

# LA ARQUITECTURA TRADICIONAL DE TIERRA EN LOS PUEBLOS DE ESPAÑA. EL CASO DE TITAGUAS (VALENCIA)

Laura Balaguer Garzón<sup>1</sup>; Camilla Mileto<sup>2</sup>; Fernando Vegas López-Manzanares<sup>3</sup>

Universitat Politècnica de València, España,

<sup>1</sup>laubagar@arqu.upv.es; <sup>2</sup>cami2@cpa.upv.es; <sup>3</sup>fvegas@cpa.upv.es

**Palabras clave:** arquitectura tradicional, tapia, adobe, técnicas constructivas

## Resumen

La arquitectura tradicional en España, y particularmente aquella construida en tierra, se caracteriza por la variedad de materiales y técnicas constructivas empleadas, las cuales se adaptan a la realidad geográfica y climática del lugar donde se ubican. Tanto en zonas rurales como urbanas, el territorio peninsular posee una gran riqueza de este patrimonio, habitualmente relegado a un segundo plano en pro de la arquitectura monumental de tierra, contribuyendo así a su deterioro y abandono. El presente artículo se centra en el estudio del patrimonio tradicional de tierra de Titaguas, un pequeño pueblo situado al este de la Península Ibérica, donde existe un amplio abanico de técnicas constructivas de tapia, adobe y entramado. Así pues, se pretende poner en valor este tipo de arquitectura, cuyos valores culturales, técnicos y medioambientales siguen teniendo validez en el mundo contemporáneo. La investigación parte de un estudio bibliográfico de las técnicas constructivas en tierra, tras el cual se procede a una recopilación de información in situ que se materializa en una base de datos. A continuación se realiza una selección de casos de estudio representativos con el objetivo de definir las características propias de cada técnica constructiva, estableciendo puntos en común entre las mismas. Dado el carácter aislado y local de los estudios de arquitectura de tierra no monumental, resulta fundamental el registro de las escasas fuentes orales sobre las técnicas constructivas tradicionales en la zona. Los resultados se presentan en forma de un catálogo de casos de estudio que contiene información detallada sobre las características constructivas y materiales de distintas construcciones, permitiendo establecer comparaciones entre las mismas. Con el objetivo de sentar las bases para un futuro estudio, se describen brevemente las lesiones más frecuentes así como las intervenciones realizadas en los casos estudiados, teniendo así una visión general del estado de conservación de esta arquitectura.

## 1 INTRODUCCIÓN

En la Península Ibérica, la realidad geográfica, climática y social que caracteriza las diversas regiones determina la variedad de materiales y técnicas constructivas empleadas en la arquitectura tradicional, particularmente en aquellas construcciones realizadas en tierra, las cuales están presentes tanto en zonas rurales como urbanas. Esta arquitectura, de remoto origen, tiene un valor cultural innegable en el conjunto del patrimonio peninsular dados los diferentes niveles de conservación en que se encuentran las construcciones así como por su adaptación a un medio natural concreto. Pese al progresivo abandono y sustitución que sufrieron estos lenguajes constructivos durante el siglo XX, numerosos estudios nacionales e internacionales realizados en las últimas décadas han puesto su foco de atención en las técnicas constructivas tradicionales en tierra, tanto por su valor patrimonial como por las lecciones de construcción sostenible que subyacen a las mismas. Dichas investigaciones han derivado en numerosas intervenciones en inmuebles de tierra, tanto tradicionales como monumentales, en las que se han adoptado diversos criterios de intervención.

Por otra parte, cabe señalar el carácter aislado y local de las investigaciones sobre la arquitectura vernácula de tierra en contraposición a los grandes estudios que se centran generalmente en el patrimonio monumental. Esta circunstancia contribuye al desprestigio de las técnicas constructivas tradicionales en tierra, las cuales son reemplazadas paulatinamente por técnicas actuales estandarizadas que originan fenómenos de incompatibilidad material, constructiva y estructural. En el caso de muchos núcleos de población rurales de la península como Titaguas, el abandono de estas técnicas

constructivas tradicionales de tierra coincide con el declive económico y la despoblación de los mismos.

En el interior de la provincia de Valencia, próximo a los límites con las provincias de Teruel y Cuenca, se ubica el término municipal de Titaguas, el cual ha sido testigo del paso de las distintas culturas que se han asentado en la Península Ibérica a lo largo de la historia. Titaguas se sitúa junto con otros municipios de la comarca en la zona conocida como altiplano de la Serranía Alta, que se caracteriza por un relieve accidentado dada su ubicación en la vertiente sur de la sierra de Javalambre y por un clima continental con oscilaciones térmicas -diarias y anuales- acentuadas, precipitaciones en forma de nieve y frecuentes heladas en invierno, con lógicas diferencias zonales (Rodrigo, 2000). Las migraciones rurales desde este pueblo hacia las grandes ciudades durante el siglo XX han provocado un notable descenso de su población, que ha traído consigo el consecuente abandono de numerosas construcciones, las cuales se encuentran actualmente en estado de ruina.

