



# UNA PUERTA ABIERTA A LA VIVIENDA SOCIAL EN NICARAGUA TRANSFERENCIA ENTRE IGUALES

**Dulce María Guillén Valenzuela**

Red Iberoamericana PROTERRA, investigadora independiente, Nicaragua, [dulcemariaguillenv@gmail.com](mailto:dulcemariaguillenv@gmail.com)

**Palabras clave:** hábitat, adobe, sismos, cooperativas

## Resumen

Nicaragua es uno de los países menos desarrollados de América Latina con un alto déficit de viviendas, ya que hasta la fecha la producción del hábitat popular no ha sido una prioridad gubernamental; las ONG tuvieron una presencia importante en años anteriores y las cooperativas de vivienda hacen esfuerzos, pero tiene muchas dificultades, siendo la auto-construcción la vía principal para llenar las necesidades habitacionales, produciendo casas deficientes y de alto riesgo. Compartir los aprendizajes entre albañiles y usuarios sobre la construcción con adobe con la cooperativa de vivienda Benjamín Zeledón para construir una casa piloto, a través de la “transferencia de conocimiento entre iguales” para facilitar el aprendizaje de saberes y unir la ayuda mutua local y la cooperación externa abre una puerta a la producción de vivienda social con un modelo asequible, técnica y económicamente, hecha en base al Reglamento Técnico Salvadoreño. Se implementó un proceso de diseño participativo y de sensibilización sobre la técnica del adobe, mostrándoles la herencia del adobe colonial, el adobe tradicional contemporáneo y sus problemas y el adobe normado y sus ventajas. Y en la construcción se adoptó la transferencia de los saberes y de las técnicas de la gente que ha trabajado con adobe, hacia los constructores y personas cooperadas que nunca habían trabajado con tierra a través de la práctica de aprender-haciendo, en talleres incorporados en el cronograma de ejecución de la obra, demostrando que el adobe puede producir la vivienda “soñada”, segura, duradera y que por su sencillez posibilita la participación activa de los futuros dueños, demostrando además que los costos son accesibles a su economía.

## 1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua es uno de los países menos desarrollados de América Latina, con 6,4 millones de habitantes de los que más del 41% vive en situación de pobreza con un déficit habitacional que asciende a casi un millón de unidades<sup>1</sup>, dado que la producción de viviendas históricamente no ha sido una prioridad gubernamental, siendo la auto-construcción la forma principal de llenar las necesidades habitacionales, produciendo en la zona del Pacífico, de alto riesgo sísmico, casas de concreto sin ninguna seguridad estructural y en la mayoría de los casos viviendas precarias y poco duraderas con materiales de desecho y en el Norte, donde hay menos sismos, casas mal hechas de adobe degradado.

Hasta hace unos 10 años se financiaban importantes proyectos de viviendas sociales a través de diversas ONG, sobre todo como respuesta a catástrofes naturales, pero éstas se han ido retirando progresivamente, quedando las cooperativas como la mejor opción para tener una vivienda de calidad y desde el usuario.

Esta idea toma fuerza en Nicaragua a raíz de la difusión de la experiencia uruguaya por “Ayuda Mutua” como alternativa al problema de la vivienda de interés social en Latinoamérica, según el informe de Fundasal y We Effect (2013. p. 13), que dice:

---

<sup>1</sup> No hay un dato consensuado al respecto y tampoco hay un censo actualizado. Según Bredenoord y Meulen (2012, p.4), “el déficit de vivienda –casas nuevas- en todo el país fue planteado en el año 2005 había 400,000 viviendas” y, según Hábitat para la humanidad (sf), en Nicaragua, faltan 957 mil viviendas” para el mismo año.

We Effect (SCC) ha impulsado y acompañado el desarrollo del cooperativismo en la región, promoviendo el modelo por ayuda mutua autogestionario a partir del año 2002, con la experiencia de la Federación Uruguaya de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua (FUCVAM). En cada país centroamericano se trabajó con instituciones comprometidas y de vasta trayectoria en el tema de vivienda de interés social.

