

ADOBE REFORZADO EN CUNA DE LA PAZ: EL ROL DE LA MUJER EN LA PRODUCCIÓN SOCIAL DEL HÁBITAT

Tatiana Juárez¹, Santiago Cabrera²

¹Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima, FUNDASAL, El Salvador, tjuarez.arq@gmail.com

²UTN Santa Fe, Grupo Tierra Firme, spcabrera@outlook.com

Palabras clave: mujeres constructoras, normativa de Adobe Reforzado, Cooperativismo de Vivienda por Ayuda Mutua.

Resumen

Las mujeres del proyecto Cuna de La Paz, han sentado un precedente importante con su incorporación a las Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua (CVAM), como una forma válida de Producción Social del Hábitat (PSH). Esta oportunidad les ha permitido el desarrollo por etapas del primer asentamiento construido bajo la norma de Adobe Reforzado, en El Salvador, reafirmando el derecho humano a construir con tierra, en línea con la necesidad de disminuir los impactos que el rubro de la construcción genera actualmente al medio ambiente. Este proceso conlleva el fortalecimiento de capacidades de las mujeres en temas constructivos y visibiliza su incorporación al campo laboral en la ejecución de obras del proyecto Cuna de La Paz, que pretende construir un total de 62 viviendas de adobe reforzado. En seguimiento, se analizaron los puntos de inflexión del proceso que se lleva actualmente, lo que desembocó en la necesidad de hacer más efectiva la producción de adobes. Así se establece la colaboración entre la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe (UTN Santa Fe) y FUNDASAL a través del proyecto Cuna de La Paz, como un aporte que la academia y la investigación social podrían dar para cumplir los objetivos del proyecto, que es, finalmente, que las mujeres participantes puedan habitar una vivienda segura. En el proceso se analizaron diagramas de flujo, costos y esquemas de trabajo que faciliten a las mujeres la producción del adobe. Como resultado se obtuvo la propuesta de planta de producción de adobes que se avaló por el grupo cooperativista junto a las mujeres constructoras.

1 INTRODUCCIÓN

La Producción Social del Hábitat (PSH)¹ impulsada desde el modelo de Cooperativismo de Vivienda por Ayuda Mutua² (CVAM), en el proyecto Cuna de La Paz, no solo evidencia la capacidad de articulación territorial que tiene este modelo de autoproducción del hábitat³ sino que ha generado la oportunidad de conformar un asentamiento nuevo, en un contexto en el que el avance del “desarrollo” ha significado la pérdida constante de las culturas constructiva de la zona. Por lo anterior, el nuevo asentamiento ha sido soñado, diseñado y

¹ Según Enrique Ortiz (2012, p.73), coordinador de la oficina regional para América Latina de la Coalición Internacional para el Hábitat, la PSH son “todos aquellos procesos generadores de espacios habitables, componentes urbanos y viviendas que se realizan bajo el control de auto-productores y otros agentes sociales que operan sin fines de lucro. Los procesos de producción y gestión social del hábitat se dan tanto en el ámbito rural como en el urbano, y pueden tener origen en las propias familias actuando individualmente, en grupos organizados ...”

² Según We Effect (s.f.) el CVAM es una “...alternativa para acceder a una vivienda digna y adecuada para las personas de escasos recursos. Este trabajo pone especial énfasis en las mujeres.”

³ Existen tres formas de producción del hábitat: mercantil, estatal y producción social. En esta última se agrupan las diversas modalidades de autoproducción impulsada por sectores de ingresos económicos bajos (Enet, 2022, 16 de febrero; Ortiz, 2011)

ejecutado por las mujeres cooperativistas, desde la visión de, integrar la vivienda de tierra como derecho humano, estableciéndola como un nuevo parámetro de desarrollo urbano de su contexto, cuya aplicación pone la tierra como una solución posible para enfrentar la crisis de vivienda que sufre El Salvador⁴.

Es decir, que este proyecto, abre la oportunidad de aprobación de proyectos de construcción de vivienda de adobe -bajo el Reglamento Técnico Salvadoreño⁵- en espacios, que podrían clasificarse como semiurbanos -hablando de los límites difusos que se marcan en el transecto urbano (Forero, s.f.)-, dónde las dinámicas de vida, no representan para los habitantes la pérdida de los derechos que una ciudad otorga, sino que reúne y sana, a través de dicho acercamiento -materiales y configuración espacial-, la oportunidad de diluir las marcadas diferencias que históricamente han colocado la ruralidad en posición opuesta a la urbanidad (Juárez, 2023, p. 10).

