



ADOBE REFORZADO BAJO EL MODELO COOPERATIVISTA DE VIVIENDA POR AYUDA MUTUA

Magda Nohemy Castellanos Ochoa¹, Jackeline Tatiana Juarez Ascencio²,
Rosa Miriam Ventura³

Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima

¹mcastellanos@fundasal.org.sv; ²tjuarez@fundasal.org.sv; ³rventura@fundasal.org.sv

Palabras clave: tierra, sismorresistente, recurso local, Mal de Chagas.

Resumen

El proyecto Cuna de La Paz está ubicado en el municipio de La Palma, departamento de Chalatenango, El Salvador. A partir de la necesidad de vivienda, 62 familias se han agrupado en cooperativas bajo un modelo autogestionario denominado Cooperativismo de Vivienda por Ayuda Mutua, conformándose en la zona las cooperativas ACOVICUPA y ACOVIAMET. Actualmente las familias viven en condiciones precarias, mesones, casas de alquiler o allegados a familiares. Las viviendas son de adobe o ladrillo rojo, muchas ya deterioradas, champas de adobe, lámina, bahareque, sin espacios adecuados para las actividades familiares y menos aún, para la convivencia. Dicho proyecto tiene una concepción amigable con el medio ambiente, y busca rescatar la tradición constructiva de la zona de La Palma por tanto las familias han seleccionado el sistema de adobe reforzado y acabados naturales para su proyecto de vivienda. Para aprender esta técnica se llevó a cabo la construcción de un salón de usos múltiples, cumpliendo con los pilares del modelo los cuales son: autogestión, ayuda mutua, propiedad colectiva y asesoría técnica; como una prueba piloto conocida como Pre-obra, en donde los asociados conocen el proceso constructivo y organizativo dentro de la construcción. Para lograrlo se ha realizado un proceso de capacitación con una metodología educativa teórico-práctico en la construcción de su proyecto piloto, con el sistema de adobe reforzado sismo resistente, que posteriormente tendrá un uso comunitario social y cultural. Además, con este proceso se contribuye a la autogestión y trabajo de ayuda mutua¹ de los cooperativistas y sus familias a través de este modelo. A raíz de esto los cooperativistas y sus familias se han apropiado de la técnica constructiva con adobe reforzado y los acabados naturales para proteger y embellecer sus viviendas, utilizando al máximo los recursos locales, estos conocimientos serán aplicados en la construcción y ampliación de sus viviendas.

1. INTRODUCCIÓN

El derecho al hábitat seguro y saludable es una lucha constante en el país, debido al alto déficit habitacional y a la precariedad de las condiciones de algunas familias en extrema pobreza. Es por esto que, a partir de la necesidad común de vivienda, se conforma un grupo de personas para desarrollar un modelo de vivienda por cooperativa, cuya forma de organización es primordial para su funcionamiento.

El artículo resalta la importancia de dos pilares fundamentales de este modelo de cooperativas: la ayuda mutua y la asesoría técnica, las cuales permiten alcanzar el máximo objetivo – la vivienda.

Durante la construcción del salón de usos múltiples, que corresponde a la pre-obra, los cooperativistas, a partir de la ayuda mutua, aprenden a desarrollar la técnica de adobe reforzado utilizando al máximo los recursos locales, permitiendo así una construcción más sustentable y económica. Además no hay exclusión de género ni edad: en general,

¹ Ayuda Mutua es el aporte de trabajo que un asociado da en la obra para la construcción del proyecto de vivienda.

aproximadamente el 65% de los asociados son mujeres, cuyas edades promedio oscilan entre 35-55 años.

El proyecto rescata la tradición cultural del territorio con un sistema de construcción de vivienda de adobe mejorado, sismo resistente, característica comprobada a través del proyecto Taishin, apoyado por la cooperación japonesa, y donde FUNDASAL participó junto a la Universidad de El Salvador (UES) y la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”. Como resultado de esta investigación se ha sido oficializada, en 2014, la normativa RTS 91.02.01:14 de construcción con adobe reforzado para viviendas de un nivel, por parte del Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) y el Organismo Salvadoreño de Reglamentación (OSARTEC), como entes rectores.

El adobe reforzado es el sistema constructivo que cuenta con piezas moldeadas de tierra. A diferencia del adobe tradicional, este cuenta con unidades cuadradas, menor dimensión de paredes arriostradas a 10 veces su espesor, mediante el uso de contrafuertes (Adobe sismo-resistente, 2008). El sistema cuenta con cimientado y sobrecimiento de piedra, se refuerza con vara de castilla en la dirección vertical y horizontal, formando un entramado en el interior de la pared. Además, se recomienda la colocación de huecos de puertas y ventanas en el centro de las paredes y se coloca una solera a nivel de cargadero de estos huecos y una de coronamiento, donde se debe anclar la estructura de techo y una cubierta liviana. Conservando la simetría en el diseño y siguiendo todas estas especificaciones este sistema se vuelve sismo resistente.