... el Centro de Promoción del Desarrollo Local (CEPRODEL) por Nicaragua dio inicio a la formación de las primeras cooperativas de vivienda por ayuda mutua... Bajo este esfuerzo surgieron proyectos pilotos de vivienda en cada país: ... y en Nicaragua las Cooperativas “Juntando Manos”, “Lomas de Pochocuape” y “Cuevas del Cacique.

Este esfuerzo fue la semilla para crear en 2004 la Central Nicaragüense de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua que aglutina a nivel nacional a cerca de 50 asociaciones, pero con pocos resultados hasta la fecha, por las dificultades que tienen para obtener financiamiento o subsidios públicos para acceder a la tierra y construir, y por la pobreza creciente de las personas afiliadas, que en su mayoría tienen ingresos insuficientes para financiarse una vivienda.

En este contexto surge Multipro en el 2014, equipo multidisciplinario que ofrece apoyo técnico a las cooperativas de vivienda de Matagalpa, en alianza con URBAMONDE<sup>2</sup>, para su fortalecimiento organizativo y apoyo en la gestión para la compra de tierras y la construcción de viviendas.

Proponiéndose en el año 2020 el programa “Promoción de materiales alternativos para la construcción de viviendas dignas”, siendo el primer proyecto la edificación de una casa de adobe reforzado como prototipo de la cooperativa de vivienda Modesto Zeledón en San Dionisio, con el apoyo de los miembros de PROTERRA<sup>3</sup> Nicaragua, que propusieron la construcción en base al reglamento salvadoreño (VVDU, 2013, p. 1) aplicable a Nicaragua por las similitudes culturales, geo-sísmicas y climáticas, ya que:

...es una guía de recomendaciones técnicas que debe cumplir el diseño y la construcción de la vivienda de adobe de un nivel, a efecto de que ésta cuente con la capacidad de resistir movimientos sísmicos de baja y moderada intensidad, con el objetivo de minimizar los daños materiales y prevenir las pérdidas de vidas humanas por este tipo de amenaza ...

La cooperativa Modesto Zeledón se creó en el pueblo de San Dionisio en el año 2016, agrupa a 17 miembros, siendo el 75% profesionales, pero sólo el 13% tiene trabajo formal permanente, el 6% tiene negocio propio y el 6% un empleo agrícola. Poseen un lote de terreno en el área urbana del poblado de San Dionisio en el que se ubicarán hasta 45 familias, bajo la figura de propiedad colectiva.

San Dionisio pertenece al departamento de Matagalpa, tiene categoría de pueblo<sup>4</sup> y es la cabecera municipal del municipio de su mismo nombre y sede del gobierno municipal. Dista 37 km de la capital departamental Matagalpa.

Está enclavado junto al río Cálico, a 420 msnm, de terreno escarpado y con un clima de trópico seco, en el área definida como corredor seco, donde escasean las lluvias y se han degradado significativamente los ecosistemas naturales, agudizando las condiciones de pobreza de los 3,017 habitantes urbanos y más de 18 mil rurales, cuya economía está basada en la agricultura de granos básicos, hortalizas y ganadería de autoconsumo (ENACAL, 2021).

---

<sup>2</sup> URBAMONDE: Asociación Suiza que promueve soluciones de hábitat participativo.

<sup>3</sup> PROTERRA: Red Iberoamericana de integración y cooperación técnica y científica para el desarrollo de la arquitectura y construcción con tierra. Posee capítulo en diferentes países.

<sup>4</sup> Según el Decreto No. 78 – 2002. Pueblos son los centros de servicios con un rango entre 2.5 mil y 5 mil habitantes. Administrativamente pueden cumplir funciones del nivel municipal y cabeceras de zonas administrativas (CEPAL, 2002)

Matagalpa está situado al centro del país, donde en los últimos 20 años se ha ido perdiendo aceleradamente la tradición de construcción con tierra, dado que el auge del café, su principal producto, ha llevado consigo el “desarrollo” y con ello la difusión de sistemas a base de cemento y hierro, habiendo sido registradas según INIDE en el censo del 2005 solo 4,559 viviendas de adobe y *taquezal*<sup>5</sup>, que corresponde al 6.5% del total encuestado, y en el municipio de Dan Dionisio solo 101 casas de tierra (INIDE. 2006, p 241).