Es por esto, que la implementación del uso de sistemas constructivos con tierra que han llevado un proceso de tecnificación del saber ancestral juega un rol de gran importancia en esta tarea titánica; pero más importante aún, es la incorporación del beneficiario final - es decir, del ser que habita- en este proceso⁶, pues esto determina la sostenibilidad del proyecto y la defensa del derecho a vivir en una casa con sistema de tierra, a través del ejemplo.

En seguimiento, es necesario visibilizar las grandes cualidades que conlleva impulsar la construcción de vivienda con un sistema constructivo de tierra. En primer lugar, genera un espacio de contacto y conexión con la tierra, lo que, promueve dinámicas sociales que implican organización, solidaridad y empatía. En segundo lugar, permite la participación activa de grupos vulnerados como las mujeres (Vaquerano, 2021, p.40) y los jóvenes, quienes encuentran en el proceso un espacio seguro, ya que la preparación de la tierra y la producción de adobes, por ejemplo, se conciben desde dinámicas más orgánicas y humanas. Y finalmente esta producción refuerza las capacidades locales y asegura el crecimiento futuro, seguro, de la vivienda.

Por ello, es necesario aclarar que la PSH, requiere de un esfuerzo colectivo multidisciplinario para lograr que, tanto los procesos, como los resultados, tengan la calidad de un hábitat integral, que supla todas las necesidades que el ser humano requiere para llevar una vida digna. En esta vía, los aportes que la academia realiza al proyecto Cuna de la Paz construido mayoritariamente por mujeres y con el sistema adobe reforzado, tienen un valor inmensurable. Ya que refuerzan los saberes locales en un escenario de intercambio del saber horizontal, transversalizando el enfoque de género.

⁴ Según una investigación que desarrolló INCAE en el año 2016, en El Salvador, existe un déficit cualitativo de vivienda que alcanza un total de 1,281,058 unidades (Guevara y Arce, 2016)

⁵ El Reglamento Técnico Salvadoreño: RTS 91.02.01:14: "Urbanismo y construcción en lo relativo al uso del sistema constructivo de adobe para vivienda de un nivel" fue aprobado en el año 2014.

⁶ Esto es importante ya que según Guevara y Arce (2016), en El Salvador, "la mayor parte de las unidades habitacionales siguen siendo auto producidas por las mismas familias" (p.72)

2 OBJETIVOS

- a) Visibilizar el rol de la mujer en los procesos de PSH.
- b) Difundir la experiencia colaborativa de mejora de procesos de producción de materiales locales, como el adobe, en escenarios de PSH con enfoque de género.

3 METODOLOGÍA

Se trabaja el fortalecimiento de las capacidades en procesos de producción de adobe, con las mujeres constructoras del modelo cooperativistas de vivienda, para la construcción del primer asentamiento con adobe reforzado en El Salvador.

3.1 Contexto

El proyecto Cuna de La Paz, se ubica en La Palma, Chalatenango, una pequeña ciudad al norte de El Salvador, reconocida turísticamente por su clima templado, el cultivo de café y hortalizas y la preservación del medio ambiente. El contexto montañoso del que se rodea el proyecto crea la sensación de estar muy alejado de la ciudad, sin embargo, hace parte de la misma, bajo estas características peculiares.



Figura 1. Fotografía de 2 viviendas finalizadas de la etapa 1 (crédito: FUNDASAL-T.Juárez,2023).

Por esto, se proyecta un Master Plan integral, que se encuentra en ejecución, por etapas, desde el año 2016. Da inicio con la construcción de un centro comunitario en un terreno no urbanizado, por lo que se considera en ese momento, la introducción de servicios básicos como el sistema de agua potable y alcantarillado. Se continuó con la construcción por etapas de 62 viviendas de adobe reforzado, de las cuales 23 ya se encuentran en la etapa de acabados (Figura 1 y A-1); además, se proyecta la construcción de espacios de talleres para la elaboración de artesanías -principal medio de vida de las familias- con el sistema Quincha prefabricada; el proyecto, además, incluye la conservación de un área de bosque y la producción de alimento a través de un huerto comunitario. El objetivo es construir un espacio integral, seguro y sostenible, dónde las mujeres desarrollen su vida con dignidad, priorizando su incorporación en los procesos constructivos de los que han sido excluidas históricamente, desde la visión de repartición de roles socialmente asignados (Caudey, 2023, p.28), que las habían relegado únicamente a trabajos asociados a la economía del

cuidado. Esto les cerraba la oportunidad al trabajo remunerado y a ser parte de las decisiones de su vida.

Ahora, las mujeres juegan un rol activo en el proceso constructivos, se han vuelto expertas constructoras y referentes de consulta frente a sus compañeros de trabajo. Dirigen obra, participan de los comités de trabajo, compra y educación, así como de puestos directivos importantes dentro de su organización⁷.