Este estudio sobre la arquitectura tradicional de tierra en Titaguas se enmarca dentro de un trabajo de investigación más amplio<sup>1</sup>, que analiza tipológica y constructivamente las intervenciones en este patrimonio en la Península Ibérica. Previo al estudio de las actuaciones en el patrimonio que son objeto de la investigación, resulta esencial conocer los materiales y técnicas constructivas originales que conforman las construcciones tradicionales, por lo que la primera fase de la investigación se centra en el conocimiento profundo de los mismos, y es a ésta a la que se refiere el presente artículo.

## 2 OBJETIVOS

El estudio parte de la hipótesis de que el patrimonio de tierra es un ejemplo indiscutible de sostenibilidad, dado que nace de las tradiciones y materiales propios de un lugar concreto y se adapta a su realidad geográfica, climática y cultural a la vez que optimiza los recursos naturales disponibles teniendo en cuenta la economía local. Siguiendo este planteamiento, la comprensión y posterior restauración de la arquitectura de tierra supone un avance hacia el ahorro energético y económico puesto que permite recuperar soluciones técnicas adaptadas a un entorno específico y reutilizar construcciones existentes en riesgo de abandono y en progresivo deterioro.

En base a esta hipótesis inicial, se establece como objetivo general de la investigación la puesta en valor de la arquitectura tradicional de tierra en el municipio de Titaguas, ya que constituye un patrimonio con amplios valores (culturales, medioambientales, técnicos, etc.) y sigue siendo una arquitectura válida en el mundo contemporáneo. La investigación propuesta se centra en estudiar y catalogar tanto las técnicas constructivas tradicionales características del municipio y las tipologías arquitectónicas asociadas a las mismas así como su estado de conservación y los fenómenos de degradación más frecuentes en estas construcciones. Una vez evaluados y analizados los casos estudiados, se reflexiona en posteriores etapas de la investigación acerca de los criterios y técnicas de intervención en este patrimonio vernáculo, estableciendo finalmente una serie de directrices en torno a la protección y conservación de la arquitectura tradicional no monumental construida en tierra en la zona, que no quedan reflejadas en el presente artículo.

El fin último de esta investigación es contribuir a la preservación de la arquitectura vernácula de tierra y promover las técnicas de intervención tradicionales, sostenibles y compatibles con la misma, ya que respetan el rico patrimonio existente a la vez que fomentan la eficiencia en la utilización de los recursos disponibles y permiten alcanzar las exigencias normativas y estándares de confort higrotérmico actuales.

---

<sup>1</sup> Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación "La restauración y rehabilitación de arquitectura tradicional de tierra en la Península Ibérica. Líneas guía y herramientas para una intervención sostenible" (Ref.: BIA2014-55924-R; investigadores principales: Camilla Mileto y Fernando Vegas López-Manzanares).

### 3 METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación se basa en la recopilación y catalogación de la información obtenida a través de diversas fuentes directas e indirectas seguida del análisis pormenorizado de un número determinado de casos de estudio que reflejan la situación actual del patrimonio tradicional de tierra en Titaguas. Se plantean tres fases de la investigación:

- a) Recopilación de información sobre la arquitectura tradicional construida en tierra en el municipio de Titaguas y elaboración de una base de datos
- b) Análisis y evaluación de los casos de estudio representativos de la realidad constructiva del municipio
- c) Extracción de conclusiones en base al análisis de casos de estudio y difusión de los resultados de la investigación

Esta metodología se aplica al estudio de otros municipios que son objeto de la investigación llevada a cabo en la Península Ibérica, de modo que, en su fase última, será posible la comparación y el análisis cruzado de los resultados para extraer conclusiones generales.

#### 3.1 Recopilación de información y elaboración de base de datos

La primera fase de la investigación comprende la recopilación de la mayor cantidad de información posible sobre la arquitectura tradicional construida en tierra en la zona estudiada. La información documental y gráfica sobre esta arquitectura disponible en los pequeños municipios rurales como Titaguas es escasa o inexistente debido a su carácter no monumental, por lo que la investigación inicial se focaliza en la toma de datos in situ en el núcleo de población.

Resulta esencial para la investigación el conocimiento previo del contexto geográfico, histórico, cultural y social donde se ubica el patrimonio de tierra, de ahí que se realice inicialmente un estudio de la bibliografía y la cartografía disponible sobre el área indicada. Si bien esta documentación bibliográfica está compuesta fundamentalmente por publicaciones de ámbito local, la cartografía permite localizar las áreas pobladas dispersas en toda la extensión del municipio más allá del núcleo de población principal, estando éstas no necesariamente habitadas en la actualidad.

