

TECHOS DE TORTA DE BARRO Y SU INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL VALLE ÁRIDO DE TUCUMÁN-ARGENTINA

**Pablo Rubén Dorado¹; Gabriela Soledad Varela Freire¹;
Stella Maris Latina²; Mirta Eufemia Sosa²**

¹Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
pablodoradoctca@gmail.com; vare_fre@hotmail.com

²Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATIC) criaticfaunt@gmail.com
smlatina05@gmail.com; mirta_sosa@hotmail.com

Palabras clave: techos, tecnología, innovación, torta de barro, NOA

Resumen

En amplias zonas del Noroeste Argentino el techo con torta de barro es la resolución más usada por el poblador rural acorde a su tradición constructiva, su posibilidad económica y la disponibilidad de materiales naturales. Sin embargo, las construcciones actuales presentan patologías por la inadecuada ejecución, la falta de mantenimiento y la progresiva pérdida del saber popular. El presente trabajo se centra en: identificar y analizar las soluciones constructivas tradicionales y actuales en la resolución de la torta de barro y determinar los aciertos y desaciertos de lo construido hasta el momento. En ambos casos, se tienen en cuenta los materiales, las formas geométricas y los planteos estructurales más usados para mejorar la durabilidad de los mismos ante las inclemencias climáticas. El área de trabajo adoptada es la zona de los valles áridos de la provincia de Tucumán. La metodología de trabajo utilizada es la recopilación y análisis de la información existente; el registro de lo construido con tierra; las entrevistas a constructores y propietarios; y el análisis de los datos obtenidos. Con los resultados logrados se determinan cuáles son los materiales y las resoluciones constructivas empleadas en las innovaciones que resultan más eficientes, teniendo en cuenta su comportamiento frente al intemperismo y su aceptación por la comunidad. Se elaboran recomendaciones prácticas para la arquitectura de esta región, de fácil aplicación, y que serán divulgadas en las comunidades donde se realizó el relevamiento.

1. INTRODUCCIÓN

La provincia de Tucumán, que forma parte de la región del Noroeste Argentino (NOA), se caracteriza por presentar diversos climas a medida que se asciende en altura, que van desde el subtropical con estación seca hasta el árido seco. La zona de estudio comprende el área de los valles áridos formado por las comunidades de Ampimpa, Amaicha del Valle, Los Zazos, Quilmes, El Bañado y Colalao del Valle; está ubicada entre los 1.600 a los 2.100 msnm, en la zona de clima árido seco con temperaturas media anual de 24°C en verano y 16°C en invierno y una amplitud térmica diaria de 14°C; las precipitaciones, frecuente en los meses de verano, no superan los 250 mm (Arias et al, 2011).

Las construcciones típicas de esta región, aproximadamente un 60%, son realizadas con los recursos naturales disponibles en el lugar (tierra, piedra y madera) y se caracterizan por ser parte de una tradición constructiva que data desde el periodo prehispánico y colonial. Responden apropiadamente al conocimiento popular -saber hacer- de la población y a las necesidades sociales y de confort del hombre en medio de la rigurosidad climática y geográfica del emplazamiento (Sosa, 2004).

La arquitectura de tierra, de formas puras, simple, en armonía con el entorno, es la expresión resultante de la convivencia y conjunción, por un lado, de los recursos y condicionantes naturales, y por otro del saber empírico del poblador, heredado y basado en la destreza de una tecnología ancestral que permite la autoproducción y la autoconstrucción de esta arquitectura (Sosa 2011, pág. 191).

La construcción con tierra, como tecnología constructiva, es utilizada no sólo para la resolución de cerramientos verticales, sino también horizontales. En la zona estudiada, la generalidad es el uso del techo plano horizontal con una pendiente que oscila entre 5% y 10%; denominado “techo de torta tradicional” como se describe en la cartilla técnica realizada por Latina (2003), constituido por un envigado de varas¹ de madera, sobre las que se colocan cañas huecas o ramas de jarilla² (*larrea cuneifolia*), que forman la base que recibe la torta de barro de 5 cm a 8 cm de espesor aproximadamente.

A lo largo del tiempo estas construcciones se modificaron, perfeccionaron y adaptaron de acuerdo a la difusión de materiales industrializados, la aparición de nuevos paradigmas culturales, las necesidades del hábitat y los nuevos conocimientos del poblador rural. Se generan, a su vez, otras alternativas con innovaciones tecnológicas y arquitectónicas al momento de resolver los techos de torta de barro con la finalidad de mejorar la calidad, resistencia y durabilidad de las construcciones.