De ahí que los habitantes de esta región y en particular los cooperados del pueblo de San Dionisio no tenían muchos conocimientos sobre el adobe y sus técnicas constructivas, algunos recordaban que sus padres o abuelos les hablaban de las casas de adobe o de *taquezal*, otros tenían parientes en regiones donde sí se usa este material y unos pocos habían visto casas de *embarrado*<sup>6</sup>, pero de muy mala calidad y como solución de extrema pobreza.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos de este proyecto son:

Abrir una puerta a las cooperativas de viviendas de Matagalpa a un modelo de construcción con adobe que puede producir casas seguras y duraderas a menor costo que con los materiales industrializados, motivando a los asociados a utilizar el adobe como material alternativo.

Promover la transferencia entre iguales, de saberes y técnicas de construcción con adobe: desde los albañiles y personas usuarias hacia los integrantes de la cooperativa Modesto Zeledón y albañiles de San Dionisio que no confían en que el adobe sea una alternativa para sus viviendas.

## 3. DESARROLLO

PROTERRA Nicaragua y Multipro organizaron un equipo de arquitectas y técnicos que trabajaron y dirigieron el proceso de sensibilización, capacitación y construcción de la casa con la cooperativa Modesto Zeledón de San Dionisio, invitando durante todo el proceso a miembros de las otras cooperativas de vivienda de Matagalpa para que conocieran y se motivaran con el adobe, definiendo una metodología para realizar el proyecto en tres etapas:

La primera etapa fue la sensibilización de las personas asociadas, sobre las posibilidades del adobe, a través de visitas y recorridos guiados a las ciudades coloniales para que conocieran la herencia del adobe hispano; a la zona Norte donde el adobe tradicional y contemporáneo es una cultura viva, y finalmente a proyectos nuevos con propuestas normadas.

En la segunda fase se realizó el diseño participativo de la vivienda, a través de un proceso en el que las arquitectas fueron facilitadoras para que la casa piloto respondiera a las aspiraciones y sueños de las familias cooperadas.

La tercera etapa correspondió a la construcción, que se hizo con miembros de la cooperativa Modesto Zeledón y con constructores del municipio contratados, en la que se adoptó la transferencia de los saberes y de las técnicas del adobe normado a los constructores y a las personas socias, con la metodología de “transferencia entre iguales” y la técnica pedagógica de aprender-haciendo en la construcción, a través de talleres incorporados en el cronograma de ejecución de la obra.

---

<sup>5</sup> Sistema de entramado pesado de madera que forma un cajón que se rellena con mezcla de tierra y otros materiales. Conocido como quinchá o bahareque en otros países.

<sup>6</sup> Sistema de entramado de madera liviana revestidas con una capa de mezcla de tierra y fibras vegetales en cada cara. Conocido como enzunchado o bahareque en algunos países.

## 4. RESULTADOS

Se construyó una casa sismo resistente con adobe, articulando la cooperación externa, la asesoría técnica de PROTERRA, la transferencia de saberes entre iguales con constructores de las comunidades del centro del país y la ayuda mutua de la cooperativa, para rescatar la tradición constructiva con tierra y abrir una puerta a la producción de vivienda social con un modelo asequible técnica y económicamente.

El trabajo se desarrolló a partir de la sensibilización, diseño y construcción, siempre con el enfoque de capacitación.

### 4.1. Sensibilización sobre el adobe

Las actividades de sensibilización tenían el objetivo de que los miembros de la cooperativa Modesto Zeledón y de las otras cooperativas de Matagalpa conocieran el adobe y tomaran conciencia de que predomina en algunas zonas del país, de lo duradero y elegante que puede ser y de la sencillez de sus técnicas, para que reflexionaran que puede ser una alternativa viable para resolver el acceso a una vivienda adecuada para ellos.