Para cumplir este sueño, el modelo adoptado es el CVAM, que es una alternativa dignificante del derecho humano a la vivienda y el hábitat, a través del cual grupos históricamente vulnerados, encuentran una opción posible para acceder al sueño de habitar. Es por esta oportunidad, que se abre con el cooperativismo, que más mujeres se suman a la organización social. Para el caso, el proyecto Cuna de La Paz tiene el 71% de mujeres socias. Las que han tenido que pasar por un proceso paulatino de fortalecimiento de capacidades, empoderamiento, incorporación a las tareas constructivas del proyecto, para finalmente, ser reconocidas socialmente como mujeres constructoras.

Las mujeres constructoras de Cuna de La Paz, llegaron al proyecto de diferentes lugares, pero tienen puntos en común, como la falta de acceso a la vivienda, la sobrecarga de trabajo no remunerado y el estigma social de no poder ejercer labores de trabajo constructivo. Estas mujeres, que además se desempeñan como: vendedoras, artesanas, costureras, o son desempleadas, son las principales responsables de sus hogares, por lo que además son cuidadoras expresas de esa realidad.

Por ello el inicio del proceso de aprendizaje técnico constructivo, lo inician con temor; sin embargo, han demostrado sus capacidades a través de la construcción de 23 viviendas de adobe reforzado, que muy pronto llamaran hogar.

3.2 Fortalecimiento de las capacidades de producción de adobes de las mujeres constructoras de Cuna de La Paz

La metodología implementada tiene como base la incorporación de las mujeres constructoras y su experiencia, en el proceso de creación de estrategias y planes de ejecución que generen resultados y que faciliten su trabajo de producción de adobes de cara a la finalización del proyecto.

Esto ha requerido tres momentos clave: 1) diagnóstico de la participación de la mujer en los procesos constructivos al cierre de la construcción de 23 viviendas de adobe reforzado, 2) propuesta de mejora del proceso de producción de adobe; y finalmente, 3) periodo de implementación como preparación para la construcción de 39 viviendas restantes.

3.3 Los aportes de la academia a las mujeres constructoras de Cuna de La Paz

El trabajo realizado a lo largo del proyecto se ha desarrollado desde la participación multiactoral. Donde FUNDASAL, junto a las cooperativistas, consolida alianzas estratégicas entre cooperantes, municipalidades, instituciones, academia, entre muchos otros, que aportan a la construcción integral del proyecto.

Es así como nace el proceso colaborativo entre la UTN Santa Fe y FUNDASAL para el proyecto Cuna de La Paz, con el interés, de recibir asesoría técnica, específicamente en el área de mejora de procesos de producción para generar líneas trabajo que faciliten los esfuerzos de las mujeres inmersas en este proceso constructivo. Este esfuerzo se suma a

⁷ Según Carrillo y de la Rica (2019), “la inserción de la mujer en uno de los sectores más masculinizados está lejos de ser común”

colaboraciones previas que han ayudado a consolidar el conocimiento de las mujeres constructoras, especialmente en el manejo de materiales naturales para la construcción⁸

Inicialmente, se identifica la necesidad de mejorar el proceso de producción de adobes de cara a dos etapas claves: la primera es la construcción de viviendas en los polígonos 4 y 5, y la segunda, a largo plazo, conformar la primera fábrica de adobes de la zona como respuesta a la necesidad de hacer al proyecto sostenible financieramente

4 PROCESO DE MEJORA DE PRODUCCIÓN DE ADOBES



Figura 2. Reunión para la validación de la propuesta de la planta de producción de adobes con las mujeres constructoras cooperativistas de Cuna de La Paz (crédito: FUNDASAL-R.Cruz,2023).

El objetivo principal de la propuesta es la optimización de la producción de adobes para la construcción de las viviendas de los polígonos 4 y 5, garantizando su calidad y suministro ininterrumpido. Para ello se establecen 6 objetivos específicos que guiaron el proceso:

- Sistematizar el proceso de fabricación de adobes
- Determinar un nivel de producción acorde al contexto y las necesidades del proyecto
- Determinar el costo unitario de fabricación de los adobes
- Diseñar una planta de fabricación con capacidad para alcanzar el nivel de producción previamente determinado
- Sistematizar las actividades y roles dentro de la planta de producción
- Generar sistemas de alerta y control de calidad que permitan la retroalimentación

Este proceso se da de forma participativa, dónde se involucran actores claves del proceso constructivo como lideresas del grupo de mujeres constructoras del proyecto, personal de campo y técnicos de FUNDASAL. Además, se implementa la observación -de la forma de trabajo para la producción de adobe- y la práctica en obra, para determinar rendimientos y tiempos base para el estudio. Finalmente, la validación de la propuesta se realiza en asamblea de la cooperativa, quien queda a cargo de la implementación de la propuesta.