2. OBJETIVO

Este trabajo tiene como objetivo: identificar y analizar las soluciones constructivas tradicionales y las actuales, en la resolución de techos de torta de barro y determinar las ventajas y desventajas de las innovaciones incorporadas por la comunidad, teniendo como fin último elaborar recomendaciones que sirvan como guía de consulta a los constructores rurales.

3. METODOLOGIA DE TRABAJO

La investigación se realiza en poblados de los valles áridos del departamento de Tafí del Valle, situado en la zona oeste de la provincia de Tucumán, donde se identifica una persistencia del uso de la tierra para la resolución de los techos y se observa una serie de innovaciones tecnológicas que modifican la construcción tradicional.

Para el cumplimiento de los objetivos se inicia con una recopilación y análisis bibliográfico sobre la temática; se precisan las áreas de estudio y las rutas a recorrer. Para obtener el registro de los techos de torta de barro en la arquitectura vernácula y la construida en los últimos 30 años, se recurre a herramientas como: fichas prediseñadas para registro técnico, fotografías, croquis, guías para entrevistas a realizarse a pobladores y constructores locales.

Las fichas y las entrevistas se focalizan en la descripción del cerramiento horizontal superior (techo) e incluyen: información general (nombre del edificio, función, año de construcción, autor, propietario, año de construcción del techo, estado de conservación, sistema constructivo y muro, esquema tipológico del edificio y planteo estructural del techo); descripción de la cubierta, de la estructura principal y secundaria, del cielorraso y del coronamiento (materiales, dimensiones, vínculos entre los elementos, luz de apoyo, procedimientos constructivos y patologías).

Se selecciona una muestra total de 30 viviendas con techos de torta de barro, las que presentan variaciones constructivas en la resolución de los mismos. Para su posterior comparación y análisis se determinan las siguientes variables de estudio: cubierta, estructura y cielorraso, en cada una de ellas se identifican materiales y elementos constructivos.

Se efectúa un total de 33 entrevistas a propietarios y constructores de la zona, donde se indaga sobre la elección de la tipología, el proceso constructivo, la disponibilidad de materiales y mano de obra, el costo final, la eficiencia del sistema, la durabilidad y los principales problemas que se observan.

¹ Denominación que los pobladores del lugar le dan al rollizo de madera.

² Arbusto resinoso de hasta 2 m de altura, que se encuentra en zonas montañosas del oeste de Sudamérica: Bolivia, Perú, Chile y Argentina.

A través del trabajo de campo y el registro efectuado, se detecta la persistencia de las resoluciones constructivas populares-tradicionales y la incorporación de materiales industrializados: cemento, cal, polietileno, papel kraft, membrana asfáltica y pintura elastomérica. Asimismo, se identifica la existencia de problemas constructivos relacionados a la falta de mantenimiento de los techos, las terminaciones superficiales, el modo de evacuación de agua de lluvia y la sobrecarga de los elementos estructurales producida por el re-torteadado³.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Luego de la recopilación, comparación y análisis de los resultados obtenidos mediante las herramientas arriba mencionadas, se establece la generalidad en la resolución constructiva de los techos de torta de barro y se elabora una clasificación tipológica que se identifica de la siguiente manera:

- Tipología “A”, techos de torta de barro tradicional;
- Tipología “B”, techos en los que existe una innovación tecnológica;
- Tipología “B1”, incorporación de polietileno negro;
- Tipología “B2”, incorporación de polietileno negro, papel kraft y/o cartón;
- Tipología “B3”, incorporación de polietileno negro, papel kraft, cartón y capa de desgaste de tierra
- Tipología “B4”, incorporación de polietileno negro, papel kraft, cartón y carpeta cementicia;
- Tipología “B5”, incorporación de polietileno negro, papel kraft, cartón, carpeta cementicia, membrana asfáltica y pintura elastomérica.

4.1. Tipología “A”, techo de torta tradicional

Esta tipología está presente en aquellas viviendas de más de 50 años de antigüedad que se encuentran abandonadas o sus propietarios no cuentan con recursos económicos para incorporar mejoras. Se trata de techos planos e inclinados, con una pendiente mínima que varía entre un 5 a 10 %. La cubierta tiene un espesor de 5 cm a 8 cm aproximadamente y está resuelta con una capa de tierra mezclada con paja. La estructura principal está formada por un envigado de rollizos de madera de álamo de 15 cm a 20 cm de diámetro, separadas cada 0,60 m a 0,70 m y por lo general salvan una luz de 4,00 m; apoyan directamente sobre el muro de adobe de 45 cm. El cielorraso se ubica sobre esta estructura y sirve de soporte a la torta de barro, está realizado con ramas de arbustos de la zona, (jarilla) de un diámetro de 2,5 cm atadas entre sí con alambre de acero (figura 1).