A través del proceso formativo, se recupera el saber popular sobre el proceso constructivo con tierra y sus acabados, para luego aplicarlos a la construcción de una vivienda de adobe segura y saludable; desarrollándose a través de una metodología de aprender haciendo y se refuerza durante la ayuda mutua.

Es importante resaltar que este salón de usos múltiples se convierte en el laboratorio de práctica a escala real para que los cooperativistas aprendan correctamente la técnica constructiva y la apliquen en la construcción de su vivienda, aún en gestión de financiamiento. Utilizando los recursos locales y una técnica constructiva adecuada, las familias pueden construir una vivienda sismo resistente y a un bajo costo, que al mismo tiempo va de acuerdo a la cultura constructiva local y está en armonía con el medio ambiente.

2. PROYECTO CUNA DE LA PAZ, LA PALMA, CHALATENANGO

El proyecto Cuna de La Paz está ubicado en el municipio de La Palma, departamento de Chalatenango, El Salvador. Chalatenango se encuentra en el norte del país sobre una zona montañosa y de clima frío. El municipio de La Palma se caracteriza por sus artesanías y turismo, muy reconocidas por utilizar el arte de Fernando Llort, artista salvadoreño.

La Palma fue un municipio fuertemente azotado por la guerra y adquirió gran relevancia en la historia de El Salvador, ya que allí tuvo lugar la firma de los Acuerdos de Paz en 1992, de allí el nombre de ambas cooperativas “Cuna de La Paz” y “Triunfo de la Paz”, constituidas desde el año 2005. Actualmente, se cuenta con un terreno registrado a nombre de las dos cooperativas, ACOVICUPA² y ACOVIAMET³, en donde se construirán las viviendas. Los miembros se han formado en los principios cooperativos y participan en procesos de incidencia política.

A partir de la necesidad de vivienda, 62 familias se han asociado bajo el modelo de cooperativismo de vivienda por ayuda mutua (FUNDASAL, 2017), para la construcción de un complejo habitacional y turístico sostenible tanto a nivel económico como medio ambiental.

² Asociación Cooperativa de Vivienda por Ayuda Mutua Cuna de la Paz

³ Asociación Cooperativa de Vivienda por Ayuda Mutua El Triunfo

Para la construcción de las viviendas han seleccionado el sistema de adobe reforzado con acabados naturales, seleccionado luego de un proceso de sensibilización y revalorización del sistema y a través de un proceso de diseño participativo. Pero además de las viviendas, el proyecto cuenta con un salón de usos múltiples, áreas verdes y proyecto de turismo rural sostenible que estará compuesto por distintos elementos como huertos caseros, viveros, áreas para desarrollar la artesanía (tradición de la zona), hospedajes, senderos a través del bosque de pinos; al cual se le denomina "Cuna de La Paz".

Por tanto, la construcción del salón de usos múltiples se convierte en la pre-obra para que las familias conozcan y aprendan las técnicas constructivas del sistema. Es importante mencionar que la autogestión desarrollada en el proceso es vital, es decir, la capacidad que tienen las cooperativas de tomar sus propias decisiones al momento de desarrollar su proyecto de vida.

3. COOPERATIVISMO DE VIVIENDA POR AYUDA MUTUA (CVAM)

El modelo CVAM se fundamenta en la autogestión, ayuda mutua, propiedad colectiva y asistencia técnica; garantiza calidad y seguridad habitacional; a través de la educación popular como fundamento metodológico, que tiene como principio el aprendizaje a un nivel horizontal y una comunicación directa entre quien enseña y quien aprende, respetando el saber de cada uno.

Este modelo retoma además los valores universales del cooperativismo, como la ayuda mutua, la responsabilidad, democracia, igualdad, equidad, solidaridad, honestidad, transparencia, responsabilidad social y preocupación por los demás, por lo que cada asociado debe estar consiente de cada uno de los valores y cumplirlos.

Así mismo el modelo genera una modalidad de organización autogestionaria que facilita el acceso a un hábitat adecuado para las familias salvadoreñas de escasos recursos económicos, teniendo como principio el derecho humano a la vivienda.

3.1 Uso de recursos locales

La identificación de los recursos locales es muy importante para el desarrollo del proceso. Con esto se logra no solo la disminución de los costos del proyecto, sino también la sostenibilidad y capacidad de réplica de las técnicas; de esta manera se garantiza también que las personas puedan dar el mantenimiento a la edificación y a sus viviendas, utilizando las mismas técnicas aprendidas en el desarrollo de la pre-obra (Mi Casa 10, 2008).