⁸ La UES y la UCA, por ejemplo, han puesto a disposición la mesa inclinable y el laboratorio de estructuras grandes para realizar pruebas al adobe reforzado implementado en Cuna de La Paz; por otro lado, las diversas asesorías de CRATERRE y sus graduados han permitido el avance exitoso del proyecto.

5 RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.2 Evaluación de las fortalezas y oportunidades

Para la sistematización del proceso de fabricación de adobes, inicialmente se determinaron las fortalezas y desafíos que enfrentan actualmente las mujeres de Cuna de La Paz, analizando los resultados del proceso de producción de adobes de las primeras 23 viviendas construidas.

Entre las fortalezas destacadas se encuentra la motivación de las mujeres constructoras, quienes tienen como característica destacada la polifuncionalidad, es decir, se han involucrado en el aprendizaje integral de sistema constructivo, por lo que fácilmente colaboran en todas las etapas de construcción; además, aceptan el sistema constructivo y tienen claridad del plan director a largo plazo; y finalmente, cuentan con la disponibilidad de espacio suficiente para hacer adobes en el sitio de intervención.

Por otro lado, también han enfrentado desafíos importantes por el contexto físico de la zona de construcción del proyecto, el contexto social y la realidad particular de cada participante, que los ha llevado a carecer de directores de obra permanentes y la rotación y variación constante de equipos de trabajo y cantidad de personas participando de la obra. Además, se destaca el desafío de la variabilidad de la antigüedad de los socios, cuya implicación es el nivel de conocimiento y experiencia del sistema constructivo, diferenciado entre participantes.

5.3 Diagrama de flujo del proceso de producción de adobes

El diagrama de flujo del proceso de producción de adobe, Figura 3, refleja 5 grandes momentos de producción: (1) obtención de materia prima, (2) mezclado, (3) tendido, (4) secado y (5) acopio. Y cada uno de estos ramifica en una serie de actividades, bien identificadas en el proceso.

Para el caso de la materia prima, la fabricación de adobe tiene como base los siguientes materiales: tierra blanca, tierra arcillosa, hoja de pino y agua. Cada una con su proceso para convertirse finalmente en materia prima para el uso requerido. El diagrama, además, refleja la cantidad de personas involucradas en cada etapa; así, por ejemplo, para el tamizado de la tierra arcillosa se requieren al menos dos personas en el proceso actual.

En el caso del mezclado, que se realiza de forma manual, una vez preparada la tierra se deja agriar por al menos doce horas antes del proceso de batido con los pies, para esta actividad se requiere al menos de tres personas participantes. La cooperativa ha intentado industrializar este proceso, pero han concluido que la forma manual tiene mejores resultados, ya que otros métodos como el uso de mezcladoras requiere de esfuerzos físicos complicados para las mujeres, quienes tendrían que cargar mucho peso en el llenado de la mezcladora.

Por otro lado, el tendido y el secado, conlleva un proceso delicado, ya que es en esta etapa en la que se podrían perder algunos adobes si no se logra la manipulación adecuada respecto a los tiempos de secados de estos.

En seguimiento, para el caso del acopio, los adobes son trasladados en carretillas hasta las bodegas ubicadas en dos puntos del terreno, a unos 300 metros del sector de secado. Lo que significa una inversión de esfuerzo y tiempo que aprovecharse en otras actividades.

Para estos procesos es necesario mencionar que la tarea de elaboración de adobes es liderada por mujeres que se han vuelto expertas en el proceso.

