

MODALIDADES VIGENTES Y CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN DE ARQUITECTURA CON TIERRA EN LOS VALLES TUCUMANOS, ARGENTINA

Pablo Dorado¹, Guillermo Rolón², Lucía Zarbá³

Instituto de Investigaciones Territoriales y Tecnológicas para la producción del Hábitat, Argentina,
pablodoradoctca@gmail.com¹, _guillerolón02@gmail.com², luciazarba@gmail.com³

Palabras clave: autoconstrucción, trabajo, albañil, cooperativa, contratista

Resumen

La producción histórica y actual de arquitectura con tierra en los valles tucumanos ha sido principalmente llevada a cabo a través de la autoconstrucción en viviendas, producción comunitaria en edificios comunales y mediante organizaciones más complejas para edificios públicos o privados de mayor envergadura. Estas modalidades, junto con otras nuevas, surgen y se configuran debido a diversos factores sociales, políticos, económicos y tecnológicos propios de cada sociedad. Dado que esos factores son cambiantes, los modelos de producción en arquitectura también se modifican. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es identificar y analizar los modelos vigentes en la construcción con tierra en los valles de la provincia de Tucumán (Valle de Tafí y Valle Calchaquí) para determinar los cambios en la producción ocurridos en los últimos 21 años. Para lograr esto, se llevó a cabo un relevamiento en campo mediante encuestas y entrevistas semiestructuradas en los valles tucumanos. Se encuestaron a 52 encargados de obras -categoría de análisis construida para este estudio- y se registraron 294 obras construidas entre el año 2000 y julio de 2021. Los datos recopilados fueron procesados y analizados para determinar las características de los modelos de producción utilizados en la construcción de esas obras. Se identificaron 8 modelos de producción: autoconstrucción, autoconstrucción asistida, construcción con albañil, contratista, desarrollos inmobiliarios, producción comunitaria, construcción por cooperativa y prototipos experimentales. Entre todos estos modelos, se destacan la construcción con albañil, el trabajo con contratistas y los desarrollos inmobiliarios, debido a su impacto y los cambios productivos y sociales que generan en la zona.

1 LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN LOS VALLES TUCUMANOS

La provincia de Tucumán se encuentra en la región del Noroeste Argentino y presenta una geografía diversa, con llanuras hacia el este y sistemas montañosos hacia el oeste. En el oeste, destaca el Valle de Tafí, ubicado aproximadamente a 2.000 metros sobre el nivel del mar. Desde allí, el terreno continúa ascendiendo hasta el abra de El Infiernillo, que da acceso a los Valles Calchaquíes, un extenso sistema de valles intermontanos que atraviesa Tucumán desde Salta hasta Catamarca (figura 1).

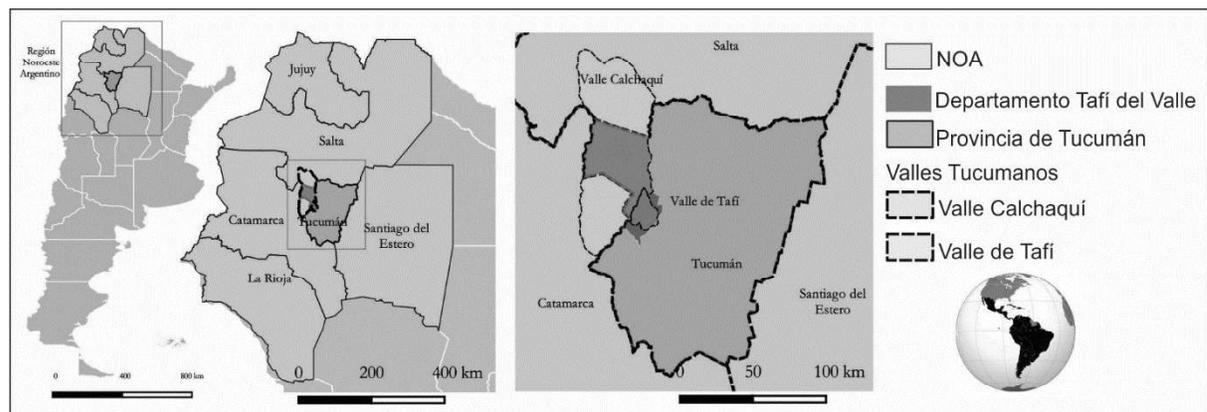


Figura 1. Ubicación del área de estudio

El ámbito de estudio de este trabajo se centra en los valles tucumanos, lo que incluye el área tucumana de los Valles Calchaquíes y el Valle de Tafi (figura 1). En Argentina, y específicamente en los valles tucumanos, el uso de tierra, piedra y madera fue predominante en la construcción de edificaciones hasta la introducción de métodos de producción en masa de materiales cerámicos y otros materiales industrializados (Viñuales, 2007; Giles Castillo, 2005; Rotondaro, 2004). Aunque en la mayoría del país la arquitectura con tierra fue gradualmente reemplazada, en ciertas áreas rurales del noroeste de Argentina y otras áreas del país nunca dejó de utilizarse, incluso adaptándose con nuevas resoluciones constructivas, adaptaciones al contexto y a nuevos materiales. En esta región, la arquitectura con tierra sigue siendo un recurso tecnológico y cultural clave en la construcción de viviendas, equipamiento doméstico, instalaciones productivas y edificios públicos y comunitarios (Rolón; Rotondaro, 2011; Rolón, 2014).