Por otra parte, cabe señalar la importancia del estudio previo a la toma de datos de la bibliografía centrada en la arquitectura tradicional de tierra en la Península Ibérica, puesto que ofrece una visión general sobre el estado conservación de este patrimonio y el carácter de las intervenciones realizadas en el mismo. Se toma la propuesta de clasificación pormenorizada de las técnicas constructivas en tierra de algunos autores, que facilita la organización de la información recopilada en el trabajo de campo.

Teniendo presente el amplio abanico de técnicas constructivas de tierra que pueden aparecer durante el trabajo de campo y con el conocimiento de la realidad cultural y condicionantes geográficos del territorio, comienza esta laboriosa tarea en el término municipal de Titaguas. A diferencia de otros municipios cercanos que poseen varios núcleos de población, el término municipal estudiado cuenta únicamente con un pueblo, del mismo nombre, y algunas construcciones aisladas repartidas por la zona, por lo que el tiempo empleado en la toma de datos no es tan amplio como en otros casos. No obstante, y pese a que la información recogida en esta primera fase de trabajo pretende ser lo más completa posible, esta aproximación no es suficiente para conocer a fondo el lugar, por lo que posteriormente se requieren nuevas visitas para solventar dudas concretas.

Antes de abordar la toma de datos in situ se elabora una ficha de inventario (Figura 1), que recoge información sobre diferentes aspectos del edificio y les asigna un código numérico asociado al municipio en el que se ubican.

La ficha se divide en dos bloques y contiene información sobre los siguientes campos:

### a) Datos generales del edificio

Se recoge la dirección, las coordenadas GPS, el tipo de edificio, fotografías, el emplazamiento y la técnica constructiva.

### b) Estado actual del edificio: lesiones visibles e intervenciones recientes

Se indica si las lesiones o las intervenciones se realizan en la cimentación, la fábrica, los revestimientos, la coronación u otros elementos del edificio.

Los datos introducidos en las fichas, posteriormente revisados, se completan con documentación gráfica y anotaciones adicionales, que permiten elaborar una base de datos con una clara visualización de la información. Esta tarea da paso a la elaboración de un conjunto de mapeados de técnicas constructivas de tierra en el municipio, que reflejan la distribución de las mismas en este territorio acotado y que permiten establecer comparaciones con otros municipios próximos.


FICHA DE INVENTARIO		18.0801
<b>DATOS GENERALES</b>		
DIRECCIÓN:	Titaguas	
COORDENADAS GPS:	59°54'1.64"N 0°59'39.64"O	
TIPO DE EDIFICIO:	Vivienda	
TÉCNICA CONSTRUCTIVA:	Teja conada de ladrillo con rotas de yeso Zócalo de mampostería (planta baja) Coronación protegida con cubierta de tejas cerámicas curvas y oleas de rastillas y tejas	
FOTOGRAFÍAS:		
<b>ESTADO ACTUAL</b>		
LESIONES ANTES DE LA INTERVENCIÓN:	Cimentación:	
	Fábrica:	Lavado y erosión de la superficie Férdida de material Aparición de grietas
	Revestimientos:	
	Coronación:	Humedades por falta de estanqueidad en las juntas de los elementos de protección
	Otros elementos:	Nuevos huecos ajenos al diseño original
INTERVENCIÓNES:	Cimentación:	
	Fábrica:	Reintegración de legunas y partes faltantes con morteros de cemento y yeso Rejuntado de grietas y juntas horizontales con mortero de yeso Instalación de luminarias y cableado de alumbrado público
	Revestimientos:	
	Coronación:	
	Otros elementos:	Sustitución de capiteles por otros nuevos, no tradicionales Revestimiento del zócalo de mampostería con pintura

Figura 1. Ficha de inventario

Esta fase de la investigación se complementa con el registro de las fuentes orales sobre las técnicas constructivas tradicionales a través de entrevistas a habitantes de la zona, no solamente del término municipal estudiado sino también de otros municipios de la comarca donde se ubica dada la similitud de las construcciones tradicionales. Esta información, obtenida en la mayoría de los casos de manera espontánea, resulta de vital importancia para conocer el proceso de ejecución de estas soluciones constructivas tradicionales, pues habitualmente solo quedan recogidas en fuentes documentales aquellas pertenecientes a la arquitectura monumental.

### 3.2 Análisis de casos de estudio

La segunda fase de la investigación comprende el análisis de los casos de estudio, que oscila entre 25 y 30 construcciones en cada comarca estudiada, de los cuales 2 se ubican en el término municipal de Titaguas. La selección de los casos de estudio se realiza atendiendo a la variedad de técnicas constructivas y tipologías arquitectónicas presentes en el municipio, considerando además los criterios y técnicas empleados en las intervenciones recientes en el patrimonio de tierra.

