

# ACE 37

Electronic offprint

Separata electrónica

## EVALUATION OF VERNACULAR EARTHEN ARCHITECTURE IN THE PROVINCE OF MENDOZA. APPROACHES AND RESULTS

**Key words:** Construction techniques; adobe; rammed earth; wattle and daub; risk

### Structured abstract

#### Objective

The built heritage in Argentina is wide and diverse, although relatively new in chronological terms. Vernacular buildings are made by traditional means and strongly associated to the anonymous and popular culture. They comprise a large portion of that tangible and intangible heritage since it is based on the popular culture itself and on its constructive traditions. Although the built heritage in Argentina is in general at risk, is more evident in the case of the province of Mendoza, due to its environmental conditions.

This work proposes an assessment of the vernacular heritage in the north of the province of Mendoza in order to point out the keys of its deterioration, the condition of the constructive traditions and their future prospects.

#### Methodology

For that purpose, a sampling of the cases was carried out according to relevant situations where this type of architecture is prominent. The current situation and the perspectives are suggested by means of several surveying, evaluation and diagnostic tools.

#### Conclusions

Failure and risk assessment proves that the cause of the deterioration is not the assumed weakness of the traditional technique. Furthermore, the seismic risk may be low if the construction quality is adequate. It is confirmed that traditional building techniques are currently more threatened in urban areas due to their association as architecture for the poor and to the loss of traditional crafts.

#### Originality

The paper is set within a multidisciplinary field, where technological procedures and the key aspects involved in the decision-making policy in "heritage conservation" are identified.

Its relevance and original contribution derives from having adopted a quantitative and qualitative methodological perspective on vernacular heritage in order to understand the dynamics of the changes. Besides that, the paper shows the efficient use of the informatics tools to analyze different cases in urban and rural territories.

ACE

Architecture, City, and Environment  
Arquitectura, Ciudad y Entorno

C

## EVALUACIÓN DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA CONSTRUIDA EN TIERRA EN LA PROVINCIA DE MENDOZA. PLANTEAMIENTOS Y RESULTADOS

**CANIVELL, Jacinto**<sup>1</sup>  
**PASTOR, Gabriela Claudia**<sup>2</sup>

**Remisión inicial:** 18-04-2017  
**Aceptación definitiva:** 07-01-2018

**Aceptación inicial:** 09-12-2017  
**Remisión final:** 15-06-2018

**Palabras clave:** Técnicas de construcción; adobe; tapia; quincha; riesgos

### Resumen

#### Objetivo

El patrimonio construido en Argentina, aunque relativamente joven en términos cronológicos, es amplio y diverso. Las edificaciones vernáculas, aquellas realizadas con medios y técnicas tradicionales y estrechamente ligadas a la cultura popular y anónima, constituyen buena parte de ese patrimonio material e inmaterial, ya que se fundamentan en la propia cultura popular y en sus tradiciones constructivas. Aunque en general en Argentina todo el patrimonio edificado es vulnerable, en el caso de la provincia de Mendoza es más evidente fundamentalmente por sus condiciones ambientales. Este trabajo plantea una evaluación del patrimonio vernáculo en norte de la provincia de Mendoza, con el fin de identificar las claves de su degradación, el estado de las tradiciones constructivas y de sus perspectivas y posibilidades a futuro.

#### Metodología

Para ello se realizó un muestreo intencionado de casos en función de los contextos relevantes para la reproducción de esta arquitectura. Mediante herramientas para el relevamiento, evaluación y diagnóstico se plantea la situación actual y las posibles perspectivas.

#### Conclusiones

La evaluación de lesiones y riesgos demuestra que la supuesta debilidad de la técnica tradicional no es la causa de su degradación y que si la calidad de la construcción es adecuada el riesgo ante el sismo puede ser reducido. Sin embargo, se comprueba cómo en el ámbito urbano es donde las tradiciones constructivas corren mayor peligro fundamentalmente debido a la asociación como arquitectura pobre y a la pérdida de los oficios tradicionales.

#### Originalidad

Este artículo se inscribe en el campo interdisciplinar donde se emplean procedimientos tecnológicos y aspectos clave relacionados con las políticas de tomas de decisión en la conservación del patrimonio. Su relevancia y originalidad se sustenta en haber adoptado una perspectiva metodológica cuantitativa y cualitativa aplicada al patrimonio popular, con la finalidad de comprender sus dinámicas de cambios. Asimismo, esta investigación muestra la eficacia de las herramientas informáticas para analizar diferentes casos de estudio en ámbitos urbanos o rurales.

---

<sup>1</sup> Doctor Arquitecto. Profesor Contratado Doctor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas 2. Universidad de Sevilla. Correo electrónico: [jacanivell@us.es](mailto:jacanivell@us.es)

<sup>2</sup> Doctora Arquitecta. Investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO) Correo electrónico: [gpastor@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:gpastor@mendoza-conicet.gob.ar)

## 1 Introducción

La arquitectura vernácula es uno de los testimonios más antiguos de la construcción del hábitat humano, sin embargo, su reconocimiento como bien patrimonial es relativamente reciente. Más jóvenes aún, son las acciones destinadas a la protección de estos bienes que también resultan cuantitativamente más escasas (IPCE, 2013; Correia *et al.*, 2015). Pero si la mirada se enfoca en los referentes construidos con tierra cruda, su incidencia en la conformación del acervo del patrimonio construido, resulta aún menor y numéricamente insignificante.

Sin dudas, la tierra cruda es un material de construcción muy extendido en el mundo entero (Rotondaro, 2011), pero es en las tierras secas donde su presencia constituye una de las señas de identidad de los modos de construcción del hábitat en estos contextos socio ambientales (Zhai y Previtali, 2010). En el caso de Mendoza, la edificación con tierra constituye la manera tradicional de la producción de viviendas tanto de las zonas urbanas (Ponte, 2008) como rurales (Pastor, 2005). Allí se han desarrollado técnicas constructivas en estrecha articulación con los condicionantes físicos y culturales, que han resultado eficientes en la satisfacción de las necesidades humanas. Sin embargo, el devenir histórico ha dado cuentas de ciertas mutaciones en los grados de aceptación social de estas tecnologías. Estos cambios han sido atribuidos a diversas causas: las vulnerabilidades que los sistemas constructivos de tierra cruda manifiestan frente al evento sísmico, su asociación con la pobreza, incluso, motivados por el desconocimiento que poseen los cuadros técnicos de estas técnicas tradicionales. Cambios, que además, se han visto incentivados, por las normativas de edificación que favorecen el uso preferente de sistemas basados en el uso del cemento y el acero (Viñuales, 2006). Consecuentemente, las posibilidades de reproducción de la arquitectura vernácula construida en tierra cruda se han ido constriñendo, particularmente en los ámbitos urbanos donde se desarrollan economías más dinámicas.

Sin ánimos de exhaustividad se puede señalar que en el mundo hispanoamericano encontramos tres momentos que jalonan las preocupaciones por estos tipos de bienes y tecnologías. Un primero que tuvo lugar de la mano de las reacciones antiacadémicas en el cual, diversos movimientos de carácter regional plantearon otros modos de pensar y hacer arquitectura. Por esos tiempos, Torres Balbás (1934) se convierte en pionero en las investigaciones tendientes a conocer la arquitectura popular española, trabajos que tuvieron un fuerte impacto en el mundo hispanoamericano.

Un segundo momento muy prolífico fue el que se desarrolló en los años 60. Rudofsky con la exposición en N. York que posteriormente diera origen al libro *Arquitectura sin arquitectos* (Rudofsky, 1973), instala en el escenario arquitectónico mundial las evidencias del saber hacer arquitectura, pueblos y hasta ciudad sin estridencias y en adecuación a un sitio y su cultura. Era el momento en que se gestaba la revolución creativa de los años 60, en el que la arquitectura no estuvo al margen y desde donde surgieron movimientos reivindicatorios que proclamaban la revalorización de la ciudad existente y de la arquitectura popular como crítica al anonimato que proponía la modernidad. Es en esos momentos, cuando se aspira a recuperar algunos valores de la naturaleza para adaptarse más y mejor a los contextos históricos culturales, que Kevin Lynch (Lynch, 1960) publica su célebre libro *la Imagen de la ciudad* y un año más tarde, Gordon Cullen (Cullen, 1961) hace lo propio con *Townscape*. Posteriormente, Fathy (1986), explora la arquitectura “para los pobres” y revisa el valor de la arquitectura de tierra cruda. En sincronía con estas exploraciones la Universidad de Buenos Aires (Argentina, 1969) encara el estudio de la vivienda natural de Argentina identificando los tipos y modelos que las distintas geografías albergaban. Este impulso se prolongaría por los años 70 y otros

autores como Rapoport (1972), Flores Pazos (1973), Oliver (1997), entre muchos otros continuarán esta línea de investigación.