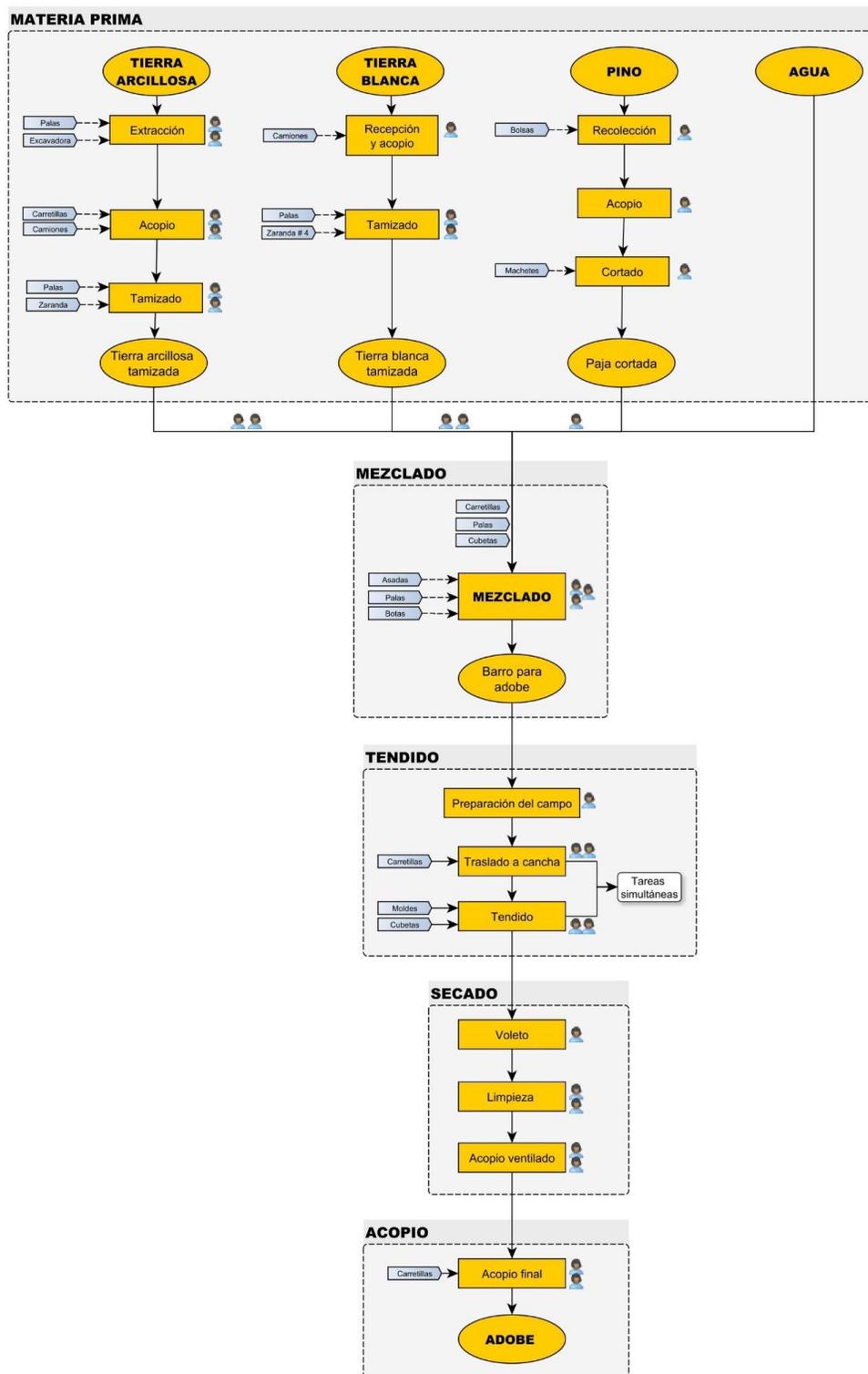


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de producción de adobes (crédito: Santiago Cabrera)

Además, se destaca que todas estas actividades tienen lugar en la zona de intervención, más, sin embargo, no están ubicadas espacialmente bajo una lógica de producción masiva, lo que ha generado hasta la fecha, retrasos significativos y procesos pesados de movimiento innecesario de materiales, como por ejemplo de tierra y adobes terminados.

Finalmente, para este proceso se determina a través de la práctica que un grupo de personas constituidas por 5 operarios, es capaz de realizar aproximadamente 200 adobes por jornada, con las condiciones óptimas actuales de trabajo.

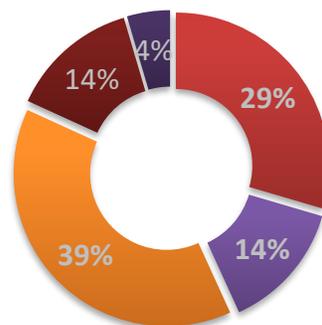
5.4 Prueba piloto para la obtención de costos

Una vez identificado el proceso de producción de adobes del proyecto, se determina estudiar el rendimiento en función del tiempo, esto permite comprender la relación entre la mano de obra disponible y la capacidad de producción. Por lo que se establece un estudio de tiempo para una muestra de producción de 200 adobes. Esto da como resultado que la producción de 200 adobes, requiere una inversión de 44 horas/persona, como se muestra en la Tabla A-1 (Anexo 2). En este análisis se puede determinar qué procesos conllevan mayor inversión de tiempo. Para el caso la Figura 4 muestra que el 39% del tiempo se invierte en tendido del adobe, seguido del 29% requerido para la preparación de materiales, y finalmente de un 14% para la etapa de mezclado, así como para el secado y acopio.