Este análisis se realiza en base a diversos parámetros (las técnicas constructivas, los procesos patológicos, las técnicas de intervención y los criterios empleados) con la intención de definir un proceso de evaluación de casos de estudio lo más objetivo posible. Esta fase requiere, del mismo modo que la precedente, una sistematización del proceso de análisis,

por lo que se elabora una nueva ficha que refleja información más amplia que la de inventario general.

El primer bloque de esta ficha recopila la información general del edificio (dirección, coordenadas GPS, tipo de edificio, fotografías, emplazamiento, levantamiento gráfico, breve descripción y nivel de protección) y define la técnica constructiva con la que se construyó en su momento. Dentro del abanico de técnicas constructivas de arquitectura de tierra presentes en la Península Ibérica (tapia, adobe y entramado) existen distintas variantes (AA. VV., 2011) características de una zona concreta, por lo que se describe la que aparece en el edificio. Este tipo de técnicas se presenta generalmente en las fábricas, por lo que adicionalmente se requiere definir constructivamente otras partes del edificio (cimentación, revestimientos, coronación y otros elementos significativos).

La segunda parte de la ficha analiza las lesiones derivadas de los procesos patológicos que afectan al edificio antes de la intervención. Para facilitar la introducción de datos y el posterior análisis se agrupan las lesiones en función de la parte del edificio a la que afectan: cimentación, fábrica, revestimientos, coronación y otros elementos. Para cada una de estas partes, se identifican las lesiones que aparecen con mayor frecuencia en la arquitectura de tierra según la bibliografía de referencia.

En tercer lugar se evalúan las técnicas de intervención empleadas en las intervenciones recientes teniendo en cuenta la solución constructiva original y el estado de conservación del edificio. Del mismo modo que en los bloques anteriores, se diferencian las actuaciones según se hayan realizado en la cimentación, la fábrica, los revestimientos, la coronación u otros elementos del edificio. La evolución de los resultados de las intervenciones también queda reflejada en este bloque.

La última parte de la ficha contempla el análisis de los criterios de intervención, que resulta una tarea compleja puesto que se pretende que esta evaluación se realice desde un punto de vista lo más objetivo posible. Inicialmente se agrupan las intervenciones en cinco categorías distintas (conservación, reintegración, reconstrucción, demolición y otras intervenciones), estableciéndose posteriormente una serie de parámetros para identificar la aplicación de los principios generales de la restauración arquitectónica propuestos por el teórico Giovanni Carbonara (Carbonara, 1997). Estos parámetros se centran en las distintas partes del edificio, citadas en bloques anteriores (cimentación, fábrica, revestimientos y coronación).

A partir de los resultados obtenidos en el análisis de casos de estudio, y considerando al mismo tiempo la información disponible en la base de datos elaborada previamente, es posible definir las características arquitectónicas y materiales del patrimonio de tierra en la zona así como los fenómenos de degradación más habituales en esta arquitectura. A continuación se describen las técnicas de intervención empleadas generalmente en estos edificios, la evolución de los resultados de las mismas en el tiempo y los criterios de intervención.

En base a los resultados de la investigación, se realiza finalmente una reflexión sobre la necesidad de conservar o restaurar los inmuebles realizados con técnicas constructivas tradicionales de tierra en el territorio objeto de estudio.

#### **4 RESULTADOS**

Si bien el estudio realizado en Titaguas debe entenderse en el contexto de la comarca donde se ubica, cuyo análisis se desarrolla de forma extensa en el proyecto de investigación de ámbito peninsular, es posible extraer algunos resultados referidos exclusivamente a este municipio que reflejan la situación actual de su patrimonio tradicional construido en tierra. El término municipal presenta un núcleo de población principal y algunas construcciones aisladas en el territorio, algunas de las cuales son de uso ocasional o nulo.

El número de construcciones tradicionales de tierra inventariadas en el municipio tras la recopilación de datos in situ asciende a 34, localizadas todas ellas en el centro histórico y

zona de ensanche próxima del pueblo de Titaguas (Figura 2). Cabe señalar que la localización de los inmuebles se ha realizado a través de una visualización exterior, por lo que puede que existan más casos que no hayan sido detectados en la toma de datos debido a que las fachadas no estén realizadas con técnicas constructivas de tierra. No obstante, queda abierta la posibilidad de incluir nuevos inmuebles en el inventario del municipio, ampliando así los conocimientos sobre la arquitectura de tierra en la zona.

Aunque en otros municipios próximos predomina fundamentalmente la tapia en sus diversas variantes como técnica constructiva tradicional, solo en Titaguas puede apreciarse un amplio abanico de soluciones constructivas ejecutadas con tierra (adobe con piezas de distinta granulometría y dosificación, cinco variantes de tapia y entramados) en estados de conservación variables. La gravedad de los fenómenos de degradación presentes en la fábrica de tierra así como el nivel de intervención en las construcciones inventariadas es variable, pudiendo también presentar muestras de actuaciones anteriores a las últimas décadas.