Pero es recién en el último año del siglo XX cuando ICOMOS (1999) a través de la Carta de Patrimonio Vernáculo reconoce al patrimonio tradicional o vernáculo construido “como la expresión fundamental de la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el territorio y al mismo tiempo [...] de la diversidad cultural del mundo”. En la misma línea, UNESCO a través de la Convención del Patrimonio Inmaterial (2003) aboga por la salvaguarda de los conocimientos y técnicas tradicionales que las comunidades, grupos e individuos, reconocen como parte integrante de su patrimonio cultural. También, la Organización Mundial para el Turismo reconoce a la arquitectura vernácula como referente de la cultura territorial local y la considera como recurso para el desarrollo turístico (Pastor y Montaña, 2007; Marchena Gómez 1999) o la Convención de lucha contra la Desertificación y la sequía (UNCCD, 2005) atribuye los conocimientos tradicionales una baza desde donde articular acciones más efectivas y sostenibles para la recuperación de ecosistemas afectados por degradación sistémica o de sus componentes.

El renovado interés por estos productos materiales de las identidades locales y la arquitectura vernácula construida con tierra cruda (Castells et al., 2011; Okhovat et al., 2011, Aguilar Prieto, 2009) ponen nuevamente en el escenario de investigación la construcción con tierra desde miradas que se sustentan en la búsqueda de instrumentos para construir hábitats más sostenibles y saludables (Maldonado y Vela-Cossío, 2011). En este sentido, los sucesivos congresos SIACOT (Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra), los TERRA y redes como Proterra, dan cuenta de la relevancia y renovado interés de la investigación en la construcción con tierra cruda.

En el caso de Mendoza, la literatura científica se ha centrado en aspectos históricos de los elementos característicos del sistema de regadío y su incidencia tanto en la conformación urbana como en las representaciones sociales (Ponte, 2008). También las edificaciones singulares de la arquitectura urbana y rural de oasis señaladas por su valor histórico-estético han sido objeto reciente de estudio (Cirvini et al., 2009). Por su parte, las agencias gubernamentales con competencias sobre el patrimonio convienen en reconocer como bienes patrimoniales a aquellos elementos que cobran sentido en el marco de la centralidad de la cultura urbana (Pastor y Torres, 2013), contexto en el cual las tecnologías vernáculas no constituyen objeto de atención. No obstante y en general el uso de las técnicas tradicionales se encuentra extendido en todo el territorio provincial. El adobe es, con gran diferencia, la técnica constructiva en tierra cruda más empleada, tanto en las áreas más rurales como en ámbitos urbanos (Ponte, 2008), donde se estima que casi un 50% del total del patrimonio inmueble (Cirvini et al., 2009) presenta algún elemento constructivo o parte de él, realizado en tierra cruda.

Por todo lo anterior se plantea como hipótesis de partida que la arquitectura vernácula de tierra cruda es un patrimonio vulnerable y en progresivo deterioro cuya conservación y reproducción se ve seriamente limitada por valoraciones parciales y supuestos técnicos poco fundamentados. Entonces, es objeto de este trabajo evaluar mediante métodos cuantitativos y cualitativos el patrimonio vernáculo de Mendoza, con el fin de identificar las claves de su degradación, el estado de las tradiciones constructivas y de sus perspectivas y posibilidades a futuro.

## 2 Materiales y métodos

### 2.1 Área de estudio

La provincia de Mendoza forma parte de las tierras secas argentinas, con precipitaciones que van desde los más de 1000 mm en las zonas cordilleranas, entre 200 y 450 en las llanuras pedemontanas, llegando a los 80 mm aproximadamente en las partes más bajas de las cuencas (Montaña et al., 2005). El territorio provincial se organiza según la disponibilidad y acceso al agua donde se reconocen dos zonas de fuertes contrastes las “tierras irrigadas o de oasis” y las tierras no irrigadas. El área de estudio se localiza en el norte provincial y contiene territorios irrigados y no irrigados. En los irrigados se encuentra el mayor aglomerado urbano y las actividades económicas más dinámicas de la provincia: el Área Metropolitana de Mendoza (AMM), con 846.904 habitantes. En las tierras no irrigadas se asientan pequeños poblados y viviendas dispersas con una población que apenas alcanza los 3536 habitantes<sup>3</sup> articulados en economías de subsistencia basada en la cría de ganado menor (Abraham et al., 2014).

### 2.2 Metodología

Dada la problemática de estudio y los objetivos propuestos se trabajó desde la combinación estrategias cualitativas (entrevistas en profundidad y observación participante) y cuantitativas (relevamiento físico, cuantificación de daños y afecciones, etc.) con el fin de propender al abordaje integral del problema de investigación. Dado lo extenso del territorio y la dispersión en el territorio del conjunto patrimonial, se realizó un muestreo intencionado de unidades de análisis representativas de los contextos relevantes de esta arquitectura. Se seleccionaron construcciones que estuvieran realizadas totalmente en tierra cruda, ya sea adobe, tapia o quincha y que además se permitiera el acceso al relevamiento de las mismas. Por lo tanto, se identificaron tres contextos: (1), tierras irrigadas/no irrigadas; (2), arquitectura vernácula en contextos de producción agrícola o urbanos y (3), arquitectura vernácula con o sin significación social y valor patrimonial declarado. Al interior de ellos se reconocieron seis situaciones características del área de estudio (figuras 1 y 2). Como resultado se obtuvo un conjunto de seis unidades de análisis (tabla 1).

Tabla 1. Contextos y situaciones evaluadas en la provincia de Mendoza

Situación	Contexto 1	Contexto 2	Contexto 3		Unidades de análisis
I	No irrigado	Rural	Con identificación social	MHN*	Capilla R. Guanacache
II			Sin identificación social	Sin declaración	Puesto Los Blancos
III	Irigado	Rural	Con identificación social	MHN*	Capilla Alto Salvador
IV		Urbano		Sin identificación social	Sin declaración
V			Periurbano	Con/sin identificación social	Inventariado
VI					

\* MHN: Monumento Histórico Nacional. Según D.N. 2282/70 (Casa Civit), D.N. 325/89 (Capilla Alto Salvador) y D.N. 1299/73 (Capilla Guanacache)

Fuente: Elaboración propia.

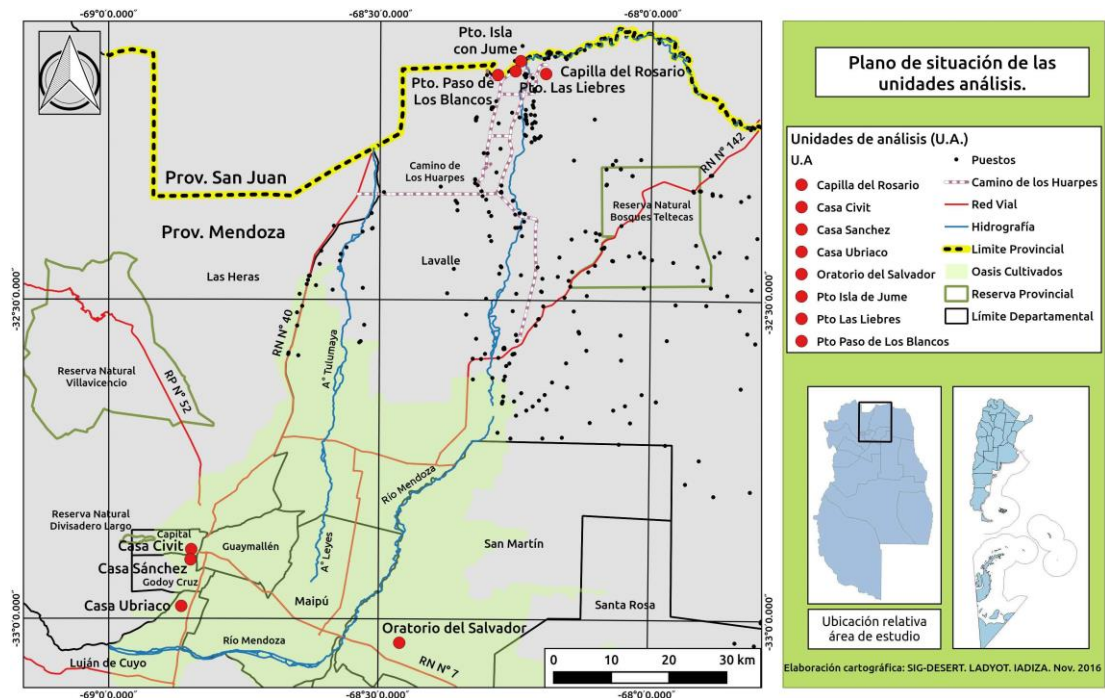
<sup>3</sup> Según la dirección de estadísticas e investigaciones económicas del Gobierno de Mendoza. Año 2010.

Figura 1. Unidades de análisis



Nota: De izq. a der, arriba abajo: Capilla del Rosario de Guanacache (1); Casa Civit (2); Capilla abierta de Alto Salvador (3); Puesto de Paso de los Blancos (4); Casa Sánchez, Godoy Cruz (5) y Casa Ubriaco, Chacras de Coria (6).  
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Plano de situación de las unidades de análisis



Fuente: LADYOT-IADIZA.

Los parámetros analizados se organizan en estas categorías: caracterización arquitectónica y constructiva (I), estado de conservación (II), riesgos (III) y percepción de los agentes (IV). Las tres primeras secciones son técnicas-cuantitativas y la última recoge los datos cualitativos de distintos informantes claves o agentes vinculados al uso de los bienes o a la toma de decisiones respecto de ellos.