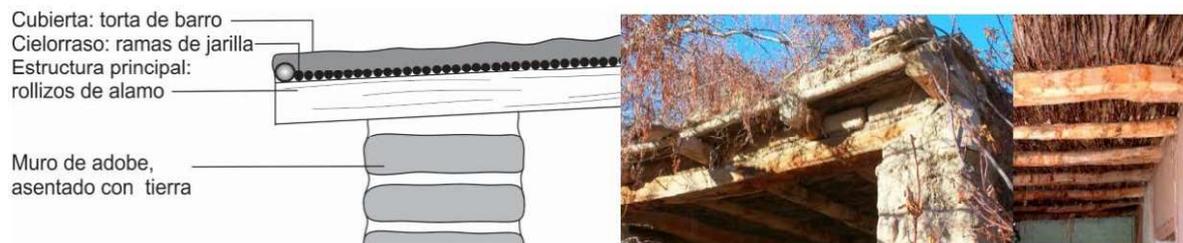


Figura 1 – Vivienda deshabitada en centro de Amaicha del Valle

³ Proceso de recomposición de la torta de barro dañada por los agentes climáticos (viento y lluvia). Se realiza entre 4 a 5 años, y consiste en retirar la capa de tierra y realizar una nueva.

4.2. Tipología “B”, techos en los que existe una innovación tecnológica

Esta tipología está presente en viviendas que tienen una antigüedad de 35 años o menos y en las que sus propietarios cuentan con recursos económicos y el conocimiento técnico que permite incorporar materiales y/o productos industrializados. Al igual que la tipología “A”, son planos e inclinados, con una pendiente mínima entre 5 y 10 %.

Debido a la variedad de casos existentes con esta tipología se la divide en 5 subtipos.

4.2.1. Tipología “B1”, techo de torta con la incorporación de polietileno de 200 μ

En éste grupo, la cubierta está resuelta con una capa superior de 5 cm de espesor de tierra mezclada con paja, debajo de ella se ubica una lámina de polietileno, con el fin de aislar hidrófugamente el interior del local y evitar que el barro se cuele entre los elementos del cielorraso. La estructura principal que apoya directamente sobre el muro de adobe, está formada por un envigado de varas o rollizos de madera de álamo, de un diámetro de 15 cm a 20 cm, una longitud de 4,00 m, y una separación de 0,60 m a 0,70 m. El cielorraso está constituido por un entramado de cañas tipo castilla o huecas, de un diámetro de aproximadamente de 2,5 cm, atadas entre sí con alambre galvanizado (figura 2).

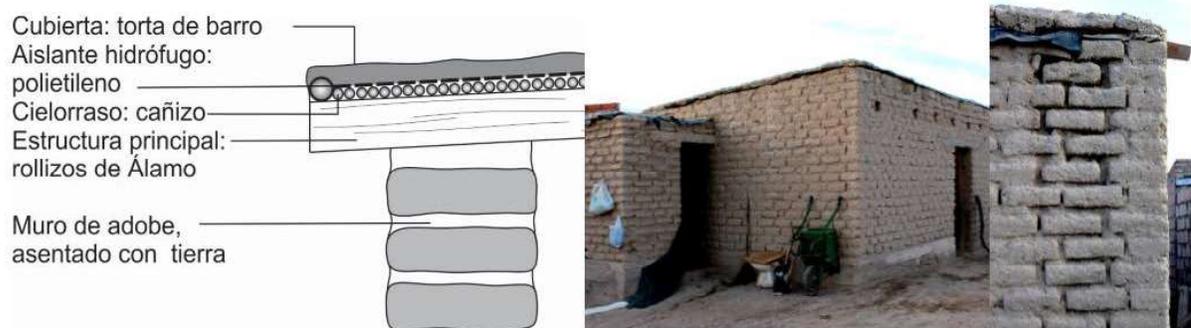


Figura 2 - Vivienda habitada en Los Zazos

4.2.2. Tipología “B2”, techo de torta con la incorporación de papel kraft y/o cartón

La cubierta, la estructura principal y el cielorraso están resueltos de igual manera y con los mismos materiales que la tipología “B1”, con la diferencia que entre el polietileno negro de 200 μ y el cañizo se coloca una capa de cartón y/o papel kraft (figura 3).