Para acercar a los cooperativistas a esta tecnología se organizó un taller de iniciación donde conocieron la tierra como material de construcción y aprendieron a hacer adobes, comprobando que es una técnica sencilla y asequible a toda la familia, como se muestra en la figura 1 donde se ven a miembros de diversas cooperativas de Matagalpa y a sus hijos.



Figura 1. Niños y cooperativistas conociendo la tierra para construir.

Se realizaron tres giras de campo a zonas donde existen construcciones de adobe, en las que se intercambiaron opiniones con los usuarios, que incluyó conocer:

- a) El adobe colonial, en las ciudades de Granada y Ocotal, fundadas por los colonizadores españoles, donde constataron la durabilidad de las edificaciones: iglesias de 400 años y casas de hasta 250 años, de gran calidad arquitectónica, que son además el orgullo de los propietarios y la mayor riqueza de la ciudad.
- b) El adobe mestizo o adobe tradicional, en la ciudad de Totogalpa, donde hay viviendas de más de 150 años, hechas a la manera de las construcciones coloniales, pero de pequeña escala, pues los descendientes de los antiguos indígenas que pudieron construir con adobe después de la independencia aplicaron los códigos arquitectónicos de la vivienda nativa.
- c) El adobe degradado, en la comunidad rural de Sabana Grande, donde la mayoría de las casas están hechas con éste, pero con técnicas inadecuadas, ya que se construye como si fuera concreto armado y no muros de carga, igualando el grosor de las paredes a las del bloque de cemento (20 cm), sin sobre-cimiento, con vigas dintel de mínimas dimensiones, sustituyendo la viga solera por tacos de cemento para cargar los largueros del techo, que concentran la carga en un punto y agrietan las paredes, llevando al

mínimo los aleros, dejando los adobes sin repello y expuestos a la lluvia o repellando con cemento y usando pinturas industriales que sellan las paredes, que ya no pueden “respirar”.

- d) El adobe mejorado. Se visitaron proyectos en los que se aplicó la norma peruana E.080 (2017) y se escucharon las opiniones de los usuarios de las edificaciones, observando la calidad constructiva y el buen estado después de muchos años. Se recorrió el barrio Pueblos Unidos en Ocotral con 400 viviendas del año 2000, el proyecto de INVUR en Sabana Grande de Totogalpa donde 43 casas fueron financiadas por el gobierno en el año 2005, el Taller de Cocinas Solares de la cooperativa de Mujeres Solares y la vivienda comunitaria que estaba en construcción, en Granada se vieron las casas del barrio Pantanal y en Jinotepe tres viviendas prototipos.

#### 4.2. Diseño de la vivienda

Las Naciones Unidas define la vivienda adecuada a la que tiene derecho toda persona (2010. ONU HÁBITAT. p. 3 - 4) de la siguiente manera:

Una vivienda adecuada debe brindar más que cuatro paredes y un techo. Deben satisfacerse varias condiciones para que una forma particular de vivienda pueda considerarse que constituye “vivienda adecuada”... debe reunir como mínimo los siguientes criterios... Habitabilidad: la vivienda no es adecuada si no garantiza seguridad física o no proporciona espacio suficiente...

Con este concepto como base se inició el taller de diseño participativo “La casa soñada” con el objetivo de hacer en colectivo el anteproyecto, en el que participaron además de la Cooperativa Modesto Zeledón, personas de otras cooperativas de Matagalpa para motivarles a que en un futuro también hagan estos procesos. Se trabajaron los siguientes puntos:

- a) La técnica de mampostería de adobe: Se conversó sobre cómo funciona constructivamente según la Norma, para darles los elementos que debían tomar en cuenta a la hora del diseño, como el grosor de paredes, la ubicación de puertas y ventanas, el largo y alto de paredes, la necesidad de los aleros, del sobre cimientado, etc.
- b) La idea de “La casa soñada”: Cada persona dibujó su casa soñada y después compartieron sus dibujos, se dieron cuenta que la mayoría soñaba el mismo tipo de casa.
- c) El programa arquitectónico: En base a los dibujos que cada quien hizo, en plenario se elaboró un resumen de los ambientes que incluían todas las casas. Se decidió que tendría un porche de entrada, sala-comedor, dos dormitorios, un servicio sanitario con ducha, lavamanos e inodoro (actualmente todos tienen la letrina y baño fuera de la casa y ésta es una mejora muy deseada) y una cocina, también dentro de la casa, proponiendo que se dejara definido cómo podría crecer la casa de forma ordenada y lógica.
- d) El diseño de “La casa soñada”: Se dividió a los participantes en tres grupos para que cada uno dibujara una alternativa, en base al programa arquitectónico consensuado, a los sueños expresados y tomando en cuenta las normas técnicas que se les había explicado. Luego hicieron una maqueta que fueron presentadas al plenario, en el que por consenso se escogió uno de los modelos para ser construido (figura 2).

En base a la propuesta se hicieron los planos arquitectónicos (figura 3) y las especificaciones técnicas, y el resultado fue una casa adecuada y bonita de 72 m<sup>2</sup>, que confirmó las ventajas que tiene el adobe con relación a las casas pre-diseñadas de concreto de empresas que les habían ofrecido “viviendas sociales a bajos costos”, con superficies que oscilaban alrededor de 36 m<sup>2</sup>, sin sistema eléctrico, área hidrosanitaria ni acabados.



Figura 2. Grupos de trabajo en el Taller de Diseño Participativo

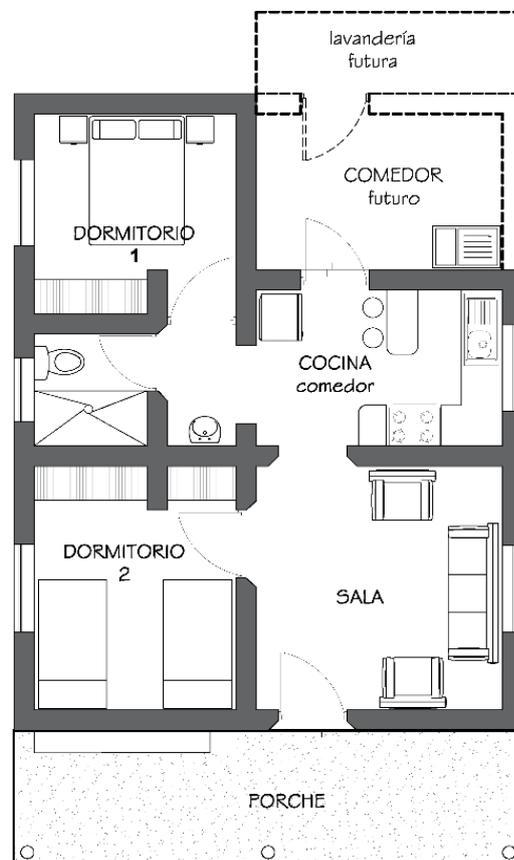


Figura 3. Plano de la casa (Crédito: equipo de arquitectas)

#### 4.3. Construcción de la vivienda

Para afrontar el trabajo de construcción de la casa la cooperativa formó el Comité de Vivienda, que coordinó el trabajo de tres comisiones:

- e) La Comisión de Trabajo: para llevar el control de las horas de ayuda mutua realizadas por cada familia socia.
- f) La Comisión de Bodega: para programar las compras, asegurar el resguardo del material, y hacer la programación de las compras de materiales.

- g) La Comisión de Administración: para controlar la mano de obra en la construcción y firmar las planillas de pago de los trabajadores.