Cada categoría se analiza independientemente para luego efectuar los cruces pertinentes que permitan establecer estas primeras evaluaciones de la arquitectura tradicional mendocina.

Para el análisis cuantitativo (I, II y III), como cada unidad de análisis (“construcción”) contiene una amplia variedad de sistemas constructivos, lesiones o riesgos, resulta más fiable analizar según sub-casos. Por ello, cada construcción se ha desagregado en sectores (“elementos”) aplicando criterios de uso cuando el edificio tiene un tamaño considerable o por orientaciones, para dimensiones más reducidas. Como resultado, se obtienen elementos donde el análisis es mucho más detallado.

Estos datos cuantitativos fueron registrados inicialmente en fichas campo según el orden y jerarquías de la base de datos diseñada y posteriormente volcados en unas fichas de diagnóstico para cada expediente analizado. De esta forma se obtiene una herramienta para el inventariado, análisis y evaluación de arquitecturas tradicionales construidas con tierra en los contextos considerados.

#### Caracterización arquitectónica y constructiva (I)

El sistema portante estructural resulta un dato muy relevante para la caracterización constructiva de la arquitectura vernácula. Por tanto, han sido éstos los que han organizado los datos de esta categoría que se corresponden con los tipos de fábricas de tapia, adobe y quincha, estructurándose según trabajos de diversos investigadores (Proterra-Cyted, 2003; Martins Neves y Faria, 2011; Doat et al., 1991; Minke, 2006; Canivell, 2012; Canivell y Graciani, 2015). Asimismo, se han considerado otras descripciones de los usos, sistemas constructivos de forjados, suelos, cubiertas y cimentaciones. En primer lugar, cada tipo de fábrica se sitúa en la edificación y se describe su funcionalidad. Posteriormente se detallan los parámetros que caracterizan su técnica constructiva, dimensiones y formatos, así como los materiales que se emplean. La técnica constructiva utilizada se refiere a los atributos físicos como el tipo de tapia, tipo de agujas o formato del adobe. Las características dimensionales básicas que definen cada técnica constructiva son el formato del cajón de tapia o de adobe, dimensiones de agujas o separaciones entre pies derecho en una quincha. Finalmente, se completa la descripción según un análisis organoléptico de materiales. Todos estos datos han sido volcados en unas fichas de diagnóstico de resumen (Figura 3).

Figura 3. Muestra de las fichas de diagnóstico para los parámetros arquitectónicos y constructivos

UNIDAD DE ANÁLISIS	ELEMENTO	FÁBRICA DE ADOBE			Técnica constructiva				Mortero de cemento	Pintura	Dim fábrica adobe				Materiales, adobe		Mortero de agarre
		Función	Altura máxima libre	Tipo de cimentación	Aparejo	Refuerzos	Tipo de adobe	Terminación			Ancho (cm)	Largo (cm)	Espesor (cm)	Espesor de juntas (cm)	Tipo de fibra		
Oratorio alto Salvador	Iglesia	P+E	NS/NC		Simple, tizón	Llaves esquina	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO	A la cal	10	40	10	2	Paja	Mortero de barro	
Oratorio alto Salvador	Casa museo		NS/NC		NS/NC				FALSO	A la cal							
Oratorio alto Salvador	Galería	FALSO	NS/NC		FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	A la cal					FALSO	FALSO	
Casa Cívica	Zona Administración	P+E+p	550	Piedra	NS/NC	FALSO	Tradicional	Mortero de tierra	VERDADERO						Paja	Mortero de barro	
Casa Cívica	Zona Salones	P+E+p	630	Piedra	NS/NC	Tirantes	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO						Paja	Mortero de barro	
Casa Cívica	Zona Biblioteca	P+E+p	630	Piedra	NS/NC	FALSO	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO						Paja	Mortero de barro	
Casa Cívica	Zona Museo	P+E+p	630	Piedra	NS/NC	FALSO	Tradicional	Mortero de tierra	VERDADERO						Paja	Mortero de barro	
Casa Cívica	Zona Capilla	P+E+p	600	Piedra	NS/NC	FALSO	Tradicional	Mortero de tierra	VERDADERO						Paja	Mortero de barro	
Casa Cívica	Zona cuidadores	P+E+p	600	Piedra	Soga y tizón	FALSO	Tradicional	Mortero de tierra	VERDADERO		19	40	9		Paja	Mortero de barro	
Capilla Rosario de Gua.	Nave central	P+E+p	600	Mismo muro	Soga y tizón	Llaves esquina	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO	A la cal	20-22	40-44	10-14		Paja	Mortero de barro	
Capilla Rosario de Gua.	Sacristía-galería	P+E+p	300	Mismo muro	Soga y tizón	Llaves esquina	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO	A la cal	22	44	11		Paja	Mortero de barro	
Capilla Rosario de Gua.	Baptisterio	P+E+p	420	Mismo muro	Soga y tizón	Llaves esquina	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO	A la cal					Paja	Mortero de barro	
Capilla Rosario de Gua.	Torre este	P+E+p	690	Mismo muro	Soga y tizón	Llaves esquina	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO	A la cal					Paja	Mortero de barro	
Capilla Rosario de Gua.	Cuerpo coro	P+E+p	680	Mismo muro	Soga y tizón	Llaves esquina	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO	A la cal	16,5	35	11		Paja	Mortero de barro	
Pto. Paso de los Blanco	Lado noreste	P+E+p	245	Mismo muro	Simple, soga	FALSO	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO	A la cal	15	35	10	2	FALSO	Mortero de barro	
Pto. Paso de los Blanco	Lado sureste	P+E+p	245	Mismo muro	Simple, soga	FALSO	Tradicional	FALSO	FALSO	FALSO	15	35	10	2	FALSO	Mortero de barro	
Pto. Paso de los Blanco	Lado suroeste	P+E+p	240	Mismo muro	Simple, soga	FALSO	Tradicional	FALSO	FALSO	FALSO	15	35	10	2	FALSO	Mortero de barro	
Pto. Paso de los Blanco	Lado noroeste	P+E+p	200	Mismo muro	Simple, soga	FALSO	Tradicional	Mortero de tierra	FALSO	FALSO	15	35	10	2	FALSO	Mortero de barro	
Casa Laura Sanchez	Dormitorios	P+E	400	NS/NC	NS/NC	NS/NC	Tradicional	NS/NC	FALSO	Vinilica							
Casa Laura Sanchez	Salón	P+E	400	NS/NC	NS/NC	NS/NC	Tradicional	NS/NC	VERDADERO	Vinilica							
Casa Laura Sanchez	Entrada	FALSO						Mortero de cemento	VERDADERO	NS/NC							
Casa Ubriaco	Lado norte	P+E+p			Simple, tizón	Zunchos de madera	Tradicional	FALSO		FALSO	20	40	10	2	Paja	Mortero de barro	
Casa Ubriaco	Lado este	P+E+p			Simple, tizón	Zunchos de madera	Tradicional	FALSO		FALSO	20	40	10	2	Paja	Mortero de barro	
Casa Ubriaco	Lado sur	P+E+p			Simple, tizón	Zunchos de madera	Tradicional	FALSO		FALSO	20	40	10	2	Paja	Mortero de barro	
Casa Ubriaco	Lado oeste	P+E+p			Simple, tizón	Zunchos de madera	Tradicional	FALSO		FALSO	20	40	10	2	Paja	Mortero de barro	

Fuente: Elaboración propia.

### Caracterización del estado de conservación (II)

Esta parte de la evaluación consta de una identificación y registro de las lesiones, valoración de su degradación y determinación de posibles causas. En primer lugar, en cada elemento evaluado se han identificado las lesiones estructurales (fisuras, grietas, desplomes), materiales (erosiones, pérdidas de masa, descohesiones) y superficiales (suciedades, eflorescencias, alteración de revestimiento).

A continuación, en función de la extensión de la lesión –porcentaje de elemento dañado- y del grado de evolución –en función del estado de degradación- se ha procedido a valorar el grado de deficiencia de las lesiones (grave, moderada, leve o sin lesión). Finalmente, el estudio de campo ha posibilitado la determinación preliminar de las causas más probables ligadas a cada lesión, según causas primarias (CD: causas directas) o secundarias (CI: causas indirectas; calidad, intervención deficiente,...) o bien debidas a agentes externos (CDE: lluvia, viento, agua, humedad-temperatura, acción vegetal o animal,...) o mecánicas (CDM: variación de cargas, fallo en cimiento o en suelo) (Figura 4).