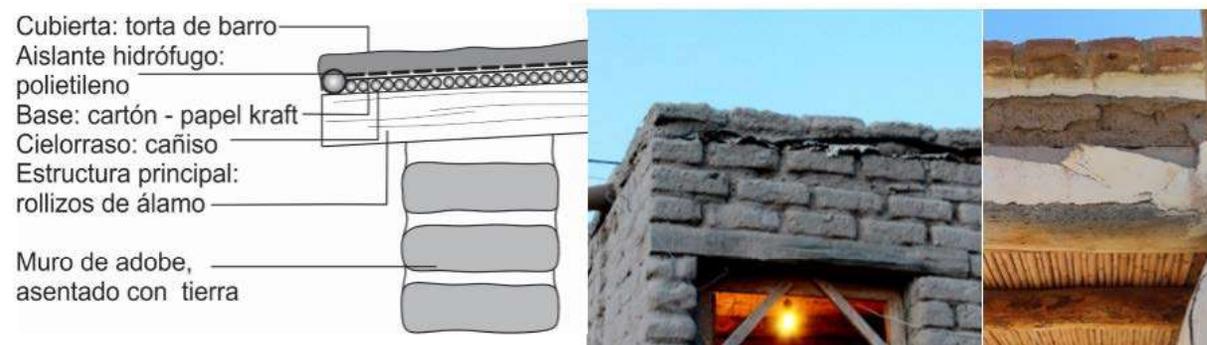


Figura 3 – Vivienda en Los Zazos

4.2.3. Tipología “B3”, techo de torta con la incorporación de una lámina de polietileno de 200 μ y una capa de desgaste de tierra.

En esta tipología la resolución de estructura principal y cielorraso son idénticas a las “B1” y “B2”, salvo que, sobre la torta de barro se coloca una lámina de polietileno de 200 μ y una capa de desgaste de tierra arcillosa de 2,5 cm. Estas dos innovaciones permiten proteger la torta de barro, y en caso de ser necesario cambiar únicamente la capa de mayor exposición a la intemperie para evitar el re-tortado (figura 4).

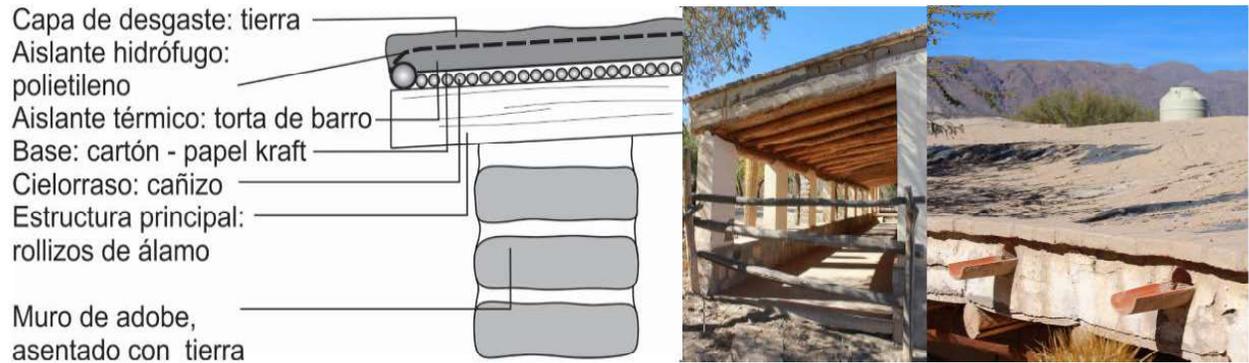


Figura 4 - Centro Cultural Amauta en Los Zazos

4.2.3. Tipología "B4", techo de torta con la incorporación de capa de desgaste cementicia

En ésta tipología la resolución de la estructura principal y el cielorraso son idénticas a las descritas anteriormente, con la diferencia de que, sobre la torta de barro de la cubierta se realiza la capa de desgaste, resuelta con mortero aéreo reforzado o mortero cementicio, de 2 cm a 3 cm de espesor. Esta innovación, realizada con materiales de mayor resistencia a los agentes climáticos, se la incorpora con el fin de lograr una capa superficial definitiva. (figura 5).