3.2 Proceso formativo

Como parte de la asesoría técnica se busca crear capacidades en las familias de las cooperativas a partir de una metodología educativa teórico-práctico (aprender-haciendo), los requerimientos técnicos para la construcción con el sistema de adobe reforzado y al mismo tiempo van aplicando estos conocimientos en la construcción del salón de usos múltiples (FUNDASAL, 2008). La construcción se desarrolla además bajo el pilar de la ayuda mutua, es decir, cada cooperativista junto a su familia da un aporte de mano de obra, involucrándose durante todo el proyecto.

El proceso educativo en el proyecto Cuna de la Paz se desarrolló en diferentes fases, el cual se definió de acuerdo a las necesidades del proyecto (Construcción de vivienda, 2001):

Fase 1: durante la concepción del proyecto, se desarrolló un programa de sensibilización con los asociados sobre la importancia de la recuperación del valor de la construcción con tierra en el país y sobre todo en la zona de La Palma, rescatando la cultura constructiva con adobe y mostrando los beneficios de construir con un sistema sismo resistente y amigable con el medio ambiente. Además, los beneficios de este sistema en cuanto a su confort se volvieron un valor agregado al plan maestro del proyecto eco-turístico, así como la reducción en el costo de la obra.

Fase 2: una vez definido el uso del sistema de adobe reforzado y elaborado el diseño del salón de usos múltiples a través de un proceso participativo, inició el proceso formativo sobre el reconocimiento de los recursos locales y se realizaron diferentes pruebas; para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

- Desarrollo de maleta pedagógica “Elemento Tierra”: esta actividad se desarrolló para sensibilizar a los cooperativistas sobre el verdadero valor de la tierra y sus diferentes usos, así como sus diferentes granulometrías y comportamientos ante la presencia de agua, fuerza de compactación y estabilización. Durante este proceso las familias tocan la tierra para entender estos conceptos.
- Pruebas de campo: se hace para el reconocimiento y estabilización de la tierra del lugar, utilizando los diferentes materiales encontrados en la zona. En el terreno se encuentran diferentes recursos locales, tierra arcillosa con diferentes grados de plasticidad y colores, el burrel (estiércol de caballo), la pitahaya, y la hoja de pino la cual será utilizada para la estabilización de los adobes, para el mortero de pegamento y los repellos.
- Adobes de prueba: una vez hechas las pruebas de campo y encontradas las proporciones de tierra a utilizar se realizan los adobes de prueba, para validar estas proporciones y ver su comportamiento ante los factores climáticos, tales como el sol directo y los fuertes vientos de la zona. Una vez definida la proporción se puede determinar las cantidades de material necesarias.



Figura 1. Capacitación con maleta pedagógica



Figura 2. Prueba del rollito



Figura 3. Elaboración de adobes de prueba

Fase 3: se desarrolla de la mano con el avance de la obra, es decir, que esto va a depender mucho del rendimiento de los cooperativistas que trabajan cumpliendo su ayuda mutua, y del funcionamiento de la organización. Las jornadas desarrolladas se clasificaron de la siguiente forma:

- Elaboración de adobes: este proceso de gran trabajo y esfuerzo para las familias requiere un seguimiento en elaboración, secado y acopio, para garantizar la resistencia de las unidades.

- Trazo y nivelación del terreno: aunque es una tarea básica en todo proceso constructivo, es de gran importancia para el sistema, debido a los requerimientos técnicos sobre las distancias de arriostramiento y la distribución del refuerzo vertical.
- Cimiento y sobre cimiento: para el sistema de adobe reforzado se utiliza mampostería de piedra, recurso que se obtuvo del mismo terreno. En esta etapa del proceso se coloca el refuerzo vertical de vara de castilla.
- Levantamiento de paredes: en un proceso de ayuda mutua esta actividad puede realizarse de forma rápida, sin embargo, es muy importante cuidar la verticalidad y el nivel hilada por hilada.
- Elementos de concreto y estructura de techo: es importante hacer énfasis en el control de calidad de estos elementos, para garantizar su correcto funcionamiento, además recordar que la estructura de techo debe ser liviana.



Figura 4. Prueba de resistencia al adobe



Figura 5. Colocación de refuerzo horizontal.