Se continúa con el cálculo de costos unitarios en los rubros de mano de obra, que se establece bajo la relación de tiempo y salario por producción, fijándose un total de \$0.26 ctvs. de dólar por adobe; mientras que, para el rubro de materiales, el proyecto gasta un total de \$0.17 por adobe elaborado. Esto incluye: tierra blanca para estabilizar adobes, tierra arcillosa, obtención de la hoja de pino y el agua. El detalle de estos datos se puede observar en la Tabla A-2 (Anexo 2).

Tabla 4. Costo final por unidad de adobe entero

Mano de obra	0.26	USD
Materiales	0.17	USD
Equipamiento	0.18	USD
COSTO TOTAL	0.62	USD
Beneficio	25%	USD
Precio de venta	0.78	USD



■ Preparación de materiales ■ Mezclado ■ Tendido ■ Secado y acopio ■ Limpieza de herramientas

Figura 4. Representación esquemática del proceso de producción de adobes.

Adicionalmente se calculó la amortización de equipamiento para un año de producción, lo que se muestran en la Tabla A-3 (Anexo 2), dónde se obtuvo como resultado, el gasto final de \$0.18 ctvs. de dólar por elaboración de adobe. De esta forma se establece que el costo por adobe, tomando en cuenta los materiales, mano de obra y la amortización, alcanza un total de \$0.61 ctvs. de dólar por unidad, como se observa en la Tabla 4.

Para el caso del segundo escenario posible que considera la sostenibilidad del proyecto a través de la implementación de una fábrica de adobes, se considera un beneficio mínimo del 25% sobre el costo inicial, generando un costo final de precio de venta de \$0.76 ctvs. de dólar (Ver Tabla 4).

5.5 Diseño de la planta de producción de adobes

A partir de la información recolectada en campo, se propone una propuesta de planta de producción de adobes que garantice el flujo continuo de actividades, que genere la producción necesaria de adobes que requiere el proyecto para construir los polígonos 4 y 5, que va a completar un total de 39 viviendas de adobe reforzado.