Figura 4. Muestra de la ficha de diagnóstico para las lesiones: erosión física

UNIDAD DE ANÁLISIS	ELEMENTO	Erosión física	Grado de Deficiencia	D x E	Desarrollo	Extensión	Causa 1	Causa 2	Causa 3
Oratorio Alto Salvador	Iglesia	FALSO							
Oratorio Alto Salvador	Galería	VERDADERO	Grave	12	3	4	CDE4		
Oratorio Alto Salvador	Casa museo	VERDADERO	Leve	2	1	2	CDE4		
Casa Civit	1-Recepción	FALSO							
Casa Civit	6-Archivo	FALSO							
Casa Civit	2-Museo area interna	FALSO							
Casa Civit	3-Museo C/ Montevideo	FALSO							
Casa Civit	5-Capilla-depósito	VERDADERO	Moderado	6	2	3	CDE3	CDE8	
Casa Civit	4-Aseos-vivienda	VERDADERO	Leve	3	1	3	CDE3	CDE4	
Puesto de Paso de los Blanco	Lado noreste	VERDADERO	Leve	2	1	2	CDE4	CDE3	
Puesto de Paso de los Blanco	Lado sureste	VERDADERO	Moderado	6	2	3	CDE4	CDE6	
Puesto de Paso de los Blanco	Lado suroeste	VERDADERO	Grave	12	3	4	CDE4	CDE2	CDE3
Puesto de Paso de los Blanco	Lado noroeste	VERDADERO	Leve	3	1	3	CDE4	CDE3	
Capilla del Rosario de Guanacast	Nave central	VERDADERO	Grave	8	2	4	CDE2	CDE4	
Capilla del Rosario de Guanacast	Sacristía-galería	VERDADERO	Moderado	4	1	4	CDE2	CDE4	
Capilla del Rosario de Guanacast	Baptisterio	VERDADERO	Moderado	4	1	4	CDE2	CDE4	
Capilla del Rosario de Guanacast	Torre este	FALSO							
Capilla del Rosario de Guanacast	Cuerpo coro	VERDADERO	Leve	3	1	3	CDE2	CDE4	
Casa Laura Sanchez	Dormitorios	FALSO							
Casa Laura Sanchez	Salón	FALSO							
Casa Laura Sanchez	Entrada	FALSO							
Casa Ubriaco	Lado norte	VERDADERO	Moderado	4	1	4	CDE4		
Casa Ubriaco	Lado este	VERDADERO	Moderado	4	1	4	CDE5		
Casa Ubriaco	Lado sur	VERDADERO	Moderado	4	1	4	CDE6		
Casa Ubriaco	Lado oeste	VERDADERO	Moderado	4	1	4	CDF7		

Fuente: Elaboración propia.

### Caracterización del riesgo y vulnerabilidades (III)

Aunque es imprescindible conocer el estado actual de conservación, la evaluación de la posibilidad de degradación y la durabilidad debe ser también considerada en la toma de decisiones (Monjo Carrió, 2007).

El protocolo de evaluación (Canivell, 2011, 2012) está basado en los principios expuestos y adaptados a nuevas tipologías y tecnologías constructivas tradicionales. El riesgo de los casos de estudio ha sido evaluado frente a las mayores vulnerabilidades de las construcciones con tierra: la humedad (filtraciones por cubierta y capilaridad), a la erosión y al sismo, muy presente en esta región de alta actividad telúrica y ya desde la década de los 70 ampliamente estudiado en lo concerniente a las construcciones con tierra.

La metodología de estimación del riesgo de lesiones se basa en valoración de unos indicadores o niveles y en la determinación de un nivel de riesgo (NR) sabiendo la relación directamente proporcional entre el riesgo de lesiones y la probabilidad de ocurrencia de lesiones (NP) y sus consecuencias (NC), representada por la ecuación (Bestratén Belloví y Pareja Malagón, 1994):

$$NR = NP \times NC$$

Para obtener NP y NC se valoran unos factores de riesgo por medio de su nivel de deficiencia (ND). Para cada factor de riesgo se establece la estimación de su criticidad, lo que otorga en la evaluación final, un peso (W) diferente. La deficiencia del elemento (NDt) se estima mediante la suma ponderada de cada ND. Para poder valorar una probabilidad (NP) es necesario determinar la frecuencia y la gravedad de las posibles lesiones, para lo que se emplea el nivel de exposición (NE). Seguidamente, cruzando en una matriz de riesgo NDt y NE, se obtiene el NP del elemento. Las consecuencias (NC) de las posibles lesiones se estiman en función del coste económico de las posibles reparaciones, del valor patrimonial o por la pérdida de su función constructiva. Finalmente, al volver a cruzar en otra matriz NP y NC se determina el NR del elemento. NR es un indicador, no solo del posible estado de emergencia de un elemento, sino también de su durabilidad; a mayor riesgo, menor durabilidad. Por lo tanto es un factor crucial para establecer las pautas de mantenimiento.

#### Percepciones de los agentes (IV)

Esta categoría está constituida por datos mayormente cualitativos, por lo que la metodología de análisis ha sido adaptada de procedimientos ya contrastados (Bryman, 2012; Manson, 1994). La percepción de los agentes ha sido recogida por medio de entrevistas a los distintos informantes clave y por evaluación directa registradas en notas de campo. Al tratarse de datos cualitativos, el método de evaluación ha seguido las pautas básicas marcadas por Bryman, quien propone primero establecer unas cuestiones clave, que para nuestro caso fueron estas cuatro:

- I. ¿Existen estigmas asociados al uso del adobe como técnica de construcción?
- II. ¿Cuál es la percepción actual sobre la respuesta de las edificaciones tradicionales con adobe frente a sismo?
- III. ¿Existe una buena percepción a futuro sobre la viabilidad de estas construcciones?
- IV. Según los agentes, ¿la técnica del adobe presenta dificultades o vacíos que deban superarse?

Para los 5 tipos de agentes (tabla 2) establecidos se diseñaron entrevistas específicas. Las cuestiones abordadas se centran en el grado de conocimiento de las técnicas constructivas, en la respuesta de las construcciones tradicionales, en el nivel de satisfacción del usuario y sus expectativas y en la valoración sobre la continuidad a futuro de estas técnicas. Se considera por ello, que un análisis positivo o negativo de la percepción de cada agente es clave para entender la situación actual y la posible deriva de esta tradición constructiva.

**Tabla 2. Tipos de entrevistas y de agentes relacionados con los casos de estudio**

Tipo de entrevista	Clase de agente	Descripción del agente
A	Usuario directo-particular	Propietario-usuario particular
B	Usuario directo-público	Usuario de un edificio de carácter público
C	Empresa-fundación	Representante legal de la empresa o fundación pública o privada
D	Administración	Representante de una administración pública o privada
E	Experto	Técnico experto en el ámbito de la construcción con tierra y/o la conservación patrimonial

Fuente: elaboración propia.

En total se realizaron quince entrevistas en profundidad a informantes clave. Siete fueron a usuarios directos (entrevistas A y B), dos a representantes de una fundación o comunidad (C), una a un responsable de la administración pública, una a un técnico experto (E) y a un conjunto de técnicos ligados a la conservación patrimonial o a las técnicas tradicionales de construcción con tierra en la región del Cuyo, pero sin relación directa con los casos de estudio (tabla 3).

**Tabla 3. Relación de las unidades de análisis consideradas y sus entrevistas a agentes**

Situación	Unidades análisis	Entrevista	Agente: Función - Nombre
I	Capilla del Rosario de Guanacache	C	Jefe Comunidad de Huarpe
		D	Dirección Nacional de Arquitectura
II	Puesto Los Blancos	A	Propietario
			Vecino puesto Las Liebres
			Vecino puesto Isla con jume
III	Capilla Alto Salvador	B	Guardés
		D	Dirección Nacional de Arquitectura
IV	Casa Civit	B	Responsable biblioteca
		C	Representante de la fundación
V	Casa Sánchez	A	Propietario
VI	Casa Ubriaco	A	Propietario
		E	Arquitecto responsable
-	-	E	Especialistas en la conservación y obra nueva en tierra

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, para poder extraer conclusiones de estos datos cualitativos, las entrevistas fueron analizadas siguiendo el procedimiento descrito por Manson (1994). Así se estudia la relación entre datos cualitativos y cuantitativos estableciendo primero categorías de datos descriptivos y conceptuales y después identificándolos y cuantificándolos según el agente y los contextos. Se extraen así reflexiones sobre la percepción de los agentes y su impacto dependiendo fundamentalmente de si el agente se asocia a zonas irrigas o no irrigadas (contexto 3).

### 3 Resultados

Los resultados preliminares se agrupan en las cuatro secciones en la metodología.

#### 3.1 Caracterización arquitectónica y constructiva

Se han documentado todas las técnicas constructivas tradicionales que emplean la tierra cruda como material básico: tapia, adobe y quincha. La técnica del tapial -probablemente introducida en América hacia el siglo XVI (Jaquin et al., 2008) - es la técnica que menor presencia registra este patrimonio popular y aunque es conocida y ha sido muy empleada, actualmente se la encuentra sólo en los primeros hilos rematando la obra con adobe. Tal y como argumenta Silvio Ríos (Viñuales et al., 1994) ésta suele ser una estrategia adaptativa de las zonas semi-áridas para controlar los picos de temperatura mediante la inercia térmica. Esta es la solución documentada en la Iglesia de Alto Salvador, que presenta solo las dos primeras hiladas de una tapia monolítica, posiblemente de agujas metálicas recuperables, correspondiendo con unas dimensiones normales: cajón de 80 cm de alto y espesor de 80 cm. Probablemente la mayor

complejidad de ejecución y puesta en obra de la tapia frente al adobe y la fácil fabricación de éste último sean las causas por las que las fábricas aparejadas sean las más comunes en toda la arquitectura popular de la región (Cirvini, 2011).