Como parte de su trabajo la cooperativa también se hizo cargo de la búsqueda de los albañiles y ayudantes en su comunidad, e identificó los sitios donde se podían extraer los materiales naturales a utilizarse incluyendo la tierra, la arena, la piedra, las fibras vegetales, los aditivos como baba de guácimo, siendo asesorados por las arquitectas, tal como detalla Narváez (2021)

La tierra se ha extraído una parte del terreno de la cooperativa y otra en una obra en proceso a 1 km de la construcción. La piedra bolón y la arena se extrajeron del río que está al borde del terreno de la cooperativa, la caña de castilla se obtiene de una comunidad indígena de San Dionisio llamada "Guibuse". El estiércol de caballo es también local y una parte fue llevado por la cooperativa.

Para iniciar la obra se hizo el cronograma de ejecución (que se vio interrumpida más de 8 meses por la pandemia del covid) y el presupuesto estimado, que se fue ajustando a medida que se avanzaba en el trabajo, porque al no haber referencias de construcción con adobe en el municipio, algunos precios variaron.

Se contrató a un residente de obra, un albañil y cinco ayudantes entre los que se integraron miembros de la cooperativa a lo largo del proceso, destacando la participación de dos mujeres en diferentes momentos, que quedaron con un aprendizaje como nueva herramienta en su desempeño laboral futuro. La primera se incorporó como albañila en el levantado de paredes y la segunda a la fabricación de adobes (figura 4).



Figura 4. Mujeres cooperadas en el proceso de construcción

Durante el proceso constructivo se organizaron las jornadas de ayuda mutua entre las personas cooperadas y en las distintas etapas de la ejecución de la vivienda, incorporándose nueve miembros de la Cooperativa Modesto Zeledón que cumplieron un total de 245 horas de trabajo.

#### 4.4. Capacitación y transferencia entre iguales

En el proceso de aprendizaje participaron un total de catorce miembros de la cooperativa Modesto Zeledón y de dos cooperativas más de Matagalpa, seis técnicos de Multipro, un albañil y cinco ayudantes de construcción.

Siendo esta casa de adobe la primera experiencia de los constructores y cooperados, se organizó un intercambio de experiencias previo al inicio de las obras y luego un programa de talleres que se realizaron a la par de la construcción y como parte del cronograma de ejecución, llevándose a cabo cinco talleres a lo largo de los 8 meses que duró el trabajo, y en coincidencia con cada nueva etapa constructiva, como puede verse en la tabla 1.

Tabla 1: Cronograma de ejecución. Elaboración propia.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA PILOTO								
Cooperativa Modesto Zeledón – San Dionisio, Matagalpa								
ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Visitas previas a una construcción con adobe	2 día							
1er Taller: Hacer adobes	2 día							
Elaboración de 3,000 adobes de								
2do Taller cimientos refuerzos y tuberías		1 día						
Construcción de cimiento y sobre-cimiento								
3er Taller paredes de adobe			1 día					
Levantar paredes y tuberías eléctricas y aguas								
Hacer vigas dintel de concreto ventanas y puertas								
Hacer viga solera de concreto								
Hacer techo de porche								
4to Taller: repello de tierra de paredes						3 día		
Hacer repello de las paredes y viga solera, etc.								
Instalar cerámica en paredes de baño y cocina								
Hacer instalación eléctrica, puertas, ventanas, etc.								
Instalar piso y muebles de cocina y closets								
5to Taller: fino y pintura de tierra en paredes								3 día
Hacer fino y pintura de tierra en paredes								
Limpieza final								

La capacitación combinó la técnica de “aprender haciendo” y la metodología de la “transferencia entre iguales”, sobre la que Duran y Vidal (2004, p 11) plantean: “la instrucción basada en el ‘aprendizaje entre iguales’ se fundamenta en una serie de valores... como la colaboración, la ayuda mutua y la solidaridad...” y al conectar a las personas “que hacen” con las personas “que quieren hacer”, a las que han construido su propia casa con las que quieren construir la suya, se establecieron relaciones de solidaridad entre semejantes, que además quieren entender y hacer mejor lo que se han propuesto.

Destaca en este proceso la “transferencia entre iguales”, por ser una de las primeras experiencias que se implementa en Nicaragua, concluyendo que ha sido más efectiva, entre otras cosas, por el uso del lenguaje popular, ya que, al establecer un diálogo entre personas que usan un vocabulario común, se facilita el preguntar, porque están ante alguien que es igual a ellos, evitando que la gente salga del taller llena de dudas por pena a preguntar o que se creen relaciones de competitividad para destacar en el grupo.