Figura 2. Localización de inmuebles construidos con técnicas constructivas de tierra en Titaguas

En la segunda fase de la investigación se decide que el número de casos de estudio en Titaguas para su posterior análisis detallado es de 2, entre un total de 25 - 30 localizados en toda la comarca de la Serranía. La selección de casos se realiza con la intención de reflejar conjuntamente la realidad patrimonial de la comarca, por lo que se atiende a variables como las técnicas constructivas de tierra, las tipologías arquitectónicas, los fenómenos de degradación y las intervenciones recientes en las construcciones. Los edificios evaluados son una vivienda situada en el casco histórico y una construcción rural auxiliar, ambos de titularidad privada y actualmente en uso.

Seguidamente se exponen los resultados de la investigación tras la evaluación de la información registrada en la base de datos, teniendo en cuenta también aquellas construcciones situadas en municipios próximos a esta zona.

#### 4.1 Técnicas constructivas de tierra

La localización geográfica de los inmuebles inventariados ofrece una visión general de la distribución de las diferentes técnicas constructivas de tierra en el pueblo. De este modo, se observa claramente que las diversas construcciones de tierra se concentran en el centro histórico y la zona de ensanche de forma dispersa, alternándose con edificios ejecutados predominantemente con soluciones constructivas que emplean piedra. Dada la importante presencia de piedra apta para la construcción en el término municipal así como en los

municipios próximos, las técnicas constructivas de tierra emplean este material en algunas de sus variantes y conviven con otras soluciones como la mampostería y la sillería.

De forma análoga a lo que sucede en otras regiones y con diversas soluciones constructivas tradicionales, el amplio abanico de técnicas de tierra presentes en Titaguas es una muestra de la habilidad técnica y la espontaneidad de sus constructores, que aprovechan los recursos disponibles en el entorno y se adaptan a las condiciones climáticas de la zona. Por más que el proceso de ejecución de cada técnica (tapia, adobe o entramado) siga siempre una serie de pasos comunes, la técnica del constructor y la humildad de sus recursos determinan las variantes propias de una zona concreta, como es el caso de Titaguas.

Aunque existen diversas clasificaciones de las técnicas constructivas tradicionales en tierra fruto de los extensos estudios sobre la materia, se ha optado por la que a continuación se presenta (AA. VV., 2011).

### **a) Tapia**

La tapia constituye la técnica constructiva de tierra más frecuente en la localidad, generalmente formando parte de las soluciones estructurales y de cerramiento de distintos inmuebles, que incluyen desde construcciones rurales auxiliares como pajares o almacenes de maquinaria agrícola hasta las viviendas más representativas del pueblo. Las diferencias en el proceso de ejecución de muros de tapia residen en las características del encofrado (tapial), el tipo de tierra (y estabilizante, si lo hubiera) y las soluciones de acabado (Vegas et al, 2014). La tapia se presenta en múltiples variantes, cada una de las cuales plasma las características propias que han dejado en ellas los constructores.

La tapia simple, propia de las construcciones rurales auxiliares y de las viviendas más humildes y antiguas de Titaguas, emplea únicamente tierra vertida y apisonada dentro del tapial. Con frecuencia se incluyen, mezclados con el material base, áridos gruesos de diversa granulometría obtenidos del entorno próximo.

Por otra parte, la tapia puede estar suplementada en sus paramentos para mejorar la consistencia de los módulos, de modo que incorpora otros elementos constructivos que se colocan en el interior del tapial antes de apisonar cada tongada. Las variantes de este tipo de tapia presentes en el municipio de Titaguas son la tapia caliscostrada (también llamada tapia calicastrada) y la tapia careada de ladrillo, ambas disponiendo los respectivos refuerzos en el paramento exterior de la fábrica.

La tapia calicostrada es aquella que presenta pelladas regulares de cal dispuestas contra el encofrado entre las tongadas de tierra, de modo que una vez retirado el encofrado se descubre un revestimiento (costra) que mejora considerablemente la durabilidad de la fábrica. En el municipio de Titaguas, los constructores optaron por incorporar yeso en lugar de cal para reforzar las fábricas de tapia de las construcciones rurales ganaderas dada la proximidad de yacimientos de este material, como sucede de forma similar en otros municipios de la comarca o de regiones cercanas (El Rincón de Ademuz, Teruel). Asimismo, a partir de las observaciones realizadas en inmuebles en avanzado estado de deterioro se concluye que se disponía, adicionalmente, una capa de yeso sobre cada tongada apisonada de piedra, reforzando así la fábrica y logrando una mayor traba con las cuñas que conforman el característico revestimiento exterior.