El adobe está presente en los seis casos analizados, aunque con formatos, calidades y soluciones constructivas adaptadas a cada contexto social y territorial. La gran versatilidad que ofrece el adobe permite que se haya empleado como elemento resistente, como envolvente y como simple partición, con o sin solicitaciones mecánicas. Esta técnica ha permitido realizar muros de 6 m de altura y 40 cm de espesor (Casa Civit), hasta otros sencillos de apenas 2,5 m por 35 cm de espesor, correspondientes a viviendas y soluciones mucho más humildes (Puesto de los Blancos). Aunque la esbeltez de los primeros llega a ser elevada, la configuración espacial ha favorecido la aceptable conservación, pese al elevado riesgo sísmico. El formato más extendido es el 20x40x10 cm (ancho x largo x alto), aunque presentan pequeñas variaciones proporcionales. En contextos rurales y áridos (Puesto de los Blancos y Capilla del Rosario de Guanacache.) se ha documentado un adobe algo más pequeño (15 x 35 x 10 cm), caracterizado por la casi desaparición de fibras y el empleo de un aparejo mucho más sencillo –a sogá- principalmente en las construcciones más elementales (Puesto de los Blanco).

Por último, la quincha solo ha podido ser registrada en un caso (Capilla de Alto Salvador) como mero cerramiento y ejecutada como encestado<sup>4</sup>.

### 3.2 Caracterización del estado de conservación

En la tabla 4 se representan las causas de las lesiones, así como el número de veces que se han registrado según el tipo de lesión y su grado de deterioro. Las causas más comunes que afectan el estado de conservación son las directas externas (lluvia-viento, y las humedades de capilaridad y filtración), evidentemente ligadas a lesiones de cualquier grado, pero de tipo superficial (suciedades y alteraciones del revestimiento) o material (erosiones). Causas mecánicas. Las más frecuentes son los fallos en el suelo o el aumento de cargas verticales como consecuencia de cambios de usos o intervenciones, aunque estrechamente relacionadas con lesiones estructurales de moderadas a graves. Las cargas horizontales (sismo) no se establece como una causa principal ni frecuente de las lesiones, ya que además solo se ha podido corroborar lesiones compatibles en un caso particular (Casa Civit) y en el resto no está ligado a lesiones graves. En cualquier caso, se trata de causas no asumibles a los propios sistemas, técnicas y materiales constructivos tradicionales. Causas indirectas. Cabe destacar que la causa más frecuente es una reparación o intervención incorrecta, lo que viene a confirmar lo anteriormente expuesto, estando además relacionado con numerosas lesiones graves. Por otro lado, la deficiente calidad edificatoria, ya sea por materiales o soluciones constructivas, está presente en la evaluación, pero se identifica casi exclusivamente con construcciones tradicionales básicas, ligadas a clases sociales marginales, como es el caso del puesto de los Blancos, donde los recursos económicos y materiales son tales que implican recortes importantes en la calidad constructiva y en su durabilidad.

---

<sup>4</sup>Trama de ramas verticales y otras fibras horizontales entrelazadas, sobre lo que se aplica el revoco de tierra.

Tabla 4. Relación entre las lesiones y sus causas

Causas		Tipo de lesión*			Grado de la lesión*		
		Estructural	Física	Superficial	Grave	Mod.	Leve
CDE1	Condensación superficial	-	1	-	1	-	-
CDE2	Humedad de filtración	10	9	17	13	12	11
CDE3	Humedad de capilaridad	4	13	19	14	12	10
CDE4	Lluvia-viento	1	16	22	9	14	16
CDE5	Acción de la temperatura	1	2	1	2	1	1
CDE6	Sales solubles y humedad	-	2	3	-	3	2
CDE7	Acción animal	-	1	1	1	1	-
CDE8	Acción vegetal	-	3	-	1	2	-
CDE9	Acción antrópica	-	-	2	1	1	-
CDM1	Fallo en cimentación	2	-	-	2	-	-
CDM2	Fallo en suelo	17	-	-	5	8	4
CDM3	Aumento cargas horizontales	8	-	-	4	3	1
CDM4	Aumento cargas verticales	5	2	-	3	4	-
CI1	Baja calidad del elemento	3	-	1	1	2	1
CI2	Revestimiento no adecuado	-	1	2	2	1	-
CI3	Intervención deficiente	-	6	12	9	2	7

\* Los números representan las veces que la causa ha sido registrada para cada aspecto de la lesión

Fuente: elaboración propia.

### 3.3 Evaluación de riesgos y vulnerabilidades

En términos generales, el riesgo por lesiones derivadas de humedades es el más presente en los casos de estudio y específicamente el relativo a las de capilaridad. Cuando los niveles de riesgo son elevados (Casa Civit, Puesto de los Blancos) es por la combinación de deficiencias constructivas –NDt altos- y exposiciones al riesgo de moderadas a altas, lo que implica una probabilidad elevada de ocurrencia. Sin embargo, al analizar los mayores riesgos de erosión en paramentos, pesa más la exposición al riesgo que las deficiencias, aunque comparativamente los niveles de riesgo son de menor grado. Esto se hace evidente en el caso de la casa Ubriaco, que aun presentando muros de adobe desnudo, como está correctamente ejecutado y protegido, su exposición al riesgo es mínima y su probabilidad de ocurrencia de lesiones es también mínima.

En general los niveles de riesgo de daños por sismo (Figura 5) son bajos o muy bajos (NR I, II) siendo la probabilidad (NP) de ocurrencia baja o muy baja. Sin embargo, en los contextos evaluados el factor definidor de un riesgo elevado es la deficiencia (NDt) del elemento constructivo, ya que la exposición es relativamente uniforme en todos los casos. Por ello, cuando los elementos constructivos acumulan factores de riesgo negativos (degradación de la cimentación y de los materiales, esbeltos excesivos,) es cuando el riesgo aumenta a niveles moderados (Puesto de los Blancos) o altos (zonas ruinosas de la Casa Civit).

Figura 5. Protocolo de evaluación de riesgo de daños por sismo

		NIVEL DEFICIENCIA	NIVEL EXPOSICIÓN	NIVEL PROB.	NIVEL CONSECUENCIA	NIVEL RIESGO
		NDt	NE	NP	N Ct	NR
UD. ANÁLISIS	ELEMENTO					
Oratorio de Alto Sal.	Iglesia	5	1	2	7	II
Oratorio de Alto Sal.	Casa museo	5	1	2	7	II
Oratorio de Alto Sal.	Galería	5	2	3	8	IV
Casa Civit	1-Recepción	5	1	2	7	II
Casa Civit	6-Archivo	5	1	2	7	II
Casa Civit	2-Museo area interna	5	1	2	7	II
Casa Civit	3-Museo C/ Montevideo	5	1	2	7	II
Casa Civit	5-Capilla-depósito	6	2	3	8	IV
Casa Civit	4-Aseos-vivienda	6	2	3	7	III
Pto. Paso de los Blanco	Lado norteste	6	1	3	5	III
Pto. Paso de los Blanco	Lado sureste	6	1	3	5	III
Pto. Paso de los Blanco	Lado suroeste	7	1	3	5	III
Pto. Paso de los Blanco	Lado noroeste	6	1	3	5	III
Capilla Rosario de Gua.	Nave central	5	1	2	7	II
Capilla Rosario de Gua.	Sacristía-galería	4	1	2	6	II
Capilla Rosario de Gua.	Baptisterio	4	1	2	6	II
Capilla Rosario de Gua.	Torre este	5	2	3	7	III
Capilla Rosario de Gua.	Cuerpo coro	4	2	2	6	II
Casa Laura Sanchez	Dormitorios	4	1	2	4	II
Casa Laura Sanchez	Salón	4	1	2	4	II
Casa Laura Sanchez	Entrada	4	1	2	4	II
Casa Ubriaco	Lado norte	3	1	1	4	I
Casa Ubriaco	Lado este	4	1	2	4	II
Casa Ubriaco	Lado sur	3	1	1	4	I
Casa Ubriaco	Lado oeste	3	1	1	4	I

Fuente: elaboración propia.

Por todo ello, se puede afirmar que: comparativamente las deficiencias (NDt) y las probabilidades (NP) de vulnerabilidad frente al evento sísmico es menor que las de vulnerabilidad a erosiones y a daños por humedades. Por lo tanto, el sismo, mientras esté controlado, es menos probable que provoque daños más serios que las humedades. Segundo, que, aunque las construcciones tradicionales de tierra sean consideradas frágiles, en realidad lo que impide una exposición elevada al daño y por lo tanto una reducción del riesgo es el adecuado diseño y la ejecución de buenas soluciones constructivas (Vargas Neumann, 1987).