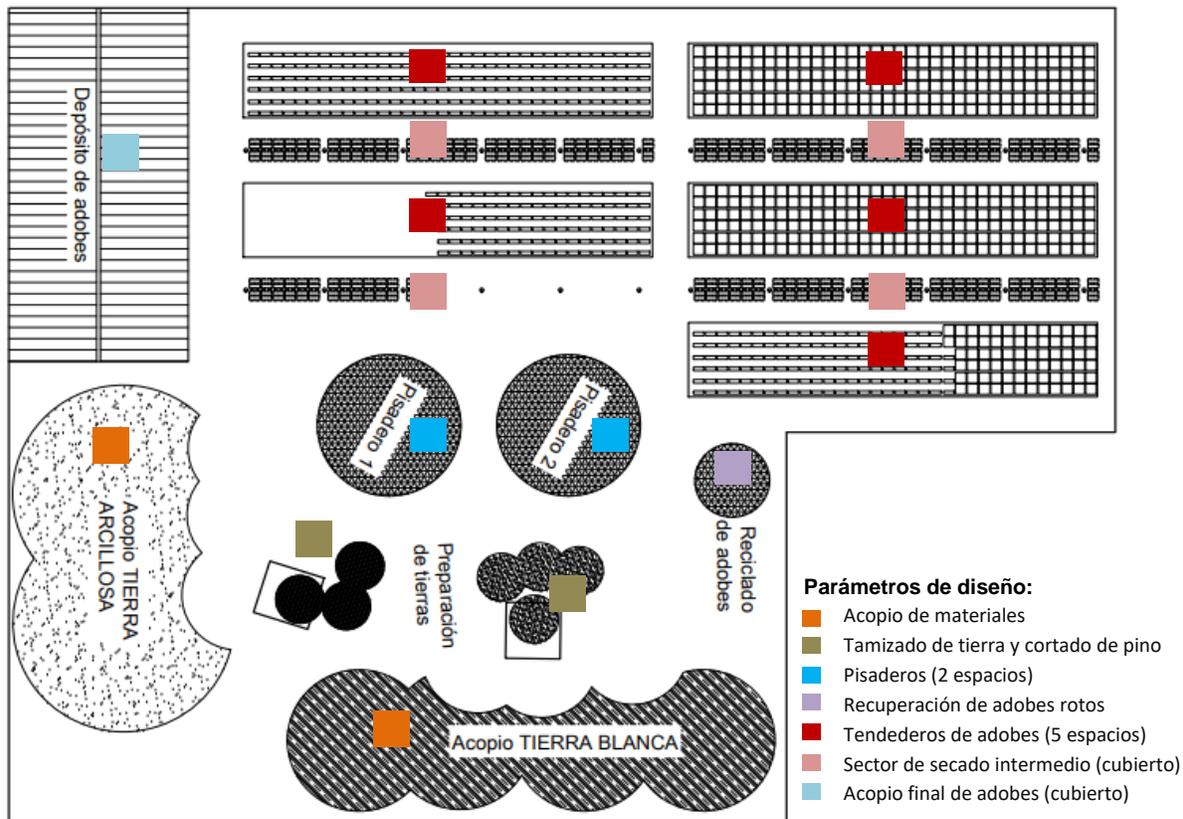


Figura 6. Esquema de la propuesta de planta de producción de adobes

Es por ello que la propuesta es concentrar la planta frente a la nueva zona de construcción, en una lógica de aumento de eficiencia. Por lo que se proponen los siguientes sectores: acopio de materiales, tamizado de tierra y cortado de pino, dos espacios de pisaderos, una zona de recuperación de adobes rotos, 5 espacios para tender los adobes, un sector de secado intermedio (cubierto) y un sector de acopio final de adobes (cubierto), que se detallan en la Figura 6.

La dinámica propuesta evita la interrupción de actividades pues el escenario incorpora una lógica circular que no permite que dos actividades choquen en el proceso.

Además, la propuesta ha considerado la adaptación de las herramientas a las formas que faciliten la manipulación adecuada para las mujeres, según las formas de trabajo que se han establecido con su experiencia constructiva.

Finalmente, se plantea un escenario de trabajo dónde se realizan dos propuestas: la primera tiene que ver con la especialización de equipos por tarea asignada, lo que provoca un aumento en la eficiencia; la segunda propuesta es la rotación de los equipos de trabajo en base a la organización actual con los equipos de Ayuda Mutua, como se muestra en la Figura A-2 (Anexo 3).

6 CONCLUSIONES

- a) El montaje de la planta de producción de adobes no requiere de una gran inversión, sin embargo, ordena el proceso para las mujeres constructoras de Cuna de La Paz, generando mayor rendimiento por menor esfuerzo.
- b) Ante un proyecto de grandes dimensiones como el caso de estudio, se hace necesario generar una dinámica de producción que tome como base la independencia de tareas. Es decir, la producción de adobes requiere de un proceso específico que requiere la asignación de personal especializado en cada etapa, y el flujo constante de trabajo para que la producción rinda al ritmo de la construcción de viviendas.
- c) Es necesario generar grupos de trabajo especializados, que se configuren bajo la necesidad de producción. Para el caso es requerido que 5 personas se sometan diariamente a los procesos de producción de adobes.
- d) El control sobre la producción de adobes requiere de un responsable de proceso, que gestione que todas las estaciones de trabajo funcionen en óptimas condiciones y sepa dar continuidad al plan de elaboración de adobes.
- e) Establecer un precio a la mano de obra para la elaboración de adobes, visibiliza el aporte que las mujeres constructoras de Cuna de La Paz han hecho en la ejecución del proyecto, con su trabajo. El cual alcanza hasta la fecha, un total de \$21,528.00 dólares por la mano de obra puesta a través del ejercicio de la Ayuda Mutua para la elaboración de 82,800 adobes para la construcción de las 23 viviendas de la etapa 1 del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cauderay, E. (2023). *GENRE & HABITAT*. CRAterre éditions. France

Enet, M. (2022, 16 de febrero). ¿Qué es la producción y gestión social del hábitat? [En línea]. AREA, sección Debates y Propuestas. Disponible en <https://area.fadu.uba.ar/debates/enet>

Forero, D. (s.f.). El diseño urbano de espacio público y la identidad ancestral. Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/4789/00005033.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guevara, P., & Arce, R. (2016). Estado de la vivienda en Centroamérica. INCAE Business School. Recuperado de http://rniu.buap.mx/infoRNIU/ene17/2/estado-vivienda-centroamerica_pguevara-rarce.pdf

Juárez, T. (2023). La Producción Social del Hábitat Rural como respuesta a los efectos del cambio climático: una mirada a la comunidad rural Potrerillos. Universidad Centro Americana José SIMEÓN Cañas. Tesis de maestría. El Salvador.

Ortiz, E. (2011). Producción Social de Vivienda y Hábitat: bases conceptuales para una política pública. En El Camino Posible. Producción Social del Hábitat en América Latina. Recuperado de: https://hic-al.org/wp-content/uploads/2019/01/el_camino_posible.pdf

Vaquerano, C. (2021). El Cooperativismo de Vivienda por Ayuda Mutua como oportunidad de Desarrollo para las mujeres a través de su participación. Universidad Centro Americana José SIMEÓN Cañas. Tesis de maestría. El Salvador.