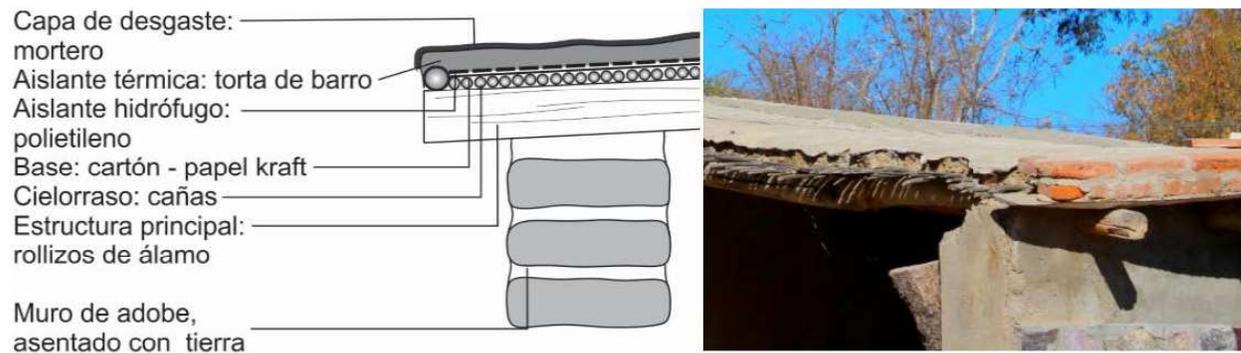


Figura 5 – Vivienda en Colalao del Valle

4.2.4. Tipología "B5", techo de torta con la incorporación de capa de desgaste y pintura elastomérica

La cubierta mantiene las características de la tipología "B4", se incorpora una terminación superficial de pintura elastomérica o membrana asfáltica; su función es la de sellar las posibles grietas o fisuras producidas en la capa de mortero cementicio o de cal, y a su vez lograr una terminación lisa que favorezca el escurrimiento del agua. En esta tipología se observa otra variante, y es que la estructura principal del techo se apoya sobre vigas de hormigón armado. El cielorraso está resuelto con machimbre de pino. (figura 6)

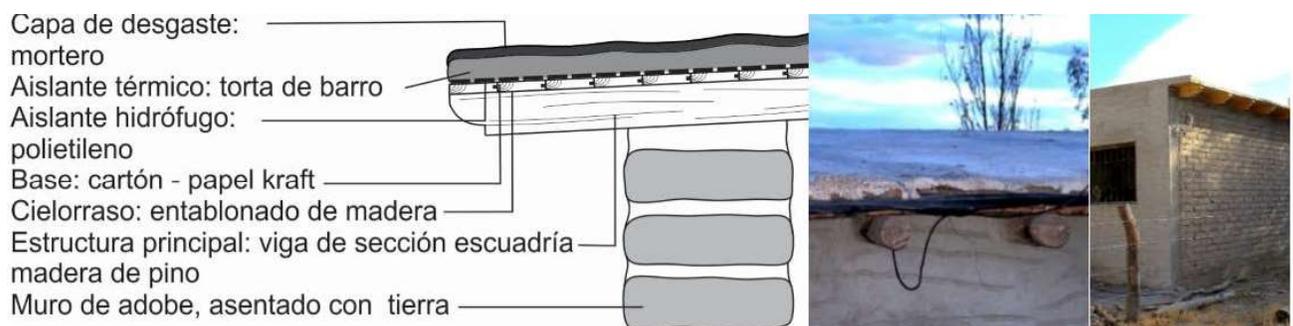


Figura 6 - Vivienda en Los Zazos y en Colalao del Valle

5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

En la totalidad de los casos relevados, a la torta de barro se le incorpora como estabilizante físico la paja y se la utiliza en algunas resoluciones con la doble función de cubierta y de aislante térmico y en otras, la cubierta es una capa de desgaste superficial.

La torta de barro es la que generalmente está expuesta a las inclemencias climáticas y, por ende, es la parte de la construcción que presenta mayor grado de deterioro. Son característicos los canales formados naturalmente por el agua de lluvia que arrastra el material suelto. En algunos casos, la torta, llega a desprenderse total o parcialmente debido a la falta de adherencia entre ésta y la capa inferior, generalmente resuelta con una lámina de polietileno. Esta situación genera la necesidad del cambio de esta capa o re-tortado, que habitualmente se realizaba entre los 4 o 5 años, y que, actualmente es preciso hacerlo anualmente como consecuencia del aumento de las precipitaciones.