La tapia careada de ladrillo se ejecuta colocando estas piezas cerámicas macizas en el interior del tapial contra el paramento exterior. Los ladrillos se disponen en hiladas, respetando intervalos regulares, dotando a la fachada del inmueble de una característica imagen. Aunque esta técnica abunda en municipios cercanos, en Titaguas se localiza únicamente en una vivienda en el centro de la villa, la llamada "Casa del Tío Retor", la cual data del año 1783 y se erige como una de las construcciones más representativas del centro histórico. Las piezas cerámicas empleadas son rasillas, con la dimensión longitudinal predominante sobre las demás, dispuestas a soga en cuatro hiladas separadas y en intervalos uniformes en la altura de módulo. En este caso, la tapia careada con ladrillo presenta una costra de yeso, ejecutada con la misma técnica de la tapia calicostrada.

Finalmente, la tapia suplementada en las juntas incorpora refuerzos entre hiladas de tapia ejecutados como una unidad dentro del tapial. Las variantes de tapia suplementada en las juntas presentes en Titaguas comprenden la tapia con rafas<sup>2</sup> de yeso y, en contados casos, la tapia con juntas de yeso, dada la abundancia de yacimientos de este material en el entorno próximo.

La llamada tapia con rafas de yeso permite el refuerzo de las esquinas de la fábrica mediante la incorporación de pilares de este material, los cuales se encofran en cada hilada. Las rafas, con su característica forma ondulada, protegen las juntas y cubren la franja correspondiente a los mechinales de las agujas, proporcionando al edificio una imagen distintiva en el pueblo. En el caso de Titaguas, los inmuebles de tapia con rafas de yeso corresponden a viviendas de propietarios pudientes situadas en el centro histórico.

La tapia con juntas de yeso presenta una superficie horizontal continua entre hiladas que facilita la colocación de las agujas inferiores del tapial dispuesto posteriormente. Si bien esta variante es habitual en el sur de Aragón, su presencia en los municipios próximos a Titaguas es escasa, limitándose en la localidad objeto de estudio a una vivienda en el casco urbano, a cuya tipología se asocia generalmente la tapia suplementada con juntas de yeso.

Las variantes descritas pueden aparecer de manera independiente o combinarse entre sí (Figura 3), dando lugar a soluciones singulares de gran belleza arquitectónica y, al mismo tiempo, de mayor durabilidad que la tapia simple. Por otra parte, en la mayoría de los casos se dispone un zócalo de mampostería de altura variable (entre 50 centímetros y la altura de la planta baja) con el objetivo de preservar la fábrica frente a los fenómenos de degradación originados por la acción del agua del subsuelo. Aunque en esta zona son frecuentes los refuerzos de esquina de las fábricas con pilares de yeso para reducir la erosión a la que están sometidos estos puntos críticos, se observa algún caso aislado de tapia reforzada con pilares de sillería en el municipio.

## **b) Adobe**

La abundancia de piedra en las proximidades justifica la escasa presencia del adobe como técnica constructiva tradicional en el municipio de Titaguas, donde únicamente se registran dos inmuebles de uso agrícola: uno de fábrica de adobes y otro con pilares constituidos por estas piezas.

Si bien los adobes suelen tener unas dimensiones características de cada región, en torno a las cuales pueden efectuarse variaciones, el formato de las piezas trabadas que conforman los pilares es de 30 x 15 x 15 centímetros. Se trata de unas dimensiones que rompen con las proporciones habituales en la Península Ibérica de 2:1.

Las piezas encontradas están elaboradas con barro y paja, en el caso de la fábrica; y barro, yeso y áridos gruesos, en el caso de los soportes. En ambos casos, las piezas se reciben con mortero de yeso, dada la abundancia de este material en la zona.

## **c) Entramado**

Estos sistemas constructivos tradicionales están compuestos por elementos estructurales de madera que configuran un entramado de postes verticales y horizontales, en los que se rellenan con tierra los espacios entre los mismos.

Existen múltiples variantes para rellenar los paños en función de la técnica empleada, siendo la más común en Titaguas aquella denominada “tapialete” (Figura 4), característica del Bajo Aragón (Villacampa, 2015). El “tapialete” es un muro conformado por un encofrado en el que se vierte yeso, mampuestos y cascotes sin apenas apisonar; que se caracteriza por su singular superficie con oquedades presente en varias viviendas ubicadas en el casco urbano del pueblo. Del mismo modo que sucede con la tapia en Titaguas, este tipo de

---

<sup>2</sup> La tapia con rafas resulta de combinar el tapial con machones de yeso con el tapial de brecas de yeso (medialunas de material más resistente insertadas en cada tramo de las tapias reforzadas), dando lugar a la aparición de característicos machones curvilíneos (De Hoz et al, 2003).



fábrica puede reforzarse en sus esquinas, como es el caso de los pilares de yeso que protegen estos puntos críticos de las construcciones.