We Effect (s.f.). El modelo CVAM. Recuperado de: <https://latin.weeffect.org/el-modelo-cvam/>

AUTORES

Tatiana Juárez: Investigadora y capacitadora en FUNDASAL. Maestra en Desarrollo Territorial y Arquitecta; diplomada en Diseño Participativo Sustentable por la UNAM. Ex becaria del JICA para el programa de Gestión del Riesgo en C.A.; capacitadora regional del programa de mejora del hábitat en México, Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador. Miembro de la Junta Directiva del Instituto Salvadoreño de la Construcción; representante institucional ante la Red PROTERRA y miembro de la Red Mesoameri Kaab.

Santiago Cabrera: Docente e investigador de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe (Argentina) es Ingeniero Civil y Doctor en Ingeniería Industrial, especializado en la tecnología del Bloque de Tierra Comprimida o BTC. Es codirector del Grupo de Investigación y Desarrollo en Técnicas de Construcción con Tierra de la Universidad Tecnológica Nacional, miembro de la Red Iberoamericana de Arquitectura y Construcción con Tierra PROTERRA, Coordinador de la Red Argentina de Construcción con Tierra PROTIERRA y becario Posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET).

ANEXOS

Anexo 1: Fotografías del proceso.



Figura A-1. Fotografía del proceso constructivo del proyecto Cuna de La Paz.

Anexo 2: Tablas para cálculo de tiempos y costo por adobe.

Tabla A-1. Estudio de tiempos para 200 adobes

TAREA	TRABAJADORAS	TIEMPO (HS)	TIEMPO (HS/OPERARIO)
Extracción T. arcillosa	3	0.8	2.4
Tamizado T. arcillosa	1	2	2.8
Tamizado T. blanca	2	2	4.8
Preparación del pino	1	3	3
Mezclado	3	2	6
Tendido	4	4	17
Volteado	2	1	2
Limpieza de adobes	2	1	2
Acopio ventilado	2	1	2
Limpieza de herramientas	2	1	2
		TOTAL	44

Tabla A-2. Costo de mano de obra y materiales

TAREA	CANTIDAD	UNIDAD	MATERIAL	Cantidad (m3)	Costo unitario (USD/M3)	Costo total (USD)
Horas de trabajo	44	hs	Tierra blanca	1.8	18	32.4
Precio hora trabajada	1.1	USD/hora	Tierra arcillosa	1.2	0	0
Costo total RRHH	48.9	USD	Pino	0.12	0	0
Costo RRHH/adobe	0.26	USD/adobe	Agua	0.81	0	0
			Total	32.4		
			Costo por adobe	0.17		

Tabla A-3. Amortización de equipamiento para un año

ELEMENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Alquiler del lugar	0	200	0
Impuestos y servicios	0	100	0
Palas	15	20	300
Carretillas	10	100	1000
Cubetas	50	1.5	75
Guantes	100	2	200
Ropa de trabajo	25	20	500
Zapatos de trabajo	25	60	1500
Sombreros	25	10	250
Plástico negro	20	30	600
		TOTAL	4425
		Total, por adobe	0.18

Anexo 3: Ejemplo de esquemas de propuestas de jornadas de trabajo

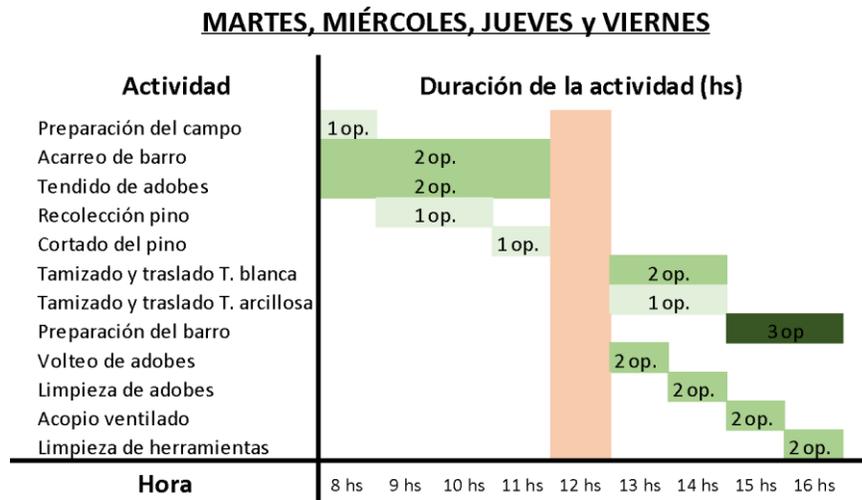


Figura A-2. Esquema de la propuesta de planta de producción de adobes