La tierra utilizada es la misma que se emplea para la fabricación de los adobes, es traída de las zonas cercanas al río y no es sometida a análisis previos por parte de los constructores. A su vez, se detectó que existen proveedores que se encargan de comercializar la tierra, motivo por el cual no siempre es posible establecer el sitio preciso de donde se extrajo la materia prima.

5.1. Innovaciones técnicas y sus patologías frecuentes

A la tradicional resolución de la torta de barro, se le incorpora polietileno de 200 μ , -presente en el 96% de los casos relevados- papel kraft y/o cartón sobre el cielorraso. Los pobladores entrevistados coinciden en que en todos los techos de torta deberían incluirse estos materiales porque mejoran notablemente su durabilidad; a pesar de ello, la colocación del polietileno no siempre está bien resuelta, ya que queda libre en el perímetro del edificio y al estar expuesto, se deteriora por acción del sol y el viento provocando el desprendimiento de la torta de barro.

5.1.1. Incorporación de la capa de desgaste

La capa de desgaste -capa superficial de 3 cm a 5 cm- está presente en un 16% del total de viviendas relevadas y en general se encuentran en buen estado de conservación. Se realiza con tierra, mortero cementicio, mortero aéreo reforzado, membrana asfáltica, pintura elastomérica o la combinación de estos materiales. De este modo se logra una cubierta resistente al intemperismo con menor mantenimiento, por lo que no es necesario el re-tortado frecuente.

En todos los casos estudiados, la capa de desgaste presenta patologías vinculadas a la mala resolución en sus bordes de terminación y en la unión con otros materiales, generándose desprendimientos que dejan a la vista la torta de barro.

Otro inconveniente tiene que ver con la composición del material, como es el caso de morteros que contienen cemento, ya que en el momento del fraguado se producen fisuras y microfisuras que permiten el ingreso de agua de lluvia. En ocasiones, la capa con grietas profundas se encuentra totalmente desvinculada de la torta de barro y se desprende en forma de placas. Para sellar las fisuras y grietas, los constructores locales, incorporan membrana asfáltica, pintura elastomérica o emulsión asfáltica, productos que implican una mayor inversión final porque no siempre se puede adquirir en la zona.

Constructores de Amaicha del Valle manifestaron que la capa de desgaste podría realizarse con una lechada de cemento y que antiguamente se la hacía con una mezcla de agua y ceniza. Ninguno de los casos registrados contaba con esta solución, por lo que no se puede verificar su efectividad.

5.1.2. El techo y la estructura

En la mayoría de los casos se observa el uso de varas de álamo y una incipiente incorporación de vigas de sección de escuadría de pino, que van reemplazando a las anteriores. Apoyan directamente sobre el muro de adobe, de manera que la carga se

transmite de forma puntual provocando en los muros, como se observó en la gran mayoría de las construcciones visitadas, grietas y fisuras que generan el desprendimiento y la caída de revoques en coincidencia con el apoyo. Generalmente, la viga de borde o viga collar está ausente.

En techos de galerías y quinchos, las vigas están resuelta de madera de álamo o pino y el vínculo entre estos elementos se realiza con tientos de cuero o alambre de acero.

En las viviendas construidas en los últimos años se incorpora una estructura sismo resistente de hormigón armado, sobre la que apoya la estructura principal del techo.

Aproximadamente el 10% de las viviendas relevadas presentan techo con caída libre, en ellas se observa la falta de un dispositivo que evite el escurrimiento del agua por el cielorraso y las vigas de madera.

Otro problema que se detecta es la falta de aleros en los techos, probablemente se debe a que se aprovecha al máximo el largo de las varas para cubrir los espacios interiores, por lo que realizar un alero para protección del muro y evacuación del agua de lluvia lo más lejos posible, implicaría sacrificar superficie interior.

5.1.3. El cielorraso

Habitualmente se utilizan cañas huecas atadas entre sí con alambre de acero o ramas de arbustos del lugar (actualmente en desuso); una modalidad creciente en los últimos tiempos es el uso del machimbre de madera de pino. Sea cual fuere el material elegido, al sobrepasar el techo los límites del muro exterior, el cielorraso queda expuesta a la acción del intemperismo lo que ocasiona un rápido deterioro.

Se observa, que a veces, el re-tortado se realiza sobre la torta existente en mal estado, generando el aumento de la carga del techo y provocando la flexión del cielorraso. Esta situación se agrava con el transcurso del tiempo por el agregado de nuevas capas de tierra.