Figura 3. Tapia calicostrada careada con ladrillo y con rafas de yeso en las esquinas



Figura 4. Entramado con paños de "tapialete" y reforzado con pilares de yeso

## 4.2 Fenómenos de degradación

La arquitectura de tierra puede perdurar durante siglos si se garantiza la protección de los focos de degradación más comunes de la fábrica: la base y la coronación. Por este motivo, las fábricas tradicionales de tierra descritas en el apartado anterior presentan generalmente un zócalo de piedra o se ubican directamente en planta primera, contando además con un elemento de coronación que las protege de la acción de agentes externos.

Los factores que pueden propiciar el desarrollo de procesos patológicos se clasifican en intrínsecos, con origen en el comportamiento del material empleado y del terreno donde se asienta la fábrica; y extrínsecos, que engloban agentes ambientales (agua, aire, temperatura, etc.), biológicos (insectos, animales y plantas), mecánicos (roturas mecánicas accidentales, problemas y errores de ejecución, etc.) y antrópicos (diseño, construcción, uso, etc.) (Rodríguez et al, 2011).

Se realiza una identificación, susceptible de ampliaciones, de las lesiones más frecuentes en las fábricas de tierra analizadas en el municipio de Titaguas, teniendo en cuenta que estas alteraciones se refieren a los edificios en los que no se ha realizado una intervención reciente.

### a) Lesiones producidas por agentes ambientales

La presencia de agua en los muros de tierra se manifiesta inicialmente de modo sutil, en forma de cambios de color, temperatura y humedad de su superficie; dejando paso a una progresiva erosión y pérdida de material que puede desembocar en una desestabilización estructural (Mileto et al, 2014). De este modo, en la superficie de los muros estudiados de tierra se identifica frecuentemente una pérdida del revestimiento debido fundamentalmente a la acción del agua, cuya degradación dependerá de las características propias de cada variante.

En el caso particular de la tapia calicostrada de yeso, con una costra (revestimiento) rígida que protege el interior del muro, suele producirse un lavado de este último como consecuencia de la pérdida total o parcial de la coronación y la posterior entrada de agua a través de la misma. El progresivo desprendimiento de la costra, motivado por el continuo abombamiento de la superficie, culmina finalmente con la exposición total del núcleo del muro a la intemperie en una etapa de deterioro más avanzada (Figura 5).

Por otra parte, el "tapialete" dispuesto para rellenar los paños de entramado está expuesto a la erosión continua y progresiva de su superficie, que deja vistos los mampuestos y cascotes debido a la pérdida del revestimiento irregular de yeso.

En la coronación del muro, uno de los puntos más vulnerables de la fábrica, la pérdida de los elementos de protección conlleva una erosión progresiva seguida de una pérdida de material, pudiendo afectar a la estabilidad del muro de tierra.

### **b) Lesiones producidas por agentes antrópicos**

Los daños estructurales en las fábricas de tapia tienen su origen en el diseño y la ejecución de los muros, dado que su naturaleza constructiva garantiza la durabilidad a lo largo del tiempo. De este modo, se observan frecuentemente grietas y fisuras en la superficie de los muros así como pérdidas de plomo de las fábricas de tierra respecto a la vertical o entre sus elementos constructivos.

Asimismo, la falta de mantenimiento de los edificios, su consecuente a la par que progresivo abandono (Figura 5) y las actuaciones con elementos constructivos impropios no solo alteran su imagen sino que contribuyen paulatinamente al deterioro de los muros de tierra.



Figura 5. Desprendimiento de costra en una tapia calicostrada con rafas de yeso por acción de agentes ambientales, en progresivo aumento por falta de mantenimiento

## **5 CONCLUSIONES**

La investigación presentada en el artículo se ampliará en etapas posteriores dado que se encuentra en proceso de desarrollo, por lo que los resultados expuestos son susceptibles de ser modificados durante el transcurso de la misma. No obstante, la fase inicial de la investigación permite identificar tanto las técnicas constructivas tradicionales en tierra propias del municipio de Titaguas como los fenómenos de degradación más frecuentes, aportando adicionalmente un conocimiento superficial sobre las dinámicas de intervención recientes más habituales.

Pese a que no se localiza un gran número de inmuebles de tierra respecto al total de edificios que conforman el pueblo, existe un amplio abanico de técnicas constructivas tradicionales que emplea este material: tapia, adobe y entramado, en sus múltiples variantes. Esta arquitectura, heredera de las formas de vida tradicionales, es el resultado del saber hacer de constructores anónimos que erigían edificios fieles a su entorno urbano e integrados en el paisaje, puesto que empleaban los recursos naturales disponibles y se adaptaban a las condiciones climáticas de la zona.

