compra de terrenos y materiales de construcción;
- Los inestables y reducidos ingresos familiares de los estratos sociales más pobres, que son el nivel social a la cual va orientado el proyecto;
- Las bajas cuotas, que por consiguiente, dichas familias pueden pagar;
- El ahorro que significa construir viviendas con participación de los mismos beneficiarios, aportando la mano de obra;
- El valor que dan a la vivienda y al barrio, por el hecho de haberla construido ellos mismos, lo que influye en el sentimiento de aprobación de los mismo, dando estabilidad y arraigo a las familias en el lugar y responsabilidad en el mantenimiento y mejoramiento de la vivienda.

Aprendizaje Técnico:

Es importante señalar que a través de la ayuda mutua, los pobladores reciben el conocimiento para la construcción de la vivienda y además entre ellos se transmiten recíprocamente técnicas variadas aprendidas anteriormente en el mismo proyecto o en el barrio. De esta manera, los que ya conocían la técnica de la construcción van aprendiendo nuevas formas y técnicas, capacitándose más profesionalmente; asimismo, aquellos que por primera vez realizan la tarea de construir adquieren un nuevo oficio, convirtiéndose en profesionales en el área de la construcción. En cada equipo de trabajo se trata de que un albañil profesional coordine los trabajos.

Viviendas construidas con la tecnología del bloque de suelo cemento compactado.

Nombre	cant. viv. con bloques	Total construidas	Localidad
Ko'embotá	60	(235)	(J. Agosto Saldivar) CTA-CIPAE
Villa Salvador	150	(310)	(Areguá) CIPAE
Villa Tajy Poty I	100	(100)	Areguá) CIPAE
Villa Tajy Poty II	100	(100)	(Areguá) CIPAE

Del total de viviendas construidas en los cuatro emprendimientos, el 55 % fueron realizadas con bloques.

Es decir representan el 55% del total de viviendas construidas bloques.

Tecnología y transferencia tecnológica:

El aporte de una tecnología de acuerdo a las características de la comunidad beneficiada, mano de obra disponible, uso de la tierra como material de construcción, participación y gestión comunitaria, posibilitó la apropiación de este sistema y por ende la transferencia de tecnología.

Conclusión: La búsqueda de alternativa conjunta al problema de viviendas populares, a través de las investigaciones y asesoramiento del CTA de la Universidad Católica por un lado, y la ejecución por parte del CIPAE por otro lado, dieron como resultado, 410 soluciones del hábitat por el sistema de Ayuda Mutua. ES DECIR LA ACCIÓN INTERINSTITUCIONAL DESCENDADENA PROCESOS DE GESTIÓN COMUNITARIA - AUTOGESTIÓN.

BIBLIOGRAFÍA

CIPAE- Comité de Iglesias Para Ayuda de Emergencias (2000): Programa de Vivienda Popular del Cipae, archivos y fotos, Asunción, Paraguay

CTA- Centro Tecnología Apropriada /Universidad Católica (1984.2000): Centro de Documentación en Tecnología Apropriada CDTA."Archivos de fotos"

CTA- Centro Tecnología Apropriada /Universidad Católica (1985): Boletín N° 2: “Bloquera del CTA”, Asunción, Paraguay

CTA- Centro Tecnología Apropriada /Universidad Católica (1985): Boletín N° 3: “Producción y ensayos de bloques de suelo prensado”, Asunción, Paraguay

CTA- Centro Tecnología Apropriada /Universidad Católica (1985) Boletín N° 4: “Construcción de vivienda económica con bloques de suelo compactado. Prototipo A”, Asunción, Paraguay

CTA- Centro Tecnología Apropriada /Universidad Católica (1986) Boletín N° 6: “Viviendas económicas. Estudio comparativo de costos y análisis de proyectos que aplicaron tecnología desarrollado por CTA”, Asunción, Paraguay