Figura 6. Pagado de adobes



Figura 7. Colocación de refuerzo vertical

Fase 4: es la etapa de los acabados. Para esto se reconocieron también los recursos locales y se desarrollaron talleres para identificar las mejores combinaciones para la elaboración de las diferentes capas de repellos y pinturas naturales utilizando la tierra muy arcillosa. En este proceso es muy importante resaltar la función de cada capa y la importancia de cada uno de los materiales a utilizar, para lograr la adherencia y resistencia requerida en cada capa. En esta fase del proceso se identifican las siguientes actividades:

- Preparación de la base y capa de nivel: esta capa es el puente entre la pared y la capa fina. Además, ayuda a eliminar las imperfecciones de desnivel de la superficie.
- Capa fina: tanto para capa de nivel como para capa fina es importante realizar pruebas para ver el comportamiento de las diferentes proporciones seleccionadas, los aditivos como la baba de pitahaya, la baba de caulote, el estiércol de caballo y de vaca, ayudan a

evitar las contracciones, dando un mejor resultado en cuanto a la resistencia del mortero de repello.

- Pinturas naturales: es la última capa que da un acabado final a la pared, para esto se utilizaron los diferentes colores de la tierra arcillosa del lugar y algunos colorantes minerales; se realizaron diferentes pruebas de colores. La pintura debe tener una consistencia espesa que se logró con la adición de arena o polvo de cal colado por una malla fina y utilizando baba de pitahaya o caulote.

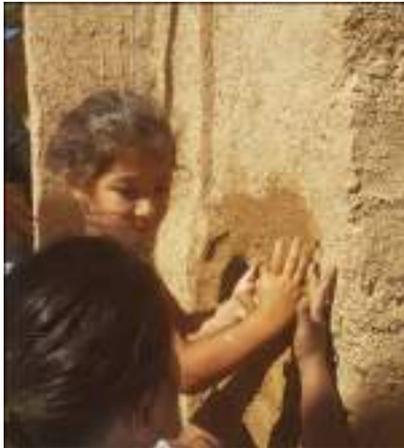


Figura 8. Prueba de capa de nivel



Figura 9. Prueba de capa fina



Figura 10. Pruebas de pinturas de tierra



Figura 11. Construcción en proceso

4. RESULTADO DEL PROCESO

A partir de este proceso formativo y constructivo los cooperativistas y sus familias se han apropiado de la técnica constructiva con adobe reforzado y los acabados naturales con tierra, con los cuales han construido un salón de usos múltiples que será parte del proyecto eco-turístico “Cuna de La Paz”. Además, el modelo de cooperativismo de vivienda por ayuda mutua a través de sus pilares crea las capacidades de las familias para la réplica de los conocimientos en la ejecución del proyecto de construcción de sus viviendas con el sistema de adobe reforzado.



Figura 12. Vista del Salón de Usos Múltiples

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adobe sismo-resistente (2008). Mejoramiento de la tecnología para la construcción y difusión de la vivienda popular sismo-resistente. San Salvador, El Salvador: TAISHIN

Construcción de viviendas de adobe seguras. Manual Técnico (2001). Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima. San Salvador, El Salvador: FUNDASAL.

Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima (2017). Modelo de cooperativismo de vivienda por ayuda mutua. El Salvador. FUNDASAL

¡Mi casa 10! (2008). Mejoramiento de la tecnología para la construcción y difusión de la vivienda popular sismo-resistente. San Salvador, El Salvador: TAISHIN

Programa de desarrollo rural. Estrategia de formación de capacidades (2008). Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima. San Salvador, El Salvador: FUNDASAL

Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica (2014). RTS 91.02.01:14. Urbanismo y construcción en lo relativo al uso del sistema constructivo de adobe para viviendas de un nivel. Diario Oficial n. 314, tomo 403, de 19/06/14. San Salvador, El Salvador: OSARTEC. Recuperado de: http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/..%5Cpontofocal%5Ctextos%5Creglamentos%5CSLV_172.pdf

AUTORES

Magda Nohemy Castellanos Ochoa, Ingeniera Civil y egresada de la Maestría en Desarrollo Local en la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Capacitadora técnica y miembro del equipo de investigación del Centro de Tecnologías Constructivas de la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima (FUNDASAL), El Salvador. Miembro de la Red ProTerra.

Jackeline Tatiana Juarez Ascencio, arquitecta por la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA). Arquitecta diseñadora de proyectos de vivienda con tecnologías constructivas, desarrollo de investigación de campo sobre mejoras de tecnologías constructivas aplicadas a proyectos de vivienda de interés social de la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima (FUNDASAL), El Salvador

Rosa Miriam Ventura, Arquitecta de Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA) en 2011, actualmente asesora técnica constructiva para la Unidad Ejecutora de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua FUNDASAL, graduada del diplomado Centroamericano de Ordenamiento Territorial (UCA 2016) y cursados 3 ciclos de la Maestría en Dirección de Empresas (MADE-UCA).