El aprendizaje así planteado, también ha sido exitoso porque al construir redes de transferencia y solidaridad entre personas del mismo nivel, se facilitó el diálogo de saberes y la colaboración, haciendo que sea tan importante como la asistencia profesional.

Se inició el aprendizaje antes de iniciar las obras, con dos visitas de trabajo a la casa en construcción en Sabana Grande que realizaba el “equipo de constructores de Vía Sol”, donde los cooperados de la Modesto Zeledón y los obreros pudieron conocer cómo es una edificación con adobe, cómo se hace una mezcla, cómo se pegan los adobes, etc.

La transferencia de conocimientos se dio, desde un albañil empírico y mujeres del campo de la comunidad de Sabana Grande, hacia las personas de la comunidad de San Dionisio. Los primeros se propusieron como capacitadores porque tenían experiencia y conocimientos en adobe tradicional y en adobe con la norma peruana, teniendo en su currículo el mejoramiento de viviendas de su comunidad, la construcción de letrinas con casetas de tierra y en 2019 la casa comunitaria de Vía Sol.

El primer taller con esta metodología fue para la fabricación de adobes, aprender a hacer las mezclas y cómo conocer el material, utilizando las pruebas del “rollo”, la del “lavado de manos” y la de la bolita, para poder identificar la presencia de arcilla y arena en el material y saber cómo se puede mejorar.

El segundo taller fue el de repellos, en el que las personas de Totogalpa les enseñaron cómo aprovechar los recursos disponibles en su comunidad como el estiércol de caballo y de vaca, la baba del árbol de guácimo y los diferentes tipos de zacates de que disponen, para hacer mezclas de repello fuertes y sin fisuras.

Lo más importante fue cuando descubrieron que los acabados de la casa pueden ser muy bonitos y firmes sólo utilizando la tierra, sin tener que recurrir al cemento, comprendiendo además que éste causa daños a las paredes de adobe.

El último taller de “trasferencia entre iguales” fue para hacer el fino y la pintura de las paredes. En éste participaron mujeres de Totogalpa expertas en el tema y que además quisieron compartir las tierras de colores que ellas extraen de su territorio, mostrando a las personas de la cooperativa Modesto Zeledón que no era necesario comprar una pintura industrial de alto costo para que la casa quedara bonita.

## 5. CONCLUSIONES

El proyecto ha sido la oportunidad para iniciar una nueva forma de capacitación: la “trasmisión de los saberes entre iguales”, desde la gente sencilla que conoce la técnica del buen construir con adobe, porque su casa la hizo con esa tecnología, hacia gente sencilla de la cooperativa Modesto Zeledón y miembros de las otras cooperativas de Matagalpa, que viven en zonas donde éste ya no existe y la vivienda es un bien difícil de obtener, demostrando:

- Que el adobe es una herencia cultural y con él se puede hacer la vivienda “soñada”, segura, duradera como se puede ver en la figura 5 y de mejor habitabilidad que con otros materiales, ya que la tierra tiene cualidades de baja transmisibilidad térmica que contribuyen a regular la temperatura interior, sin recurrir a materiales caros.



Figura 5. La casa piloto ya terminada (Crédito: Multipro)

- Que la tierra produce casas de mayor calidad, a menores costos que otros materiales industrializados, por la disponibilidad de esta en su entorno, brindando a las cooperativas una opción para los futuros proyectos habitacionales, habiendo costado el metro

cuadrado de esta casa US\$ 252.00 comparados con los US\$ 400.00 en los que se cotiza el metro cuadrado de concreto con los mismos acabados de esta casa.

- Que el adobe se hace con técnicas de construcción sencillas y en ellas se puede integrar a la familia, y que es de fácil mantenimiento futuro.