En la producción de arquitectura con tierra en los valles tucumanos, se lleva a cabo un proceso productivo en el que diferentes agentes asumen roles y tareas para gestionar diversos recursos. Esta arquitectura, ampliamente descrita como tradicional, popular y vernácula, es el resultado de las condiciones y necesidades del entorno cultural y ambiental. En muchas ocasiones, es realizada por pobladores locales de forma autogestionada, utilizando materiales y técnicas propias de la zona (Sosa, 2004; Chaila et al., 2005; Chaila, 2009). La mampostería de adobe es la técnica constructiva más comúnmente empleada en los muros de los valles tucumanos, mientras que la torta de barro se utiliza de manera recurrente en los techos (Latina, 2003; Sosa, 2004; Sosa; Latina, 2015; Garzón, 2007; Pastor, 2000). Además de estos aspectos, esta arquitectura es el resultado de un proceso cultural en el que las prácticas constructivas generan un horizonte productivo, tecnológico y social en torno a la construcción con tierra (Otegui et al., 2022). Las referencias principales de esta arquitectura se encuentran en la construcción de edificios históricos que forman parte del patrimonio de la región (Sosa, 2006). Estas construcciones encierran conocimientos técnicos que aún se mantienen vigentes en la cultura local. Como resultado, la producción de esta arquitectura está de cierta manera limitada a la interpretación de patrones constructivos tradicionales y el uso de materiales naturales. Mayormente se asocia con la autoconstrucción o la contratación de mano de obra local, sin prestar mayor atención al análisis de materiales de construcción industrializados o modelos de producción contemporáneos. En la actualidad es visible la diversidad de técnicas en la construcción que se han desarrollado en los valles tucumanos; atrás queda aquella arquitectura con tierra que ha sido descrita por múltiples autores como “sencilla¹” y asociada a un horizonte tecnológico homogéneo, que fuese empleada como un recurso en la más variada materialización del hábitat. Este horizonte continúa presentándose heterogéneo y complejo, producto de un evidente proceso de transformación. Actualmente es poco frecuente observar construcciones realizadas únicamente con tierra; por lo general incluyen una diversidad nada despreciable de materiales industrializados o nuevos materiales naturales incorporados al repertorio de recursos disponibles (figura 2).



Figura 2. Fotografías de construcciones registradas en los valles tucumanos

¹ La arquitectura con tierra producida en ámbitos rurales ha sido descrita por diversos autores como “sencilla” haciendo referencia a que se trataba de una arquitectura que no tiende a la ostentación, carece de ornamentación y presenta métodos constructivos ampliamente difundidos, como la mampostería (Latina, 2003; Sosa, 2004; Chaila et al., 2005; Garzón, 2007; Pastor, 2000)

Además, la vivienda local incorporó expresiones arquitectónicas foráneas que derivaron en nuevas expresiones estéticas y, por lo tanto, incorporaron otras resoluciones constructivas. A su vez, los procesos de construcción de estos edificios cambiaron y se adaptaron a nuevos modelos organizativos, distintos a los de autoconstrucción o la contratación de albañiles locales. Lo que la inserta en un proceso que denota innovación y transformación constante. En este sentido es que la arquitectura con tierra producida en los valles tucumanos argumentada como una arquitectura vernácula, tradicional, producto del uso de materiales de la zona y construida únicamente con la intervención de pobladores locales no resulta suficiente para explicar las dinámicas actuales de su producción. Se sabe que en la producción de esta arquitectura participan diversos actores, tanto locales como foráneos, entre los que se incluyen agentes individuales, colectivos e institucionales. Sin embargo, ¿cómo se organizan estos actores en su producción actualmente? ¿cuál es el rol que desempeña cada uno de ellos? ¿cómo se obtienen y gestionan los principales recursos necesarios para la construcción con tierra? Es importante investigar estos aspectos, ya que permitirán describir la producción actual de la arquitectura con tierra de la región y encontrar respuestas a la persistencia de esta tecnología en un contexto donde existen otras opciones técnicas para la construcción.