Las técnicas constructivas tradicionales han desaparecido progresivamente con el paso del tiempo como consecuencia de los cambios en las formas de vida que las vieron nacer. La pérdida de estas técnicas ha ido de la mano de la implantación gradual de soluciones estandarizadas, las cuales emplean materiales ajenos que derivan en diversos fenómenos de incompatibilidad material, estructural y constructiva con la arquitectura tradicional. Estas nuevas técnicas empleadas en las reparaciones de los inmuebles tradicionales de tierra por parte de constructores anónimos traen consigo nuevos fenómenos de degradación, que comienza a manifestarse en las fábricas, y se añaden a las lesiones derivadas de la acción de agentes atmosféricos y la falta de mantenimiento.

La posterior evaluación de las intervenciones en los casos de estudio permitirá establecer una serie de conclusiones en torno a la oportunidad de cada tipo de intervención e identificar cuál es más aconsejable en función de las circunstancias del edificio, siempre guiándose por los criterios de conservación, compatibilidad y sostenibilidad.

Aunque resulta desalentador observar el ruinoso estado de conservación en el que se encuentran algunas construcciones tradicionales de tierra así como las crecientes lesiones que afectan a algunos edificios en uso, sorprende encontrar iniciativas cuyo objetivo es poner en valor la arquitectura tradicional y difundir el legado de la sabiduría constructiva popular. Prueba de ello son los paneles informativos dispuestos en las calles del pueblo por la Fundación Simón de Rojas, los cuales exponen brevemente, de forma clara y concisa, las técnicas constructivas características de la zona (Titaguas y otros municipios próximos), contribuyendo así al conocimiento y la valoración del patrimonio propio por parte de sus habitantes y sus eventuales visitantes.



Figura 6. Panel informativo sobre la arquitectura tradicional en Titaguas

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AA. VV., (2011). Terra Europae. Earthen architecture in the European Union. Pisa: Edizioni ETS.
- Carbonara, G., (1997). Avvicinamento al restauro. Nápoles: Liguori.
- De Hoz Onrubia, J.; Maldonado Ramos, L. y F. Vela Cossío (2003). Diccionario de construcción tradicional: tierra. San Sebastián: Editorial Nerea.
- Mileto, C.; Vegas, F.; García, L. y V. Cristini, (ed) (2014). Earthen Architecture. Past, present and future. Londres: CRC Press.
- Rodrigo, C., (2000). La Serranía: análisis geográfico comarcal. Valencia: Centro de Estudios La Serranía.
- Rodríguez, M. A.; Monteagudo, I.; Saroza, B.; Nolasco, P. y Y. Castro, (2011). Aproximación a la patología presentada en las construcciones de tierra. Algunas recomendaciones de intervención. In: Informes de la Construcción. Vol. 63. Julio-septiembre 2011. p. 97-106.
- Vegas, F.; Mileto, C.; Cristini, V. y L. García Soriano, (2014). La tapia en la Península Ibérica. In: Mileto, C. y F. Vegas, (ed). La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Valencia: TC Cuadernos.
- Villacampa, L., (2015). Dinámicas de transformación y técnicas de intervención en la arquitectura tradicional de Montalbán y Peñarroyas. Trabajo Final de Máster (Máster en Conservación del Patrimonio Arquitectónico). Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universitat Politècnica de València. Valencia.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los habitantes de Titaguas su colaboración durante el trabajo de campo y la información aportada a la investigación.

## AUTORES

Laura Balaguer Garzón: Doctoranda en Arquitectura en el marco del Programa de Formación de Personal Investigador de la Universitat Politècnica de València (UPV); estudiante del Máster en Conservación del Patrimonio Arquitectónico de la UPV; Arquitecta por la UPV (2013); Técnico Superior de Investigación en el Instituto de Restauración del Patrimonio (UPV); becaria de colaboración en diversos proyectos de investigación (UPV).

Camilla Mileto: Arquitecta por IUAV (1998), Máster CPA (2002) y Doctora por la UPV (2004). Es profesora del Depto. de Composición Arquitectónica de la ETSA de la UPV donde imparte docencia sobre restauración arquitectónica, arquitectura histórica y tradicional, técnicas constructivas tradicionales. Desde 2009 es Subdirectora del Instituto de Restauración del Patrimonio Arquitectónico de la UPV. Su labor de investigación se centra en la restauración de la arquitectura histórica monumental y no monumental y en el conocimiento de las técnicas constructivas tradicionales. Nominada en comités internacionales.

Fernando Vegas López-Manzanares: Arquitecto (1990), doctor (2000) y profesor de la ETS Arquitectura de la Universidad Politécnica de Valencia. Su trayectoria científica se ha concentrado en el estudio, restauración y puesta en valor del patrimonio tanto monumental como vernáculo en su diversa manifestación material (tierra, yeso, madera, etc.), técnica, cultural e histórica. La experiencia práctica en estudios, proyectos y obras de restauración de grandes y pequeños monumentos, entre los cuales algunos lugares emblemáticos de la Alhambra, así como otros ejemplos.