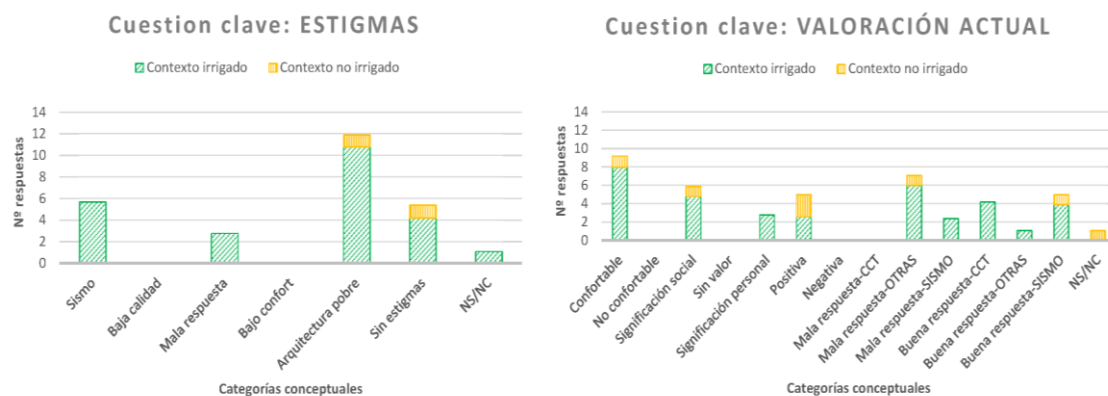
### 3.4 Percepciones de los agentes

Las percepciones de los agentes dan cuentas del conjunto de valoraciones en torno al conjunto de categorías conceptuales previamente identificadas. En referencia a los estigmas en tanto “diferenciación basada en el desprestigio” (Wacquant et al, 2014)<sup>5</sup> (Figura 6), la asociación de construcción con adobe como símbolo de pobreza constituye una valoración recurrente en los contextos de las zonas irrigadas. Se observa además que la baja calidad de componentes o de disposiciones constructivas no resulta objeto de preocupación, ya que en ningún caso ha sido expresado en las respuestas. No obstante ello, si se ha hecho notar la mala respuesta ante agentes externos, particularmente ante el sismo. Se constata además en este mismo contexto, que la baja calidad no emerge como problema sentido. Contrariamente, la preocupación por la mala respuesta ante los agentes externos si aparece como percepción manifiesta, pero acotada a las zonas irrigadas.

<sup>5</sup> Retoma la visión de Goffman (1963).

La valoración actual (Figura 6) de las edificaciones vernáculas en adobe es positiva. Precisamente el confort es el ítem más mencionado, incluso por agentes de zonas áridas no irrigadas. Además, los técnicos entrevistados consideran la sostenibilidad de las soluciones tradicionales y su respeto al medio ambiente como factores diferenciadores de la arquitectura vernácula. Este mismo grupo señala la buena respuesta de las construcciones con tierra, incluso ante el sismo en ambos contextos. No obstante, la percepción de un fuerte temor por la vulnerabilidad sísmica solo se ve reflejada levemente en zonas irrigadas dentro de ámbitos rurales o urbanos desarraigados. Sin embargo emergen otras percepciones negativas aunque no atribuibles directamente a la construcción con tierra, sino a aspectos como la falta de mantenimiento, restauraciones no apropiadas o a la incorporación de materiales incompatibles. Es de destacar el hecho de que la significación personal solo se declara en las zonas irrigadas, donde precisamente se han perdido el manejo de las técnicas. El significado social de la arquitectura tradicional sí se ha recogido en los distintos testimonios en todos los ámbitos analizados. En cualquier contexto, los usuarios demuestran una alta valoración e interés por mantener y conservar un edificio cuando representa un símbolo y se le asocia un significado (Iglesia Rosario de Guanacache, Oratorio de Alto Salvador y Casa Civit) incluso aunque carezcan de protección patrimonial oficial (Casa Ubríaco).

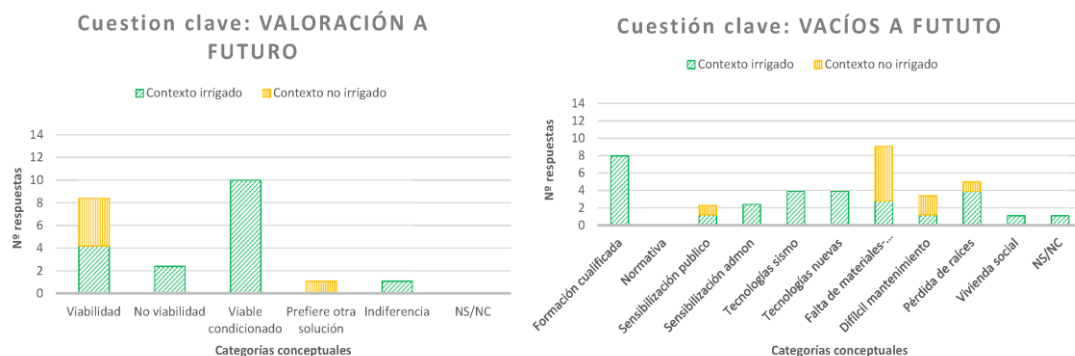
Figura 6. Resultados de las encuestas según las categorías conceptuales y las cuestiones clave: estigmas y valoración actual



Fuente: elaboración propia.

En contraste de lo anterior, la visión a futuro (Figura 7) está más polarizada. Es reseñable la viabilidad en términos generales expuesta por todos los tipos de agentes. No obstante se insiste en que a pesar de ello, no es posible que la arquitecta tradicional perdure sin cambios o adaptaciones. Los informantes con conocimientos técnicos e informados asocian al adobe valores positivos patrimoniales y a la vez entienden sus limitaciones físicas. En el ámbito irrigado se hace muy patente las limitaciones, pues se optaría por el adobe pero sometido a condiciones y revisiones técnicas. En medios rurales no irrigados, es perceptible algo similar, pues se detectan inconvenientes como la falta de recursos económicos o materiales (como paja, madera), de allí que, cuando la disponibilidad económica es suficiente, se opta por la sustitución de elementos constructivos por alternativas industriales.

Figura 7. Resultados de las encuestas según las categorías conceptuales y las cuestiones clave: valoración a futuro y vacíos a futuro



Fuente: elaboración propia.

Al analizar los vacíos a futuro (Figura 7) de la arquitectura tradicional de nuevo se evidencia la falta de formación cualificada, que es crucial mayormente en zonas irrigadas, no así en las áreas no irrigadas, donde los mismos agentes son los autoconstructores. Éstos señalan además como todavía la fabricación de adobes es un evento social y catalizador que aglutina la vida en las comunidades. Sin embargo, tal y como se evidencia en las entrevistas, el quiebre en la transmisión del “saber hacer” a las nuevas generaciones es muy palpable y plantea la dificultad para la reproducción de los conocimientos tradicionales. Esta cuestión se acentúa mucho más en las zonas irrigadas, donde la desconexión entre las personas y los recursos naturales y tradicionales, la falta de sensibilización de administraciones y usuarios, el desconocimiento de estas técnicas por parte de los cuadros técnicos y la introducción de modelos industriales de fácil reproducción y accesibilidad, casi han anulado el uso del adobe, y la difusión de los conocimientos asociados a él.

Se reitera la percepción respecto del sísmo en cuanto no constituiría un problema relevante en áreas no irrigadas (Figura 7). Sus usuarios no detectan este peligro, pues sus viviendas suelen responder bien y como se ha mencionado presentan riesgos bajos o moderados. Sin embargo, la mayor dificultad en zonas no irrigadas, en contraste con las irrigadas, radica en la falta de recursos básicos (agua y fibras vegetales) o su dificultad para acceder a ellas lo que llega a comprometer gravemente el simple mantenimiento de la edificación. Los procesos de degradación ambiental del uso de pasturas, aguas y tierras, también se perciben como amenaza para el mantenimiento cíclico de este patrimonio y su reproducción a futuro. Finalmente, cabe también destacar que ningún agente ha declarado que sea necesario emprender reformas en la normativa para proteger estas construcciones, aunque sí se señala tímidamente la falta sensibilización hacia la conservación patrimonial por parte de las administraciones públicas y de la población en general.

#### 4 Discusión y reflexiones finales

Aunque en general los usuarios entrevistados consideran la fragilidad de las técnicas tradicionales de construcción, la evaluación de lesiones demuestra que la mayor parte de las causas son de origen externo, ambientales o mecánicas –lluvia, agua, viento o fallos en el suelo- y no inherentes exclusivamente a la propia técnica tradicional. Asimismo, se ha



detectado que el quiebre en la cadena de transmisión de los saberes asociados a la construcción con tierra, es también origen de las dificultades para realizar mantenimiento e intervenciones más eficientes. Fundamentalmente, el empleo de técnicas no compatibles en el mantenimiento deteriora gravemente las terminaciones y eficiencia del objeto, impacta negativamente sobre el aspecto de terminación y colabora en forjar una imagen de decadencia que genera rechazo. Todo esto implica una situación paradójica que se expresa en el reconocimiento sobre los beneficios de confort climático que estas arquitecturas poseen mientras que se las descalifica por los problemas derivados de las intervenciones que no respetan las reglas del arte. Igualmente, la evaluación de riesgos pone en evidencia la preeminencia de aspectos negativos como el riesgo sísmico, aunque sin una evaluación técnica exhaustiva. Frecuentemente, el colapso de las construcciones tradicionales ante movimientos telúricos intensos y la respuesta positiva de algunas soluciones industrializadas han hecho desestimar las primeras sin atender a sus verdaderas causas subyacentes (Tapia Zarricueta, 2003). No obstante, se demuestra que si la calidad del material y las soluciones son adecuadas -esbeltez limitada, zunchos en coronación, distribución uniforme de masas, por sólo mencionar algunas- el riesgo ante el sismo puede ser bajo o muy bajo (Casa Ubriaco). Sin embargo, la evaluación de la vulnerabilidad no estará completa hasta que se considere el aspecto social del mismo. Se debería estimar la capacidad de la población para absorber, responder y recuperarse del impacto del evento, que en el caso de las áreas no irrigadas sería mucho más acusado.