5.1.4. Coronamiento de muros

Una manera común de resolver el coronamiento de los muros es mediante una apretada, a la que los pobladores le dan el nombre de cornisa; está presente en el 95 % de las viviendas estudiadas. Generalmente bordea el perímetro del techo, haciendo necesaria en el sector de desagüe la colocación de gárgolas "bota agua", para evacuar el agua de lluvia; están colocadas entre las hiladas de la cornisa en el nivel inferior de la pendiente del techo, con una separación entre 0,70 m a 1,00 m y sobresalen del muro de 25 cm a 50 cm. Se resuelve con tejas cerámicas coloniales, con botellas plásticas o con caños de PVC o zinc,

En este punto es donde se producen importantes patologías debido a que las gárgolas no poseen la suficiente pendiente ni el largo adecuado para evitar el escurrimiento del agua de lluvia por la superficie del muro, produciendo escorrentías y desprendimientos de revoques.

La cornisa se realiza con dos o tres hiladas a la vista de mampostería de adobes o de ladrillo cerámico macizo asentado con barro o mortero cementicio; sólo en el 20% de las construcciones, la cornisa está revocada. El 80% de los casos presenta patologías relacionadas por la falta de adherencia entre el mampuesto y la mezcla de asiento y la unión de la apretada sobre la cubierta, lo que produce fisuras y escorrentías en este sector.

6. CONCLUSIONES

Se puede determinar que, en la zona estudiada, aún se mantiene vigente el uso de la tierra para la resolución de los techos. Teniendo en cuenta la observación e información recabada en entrevistas a pobladores y constructores más el registro de casos, se concluye que la población elige esta resolución constructiva para la realización de los techos por las características térmicas que presenta la tierra, por la disponibilidad de los materiales naturales (tierra, madera, caña, paja), por la tradición constructiva y el costo final. Conjuntamente, se identifica la tendencia de incorporar otras soluciones constructivas, en la que se incluyen materiales industrializados como la chapa de acero galvanizado y/o de

aluminio, los perfiles de acero, las tejas cerámicas, la lana de vidrio y la membrana de polietileno expandido, entre otros.

Si bien se observa la persistencia del uso de la tierra como material de construcción, es evidente que la tipología tradicional de techo de torta de barro se ha visto modificada debido a la necesidad de obtener techos durables y resistentes a la acción erosiva de los fuertes vientos y de las lluvias que aumentaron en los últimos años. Es reiterativo el comentario de los entrevistados de que la principal desventaja de la torta de barro tradicional es el desgaste producido por estos fenómenos; lo que lleva a la necesidad del re-tortado y las reparaciones anuales no se llevan a la práctica porque el procedimiento implica un trabajo manual pesado que demanda mano de obra joven (que migra a la ciudad) y el conocimiento de la técnica constructiva.

A su vez, las innovaciones constructivas manifiestas por el uso de productos industrializados, según afirman y coinciden pobladores y constructores, no llegan a dar respuestas satisfactorias.

De acuerdo al estudio realizado en el 96% de los casos se evidencia este último tipo de resolución, y solo en aquellas viviendas deshabitadas de más de 50 años de antigüedad o de propietarios de bajos recursos, aún se observa el techo de torta tradicional.

Luego de analizar los registros y resultados obtenidos, se pueden emitir las siguientes recomendaciones:

- 1- Debido al aumento de lluvias registradas en el departamento de Tafi del Valle en los últimos años, se recomienda realizar techos con una pendiente entre 10 y 20%; al aumentar la inclinación se favorece el escurrimiento del agua y se reducen las posibilidades de filtraciones.
- 2- Para lograr una torta de barro resistente y durable, es necesario determinar las características físicas-mecánicas de la tierra, mediante pruebas de campo y ensayos de laboratorio para definir el tipo y las características de la estabilización a realizar, física y/o química.
- 3- En cuanto a la resolución constructiva la torta de barro, preferentemente debe ser colocada directamente sobre el cartón o papel kraft. En caso de cubiertas de grandes superficies, y al aumentar la pendiente, es necesario formar paños de superficie más reducida, con listones de madera longitudinales y transversales para evitar posibles deslizamientos de la mezcla.
- 4- La estructura del techo, deberá tener una separación entre los elementos de 0,60 m a 0,80 m; luz máxima de 4,00 m y apoyar sobre una viga de borde o viga collar. Esto permitirá una mejor distribución de las cargas de la cubierta al muro.
- 5- Se debe asegurar una buena ventilación en locales interiores para evitar el deterioro de los cielorrasos y muros en su parte superior, producido por la proliferación de insectos y manchas de humedad y hongos. Por lo que se recomienda que el material que se coloca por encima de las cañas o el entablonado no sea impermeable, como por ejemplo: tela plástica media sombra, bolsas de papel kraft o cartón.
- 6- La lamina de polietileno, colocada sobre la torta, debe estar vinculada al muro y cubierta en todo su perímetro por la capa de desgaste, a fin de evitar que quede suelta en algún punto y por la acción del viento provoque desprendimiento a ésta. Para asegurar su función de aislante hidrófugo es necesario asegurar que las láminas de polietileno estén superpuestas como mínimo 10 cm entre si y ubicadas por debajo de la capa de desgaste.
- 7- La capa de desgaste, sea que esté resuelta con tierra o tierra estabilizada con cemento, es conveniente que reciba un mantenimiento anual. Si se utiliza mortero cementicio, aéreo reforzado o a la cal, resulta beneficioso hacerlo directamente sobre la torta de barro para favorecer la adherencia entre ambas capas y lograr que ésta cubra