En conclusión, este proyecto ha sido el mejor medio de difusión sobre el uso de adobe entre las personas cooperadas de la Modesto Zeledón y los pobladores vecinos de San Dionisio, ya que además de los aprendizajes de los miembros de las cooperativas, las escuelas organizaron visitas de estudiantes a la obra, los vecinos llegaban por la tarde para ver el avance del trabajo y despertó el interés por este material ya perdido en su zona.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bredenoord, J.; Meulen, B. van der (2012). La construcción de viviendas de interés social y la autoconstrucción en Nicaragua en 2012. Disponible en <http://bredenoordhousingresearch.com/wp-content/uploads/2016/03/Vivienda-en-Nicaragua-JBR.14-12-2102-1.pdf>

CEPAL, 2002. Observatorio regional de planificación para el desarrollo de América Latina y el Caribe. Decreto No. 78 - 2002 sobre el ordenamiento territorial de Nicaragua. Disponible en <https://observatorioplanificacion.cepal.org/decreto-no...>

Duran G., David; Vidal I., Vinyet (2004). Tutoría entre iguales: de la teoría a la práctica. Un método de aprendizaje cooperativo para la diversidad en secundaria.

ENACAL – Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (2021). Caracterización Municipal de San Dionisio. Ficha Municipal. En: Biblioteca virtual. Disponible en <http://biblioteca.enacal.com.ni/enacal/Matagalpa/S...>

FUNDASAL; We Effect (2013). Cooperativismo de vivienda autogestionario Una modalidad con enfoque de derecho humano para la calidad del hábitat: estudio de casos. Disponible en [http://repo.fundasal.org.sv/Cooperativismo de V...](http://repo.fundasal.org.sv/Cooperativismo%20de%20V...)

HÁBITAT para la humanidad (sf). Situación de la vivienda en Nicaragua, Disponible en: <https://habitatnicaragua.org/situacion-de-de-la-vivienda-en-nicaragua/>

INIDE (2006). VIII Censo de Población y IV de Vivienda. Disponible en [https://VIII Censo de Población y IV de Vivienda VIVIENDA – INIDE https://www.inide.gob.ni/VoVivienda/VolII/V...](https://VIII%20Censo%20de%20Poblaci%C3%B3n%20y%20IV%20de%20Vivienda%20VIVIENDA%20-%20INIDE)

ONU HÁBITAT (2010). El derecho a una vivienda adecuada. Folleto Informativo N° 21 rev 21, p. 3 - 4). Disponible en [https://www.ohchr.org/FS21\\_rev\\_1\\_Housing\\_sp](https://www.ohchr.org/FS21_rev_1_Housing_sp)

VVDU – ViceMinisterio de Vivienda y Desarrollo Urbano (2013). Criterios técnicos de diseño y construcción con adobe para viviendas. EL Salvador.

Narváez, Winnie (2021). Ponencia en Conferencia hábitat colaborativo y materiales de construcción nº 2. Comunicación personal en 25 marzo

Norma E.080 (2017). Diseño y construcción con tierra reforzada. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Disponible en: <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=3478>

## AUTORA

Dulce María Guillén Valenzuela, arquitecta (1995-UNI Nicaragua); investigadora independiente de la arquitectura con tierra. Diseñadora y constructora de más de 35 proyectos edificatorios y urbanos, incluyendo 250 viviendas populares con adobe. Restauración y asesoría de 10 edificios de tierra (taquezal y adobe). Creadora de una metodología de *Arquitectura y Urbanismo Participativos*. Profesora invitada del DSA *Arquitectura de Tierra* 2016-18 CRAterre, Francia. Directora del curso *Construcción con adobe*, Escuela AMCC, Condega, Nicaragua, 2010-18. Capacitadora en múltiples talleres de adobe nacionales y cinco internacionales. Más de 15 publicaciones nacionales e internacionales y coautora de los libros ATAL y Bio-construcción al detalle. Miembro de PROTERRA y nombrada una de las “100 mujeres más poderosas de Centro América y el Caribe” por la revista Forbes CA ago-sep 2020 por el trabajo en la construcción participativa con adobe.