Por último, señalar que los datos relevados no permiten establecer una relación directa entre contextos de inserción y el grado de conservación, tampoco con los riesgos (tabla 5). Por ello, el estado de salud de la arquitectura vernácula no depende de los contextos ni de las 6 situaciones elegidas. A pesar de que este estudio es comparativo y su muestra es reducida, sería necesario realizar un relevamiento más amplio en cada contexto para obtener una respuesta más definitiva.

Tabla 5. Relación de las situaciones y contextos analizados con las lesiones y riesgos

Sit.	Ud. análisis	Elemento	Lesiones		Riesgo				Contextos		
			Estado	Sis.	Cap.	Filtr.	Eros.	3	2	1	
IV	Capilla del Rosario de Guanacache	Nave central	Buen estado	II	III	III	I	CON ID. SOCIAL (MHN)	RURAL	NO IRRIGADO	
		Sacristía-galería	Buen estado	II	III	II	I				
		Baptisterio	Buen estado	II	II	II	I				
		Torre este	Buen estado	III	II	II	I				
		Cuerpo coro	Buen estado	II	II	II	I				
III	Puesto Paso de los Blanco	Lado noreste	Afectado	III	III	III	III	SIN ID. SOCIAL	RURAL	NO IRRIGADO	
		Lado sureste	Afectado	III	III	III	III				
		Lado suroeste	Avanzado	III	V	III	IV				
		Lado noroeste	Buen estado	III	III	III	III				
I	Oratorio Alto Salvador	Iglesia	Afectado	II	III	III	III	CON ID. SOCIAL (MHN)	URBANO	IRRIGADO	
		Galería	Avanzado	II	III	III	II				
		Casa museo	Afectado	IV	III	V	II				
II	Casa Civit	1-Recepción	Afectado	II	III	III	II	CON ID. SOCIAL (MHN)	URBANO	IRRIGADO	
		6-Archivo	Afectado	II	III	III	III				
		2-Museo	Buen estado	II	III	III	III				
		3-Museo	Afectado	II	II	III	III				
		5-Capilla-depósito	Avanzado	IV	V	IV	III				
		4-Aseos-vivienda	Ruina	III	V	IV	IV				

V	Casa Sánchez	Dormitorios	Buen estado	II	III	II	I	SIN ID. SOCIAL		
		Salón	Afectado	II	III	II	II			
		Entrada	Buen estado	II	III	II	II			
VI	Casa Ubríaco	Lado norte	Buen estado	I	II	I	II	CON IDENTIF SOCIAL	PERI-URBANO	
		Lado este	Buen estado	II	II	I	II			
		Lado sur	Buen estado	I	II	I	II			
		Lado oeste	Buen estado	I	II	I	II			

Fuente: elaboración propia.

La hipótesis planteada sobre el tipo de contextos y las situaciones que definen es válida y puede ser considerada como representativa de algunas de las tendencias que tienen lugar en la actualidad en la arquitectura vernácula del norte de la provincia de Mendoza. Sin embargo, los indicadores deben ser desarrollados específicamente para cada una de las seis situaciones. Efectivamente, si se pretende conocer el estado de las técnicas, hay que tener en cuenta las singularidades de cada entorno. Los contextos 1 (territorios irrigados) y 2 (ámbitos de consolidación urbana) no parecen ser suficientemente relevantes ni determinantes en esta muestra. El contexto 3 (valoración patrimonial), aunque no siempre, establece casos en los que el inmueble se conserva parcialmente, es decir, cuando los usuarios identifican significados y valores que trascienden la esfera privada, el inmueble tiende a estar más protegido, aunque no ausente de riesgos o lesiones.

Finalmente, a partir de los análisis realizados se podrían plantear dos escenarios a futuro acerca de la reproducción de la arquitectura vernácula en el ámbito de estudio.

De un lado, la validación de las técnicas tradicionales per se, matizada por las condiciones de acceso tanto a los recursos ambientales como a los materiales disponibles en el mercado. Esta situación pone nuevamente en evidencia las restricciones que operan en la reproducción de los oficios tradicionales y las consecuencias de la interrupción existente de la cadena de transmisión de esos saberes técnicos. Si a esto se le agrega que las normas de edificación no sólo impiden la construcción con tierra cruda, sino que además desalientan su conservación, particularmente en los medios urbanos, parecería que estaría garantizada su extinción, no solo en su reproducción sino en la conservación de sus testimonios.

Otra vertiente se podría sustentar en la valoración positiva de la arquitectura tradicional según nuevos estándares. Algunos profesionales o personas con formación técnica en estas tecnologías abogan por su puesta en escena a través de la innovación en el diseño y bajo un discurso asociado a la sostenibilidad medio ambiental de la arquitectura vernácula.

Entonces, cabe preguntarse ¿se trata efectivamente de un patrimonio en extinción?

Los datos aquí vertidos, si bien no resultan concluyentes taxativamente, si son indicadores de una situación que de mantenerse o agudizarse estaría llevando hacia el ocaso de estas arquitecturas vernáculas, particularmente del patrimonio habitacional urbano. Las dificultades se hallan enraizadas no tanto en sus características intrínsecas, como se ha señalado en las evaluaciones pertinentes, sino en las representaciones sociales construidas en torno a estos materiales y tecnologías. Además, éstos se encuentran condicionados por la hegemonía del

mercado industrializado de la construcción que impregna el conocimiento de los cuerpos técnicos.

En el ámbito internacional existen documentos y acciones para promover la valoración y conservación de esta arquitectura tradicional que se presenta con opción alternativa para la construcción de un hábitat más sostenible y saludable. Pero también esas mismas opciones aparecen con su versión depurada mercantilizable, tanto de sus elementos componentes materiales como su uso en diseños arquitectónicos de vanguardia. Esto podría estar señalando que en tanto estos modos de producir el hábitat no resulten atractivos para el negocio – inmobiliario, de producción de materiales, turístico, entre otros- su viabilidad se encontraría cercenada.

Ya en el ámbito nacional y provincial existe un vacío legal que supone una indefensión completa del patrimonio vernáculo de tierra cruda, con la excepción de aquellos bienes que se vinculan con algún hecho histórico relevante. A nivel de la gestión gubernamental se sugieren acciones concretas para sensibilizar sobre el valor de los testimonios de esta arquitectura. Es crucial destacar su valor patrimonial como seña de identidad en los procesos de construcción del territorio, independientemente del grado de singularidad. Se trata simplemente de recomponer la relación entre la arquitectura y el territorio. Aunque actualmente no se termina por asimilar la importancia de esta relación, debería siempre estar presente en la conservación o intervención patrimonial, estableciendo su lugar y adecuado alcance en función de su estado y de sus inherentes limitaciones.

## Agradecimientos

El presente trabajo, financiado por las Becas de Jóvenes Investigadores (Banco Santander), ha sido posible gracias a la colaboración de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Mendoza y al Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas -CONICET.

También es indispensable agradecer la colaboración desinteresada de los siguientes agentes entrevistados: la comunidad Huarpe de Lagunas del Rosario, Lavalle, Dr. J.C. Marinsalda y J.M. Maidana (Dirección Nacional de Arquitectura), Edith Marzetti y Raúl Romero Day (Casa Civit), Laura Sánchez (Casa Sánchez), J.C. Ubriaco (Casa Ubriaco), Dña. Pascua Agüero (Oratorio Alto Salvador) y los arquitectos Leandro Vélez, Pedro Canepuccia, Eliana Bórmida, Mónica Gómez y Adriana Saua.

Por último, agradecer a los evaluadores anónimos por las revisiones y sugerencias realizadas.

**Contribuciones de los autores:** El trabajo ha sido desarrollado y redactado por ambos coautores de manera conjunta e integrada. La herramienta informática es autoría exclusiva del Dr. Jacinto Canivell.