totalmente a la inferior. Para mejorar la durabilidad, reducir el mantenimiento y sellar las posibles fisuras que aparecen en el material después de ser ejecutado, se recomienda aplicar según la composición y características superficiales, una lechada cementicia, barbotina, membrana o emulsión asfáltica o pintura elastomérica.

- 8- En caso de cubiertas con caída libre, deberá contar con un alero de un largo suficiente para evitar el contacto del agua de lluvia con el muro o colocar una canaleta. En las cubiertas con cornisa, las gárgolas deben tener una mayor pendiente y longitud y asegurar que queden correctamente vinculadas a la apretada. En los dos casos, para favorecer el escurrimiento del agua, se pueden realizar variaciones de la pendiente, a modo de canales, que dirijan el agua hasta los elementos del desagüe.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, L.; Latina, S. M.; Alderete, C. E.; Mellace, R. F. (2011). Análisis del confort térmico en viviendas de Tafí del Valle, Tucumán, Argentina. Memorias 3° Seminario Argentino de Arquitectura y Construcción con Tierra (SAACT), p.111-122.

Latina, S. M. (2003) Cuadernillo temático N° 3, Cerramiento Horizontal Superior en Construcciones de Tierra. Materia Electiva Arquitectura y Construcción con Tierra Cruda, Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda.

Sosa, M. E. (2004). Las construcciones con tierra en el Valle Calchaquí Tucumán. ¿Una prospectiva constructiva? Memorias 3° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra (SIACOT), p.185-191

Sosa, M. E. (2011). Los pueblos del Tucumán y su cultura constructiva en tierra. Historia, tradición y modernidad. Memorias 3° Seminario Argentino de Arquitectura y Construcción con Tierra (SAACT), p.190-201

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las personas entrevistadas que con gran amabilidad abrieron las puertas de sus casas y contaron sus "secretos constructivos".

AUTORES

Pablo Rubén Dorado, Arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán. Ex alumno del Seminario de Pre Iniciación en la Investigación y Extensión en el CRIATiC. Actualmente realiza tareas en la Dirección de Planeamiento Urbano de la Municipalidad de Yerba Buena, Tucumán.

Gabriela Soledad Varela Freire, estudiante de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán; Alumna del Seminario de Pre Iniciación en la Investigación y Extensión en el CRIATiC. Actualmente realiza tareas en el Ministerio de Desarrollo Social, Tucumán.

Stella Maris Latina, Arquitecta, Maestrando en auditoría energética, FAU – UNT, Profesora adjunta cátedra Construcciones I, materia electiva Arquitectura de Tierra Cruda y Práctica Profesional Asistida (Modalidad práctica de extensión) de la FAU – UNT, Co-conducción del CRIATiC-FAU-UNT; directora de proyectos de investigación CIUNT- integrante proyectos de ANPCyT, miembro PROTERRA.

Mirta Eufemia Sosa, Arquitecta, Máster DPEA-CRATerre- Francia, Doctorando FAU-UNT, Profesora adjunta cátedra Construcciones I, materia Arquitectura de Tierra Cruda y Práctica Profesional Asistida (Modalidad de extensión) de la FAU-UNT, directora de Proyectos de Investigación CIUNT – Integrante de proyectos de ANPCyT, Co-conducción del CRIATiC-FAU-UNT. Miembro PROTERRA, ISCEAH-ICOMOS y de APTI.