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

## Bibliografía

ABRAHAM, E. M. *et al.* *Modelo Territorial Actual, Mendoza, Argentina. Subsistema Físico-Biológico o Natural de la Provincia de Mendoza. Proyecto Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sustentable*, PID-2009-00008. 2014

AGUILAR PRIETO, B. *Contemporary earthen architecture in Mexico*. En: *ACE: Architecture, City and Environment* [en línea], 4 (11): 7-18, 2009. [Fecha de consulta: 21 Septiembre 2016] Disponible en: <<http://hdl.handle.net/2099/8243>> DOI: <<http://dx.doi.org/10.5821/ace.v4i11.2478>>

ARGENTINA. *Tipos predominantes de vivienda natural en la República Argentina*. Buenos Aires, Instituto de investigaciones de la vivienda FAU-UBA, 1969.

BESTRATÉN BELLOVÍ, M. y PAREJA MALAGÓN, F. *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. Madrid, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. INSHT, 1994.

BRYMAN, A. *Social Research Methods*. 4ª ed. New York, Oxford University Press, 2012.

CANIVELL, J. *Methodology of diagnosis and characterization historical rammed-earth walls. Tesis Doctoral*. Sevilla, Departamento de Construcciones Arquitectónicas 2. Universidad of Sevilla, 2011.

CANIVELL, J. *Characterization methodology to efficiently manage the conservation of historical rammed-earth buildings*. En: C. MILETO *et al.* eds., *Rammed Earth Conservation*. London, Taylor & Francis Group, 2012. pp. 283-288.

CANIVELL, J. y GRACIANI, A. *Latest trends in rammed earth restoration in western Andalucía*. En: *Earthen Architecture: Past, Present and Future*. (1º, 2014, Valencia). Proceedings of the International Conference on Vernacular Heritage, Sustainability and Earthen Architecture. Valencia, CRC Press/Balkema, 2015. pp. 67-73.

CASTELLS, B. *et al.* *Construcción con tierra en el siglo XXI*. En: *Informes de la Construcción*, 63 (523): 5-20, 2011.

CIRVINI, S.A. *et al.* *Patrimonio arquitectónico del área metropolitana de Mendoza. Métodos y técnicas para su detección, catalogación y evaluación como recurso*. Mendoza, 2009.

CIRVINI, S.A. *Vernacular architecture in the Cuyo region (Argentina)*. En: *ACE: Architecture, City and Environment* [en línea], 6 (17): 15-36, 2011. [Fecha consulta: 15 Septiembre 2016]. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/2099/10950>> DOI: <<http://dx.doi.org/10.5821/ace.v6i17.2527>>

CORREIA, M. *et al.* *VerSus project: Lessons from vernacular heritage for sustainable architecture*. En: *Vernacular Architecture: Towards a Sustainable Future*. (1º, 2015, Valencia). Proceedings of the International Conference on Vernacular Heritage, Sustainability and Earthen Architecture. Valencia, Taylor and Francis - Balkema, 2015. pp. 211-215.

CULLEN, G. *Paisaje Urbano. Tratado de estética urbanística*. Barcelona, Editorial Blume, 1961.

DOAT, P. *et al. Building with earth*. 1ª ed., Paris, Editions Alternatives, 1991.

FATHY, H. *Natural energy and vernacular architecture*. Chicago, United Nations University, 1986.

FLORES PAZOS, C. *La arquitectura popular en Andalucía*. En su: Arquitectura Popular Española (Vol. IV). Madrid, Aguilar, 1973. pp. 15-269.

GOFFMAN, E. *Stigma: Notes on the Management of Spoiled Identity*. New York, Simon & Schuster Inc, 1963.

ICOMOS. *Carta internacional del ICOMOS de Australia para Sitios de importancia Cultural (Carta de Burra)*. Burra, Australia ICOMOS Inc, 1999.

IPCE. *Plan Nacional de Arquitectura Tradicional*. Félix Benito Martín y Mª Pía Timón Tiemblo (coord.). Instituto del Patrimonio Cultural de España. 2013.

JAUQUIN, P. *et al. Chronological Description of the Spatial Development of Rammed Earth Techniques*. En: International Journal of Architectural Heritage, 2 (4): 377-400. 2008.

LYNCH, K. *La Imagen de la ciudad*. 4ª ed., Barcelona, Ediciones Gili, 1960.

MALDONADO, L. y VELA-COSSÍO, F. *The earthen architectural heritage. Historiographical contributions and the appreciation of its values in the context of the Spanish popular architecture*. En: Informes de la Construcción, 63 (523): 71-80, 2011.

MANSON, J. *Linking qualitative and quantitative data analysis*. En: Bryman A., Burgess, B., eds., Analyzing qualitative data. New York, Routledge, 1994. pp. 89-110.

MARCHENA GÓMEZ, M. (Coord). *Agenda para planificadores locales. Turismo sostenible y gestión municipal*. Edición para América Latina y El Caribe. Madrid, Organización Mundial del Turismo, 1999.

MARTINS NEVES, C. M. y FARIA, O. *Técnicas de construcción con tierra*. Bauru, FEB-UNESP, PROTERRA, 2011.

MINKE, G. *Building with earth: design and technology of a sustainable architecture*. Basel, Birkhäuser, 2006.

MONJO CARRIÓN, J. *Durabilidad vs vulnerabilidad*. En: Informes de la Construcción, 59 (507): 43-58, 2007.

MONTAÑA, E. *et al.* *Los Espacios Invisibles. Subordinación, Marginalidad y Exclusión de los Territorios no irrigados en las Tierras Secas de Mendoza, Argentina. Región y sociedad.* En: *Revista de El Colegio de Sonora (México)*, 32 (17): 3-32, 2005.

OLIVER, P. *Encyclopedia of vernacular architecture of the world.* Cambridge, Cambridge University Press, 1997.

OKHOVAT, H. *et al.* *A research on historical and cultural buildings in iranian vernacular architecture* [en línea]. En: *ACE: Architecture, City and Environment*, VI (17): 37-58, 2011. [Fecha de consulta: 15 Septiembre 2016]. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/2099/10954>> DOI: <<http://dx.doi.org/10.5821/ace.v6i17.2528>>

PASTOR, G. *Patrimonio, vivienda y agua en el paisaje del noreste mendocino.* En: FERNANDEZ CIRELLI, A. *et al.*, eds., *El agua en Iberoamérica. Uso y gestión del agua en tierras secas.* Mendoza, Argentina: CYTED. Subprograma XVII; Proyecto XVII.1, 2005. pp. 79-92.

PASTOR, G. y MONTAÑA, E. *Turismo y tierra cruda: algunas estrategias de un maridaje singular.* En: DE SCHILLER, S. *et al.* (eds.), *Construcción con tierra.* Buenos Aires, Centro de Investigación Habitat y Energía, 2007. pp. 59-74.

PASTOR, G. y TORRES, L. *Aportes al inventario de conocimientos tradicionales de tierras secas: tecnologías de acceso al agua del noreste de Mendoza.* En: *Revista Zonas Áridas*, 15 (2): 290-304, 2013.

PONTE, J. R. *Mendoza, aquella ciudad de barro.* Buenos Aires, Conicet, 2008.

PROTERRA-CYTED, *Técnicas mixtas de construcción con tierra. Célia Martins Neves (coord.).* Salvador: Proyecto XIV.6 de Habyted, 2003.

RAPOPORT, A. *Vivienda y cultura.* Barcelona, Gustavo Gili, 1972.

ROTONDARO, R. *Adobe.* En: C.M. MARTINS NEVES *et al.* (eds.), *Técnicas de construcción con tierra.* Bauru, FEB-UNESP, PROTERRA, 2011. pp. 16-25.

RUDOFISKY, B. *Arquitectura sin arquitectos.* Buenos Aires: Eudeba, 1973.

TAPIA ZARRICUETA, R. *Vivienda y emergencia ante desastres naturales producidos por sismos. Sismo de 1997 en la comuna de Punitaqui, Chile.* En: *Revista INVI*, 18 (47): 89-103, 2003.

TORRES BALBÁS, L. *La vivienda popular en España.* En: CARRERAS y CANDI, F., dir. *Folklore y Costumbres de España. Vol. III.* Barcelona, Alberto Martín, 1934.

UNCCD. *Revitalizing Traditional Knowledge. A compilation of documents and Reports from 1997-2003*. Bonn, UNCCD, 2005.

VARGAS NEUMANN, J. *Construcciones de tierra y sismo. Summa*. En: Colección Temática, 19 (junio), 1987.

VIÑUALES, G. M., *El tema de la tierra cruda (Conferencia Inaugural)*. En: Seminario Internacional de Arquitectura y Construcción con Tierra (5º, 2006, Mendoza). V SIACOT. I SAACT. Construir con tierra. Ayer y hoy. Libro de resúmenes. Mendoza, INCIHUSA – CONICET, 2006.

VIÑUALES, G. M. *et al.* Arquitecturas de tierra en Iberoamérica. Programa Iberoamericano CYTED. Subprograma XIV HABYTED. HABITERRA. Red XIV.A. PROTERRA. Proyecto XIV.6. Buenos Aires: Programa Iberoamericano CYTED - HABYTED, 1994.

WACQUANT, L. *et al.* *Estigmatización territorial en acción*. En: Revista INVI, 29 (82): 219-240. 2014.

ZHAI, Z. J. y PREVITALI, J. M. *Ancient vernacular architecture: characteristics categorization and energy performance evaluation*. En: Energy and buildings, 42 (3): 357-365, 2010.