2 OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es identificar y analizar los modelos productivos vigentes en la construcción con tierra en el sector de valles de la provincia de Tucumán (Valle de Tafí y Valle Calchaquí) para determinar algunos de los cambios productivos acaecidos en el periodo 2000 - 2021.

3 ASPECTOS TEÓRICOS

La continuidad en el uso de la construcción con tierra en los valles tucumanos sigue siendo evidente en la actualidad, aunque su grado de utilización puede variar entre diferentes sectores. Pastor (2000) destaca que, en el Valle de Tafí, la construcción de viviendas rurales continuaba utilizando principalmente tierra como material de construcción. Otros autores también señalan la presencia de elementos de arquitectura vernácula o tradicional en la producción actual (Sosa, 2004; Latina, 2003; Chaila, 2009), junto con soluciones técnicas híbridas y diversas innovaciones tecnológicas incorporadas a los sistemas constructivos tradicionales (Rotondaro, 2016; Dorado; Rotondaro, 2019). Además, Sosa y Latina (2015) resaltan la fuerte influencia de estilos arquitectónicos foráneos en la arquitectura actual, lo cual ha impactado en las resoluciones estéticas y constructivas. En cuanto a los agentes involucrados en la producción de esta arquitectura, diversos autores resaltan la persistencia de los conocimientos en técnicas constructivas, como la elaboración de adobes y la construcción de mampostería con ellos, y la realización de techos de torta de barro. Aunque algunas técnicas constructivas, como la quincha, han disminuido en su uso, se destaca la presencia de mano de obra local experimentada que continúa desarrollando la construcción con tierra, tanto para sus propias viviendas como a través del trabajo en albañilería. Según Sosa y otros autores (2011), los principales datos sobre la producción de esta arquitectura se basan en la transmisión generacional de conocimientos, respaldados por una amplia experiencia en resoluciones constructivas y modelos arquitectónicos vernáculos, utilizando materiales locales. La presencia de mano de obra local con conocimiento de técnicas de construcción con tierra no es exclusiva de este sector, sino que se extiende a toda la región del noroeste de Argentina. En este sentido, otros autores señalan que la producción de arquitectura con tierra en la región involucra una diversidad de prácticas constructivas que incluyen a las familias locales y movilizan una serie de recursos, no solo materiales, sino también sociales (Tomasi, 2011, Otegui et al., 2022).

3.1 Formas de organización en la producción de arquitectura de tierra

En su tesis doctoral, Rotondaro (2016) realiza un estudio exhaustivo sobre las innovaciones incorporadas en la arquitectura tradicional de tierra en el NOA. Un aspecto relevante para este estudio es la identificación de cambios en los procesos de gestión utilizados en la producción de estos edificios. Se mencionan innovaciones a nivel de las organizaciones productivas, como la participación de comunidades indígenas, ONGs, organizaciones locales y cooperativas, que difieren del enfoque tradicional de la autoconstrucción y los modelos propios de la arquitectura vernácula y popular. Además, estudios adicionales ya se viene caracterizando la producción por cooperativas en Amaicha del Valle (Dorado; Rotondaro, 2019), y se han descrito las características de las obras de arquitectura con tierra construidas en los últimos años en la misma localidad en el trabajo de Dorado y Rolón (2022). Los cambios organizacionales mencionados anteriormente van de la mano con modificaciones en las soluciones constructivas. Estos cambios muestran un alto nivel de complejidad, resultado de intercambios e influencias entre la arquitectura local y las innovaciones implementadas en los últimos años (Rotondaro, 2016). Estos estudios y registros mencionados anteriormente constituyen los principales antecedentes para este trabajo, ya que identifican nuevas organizaciones productivas involucradas en la construcción con tierra, además de las relacionadas con el modelo de autoconstrucción.

3.2 El territorio y las cuestiones productivas

Todo ciclo de producción-circulación-consumo de productos, se basa en una red de intercambios que se espacializa territorialmente (Saquet, 2007). Cuando se hace referencia al territorio en sentido productivo, es descrito como la trama que resulta del comportamiento localizado en un determinado espacio de agentes y organizaciones, que se encuentran principalmente vinculados por actividades productivas o de consumo en forma regular y continua en el tiempo y el espacio. Lo que mantiene unida esa trama de relaciones entre agentes es una serie de articulaciones e interacciones, siendo las primeras un tipo de relación complementaria o solidaria con un criterio de reciprocidad y objetivos mutuos consensuados. Mientras que en las segundas existe una relación de subordinación financiera o imposición de reglas de un sector hacia otro (Manzanal, 2004). Bordo (2012) proponen que la elaboración de un producto es una de las formas en las que se materializa la especialización de un segmento de la sociedad que desarrolla esa actividad productiva. Esta visión, complementada con la de los territorios, permite analizar la multidimensionalidad de agentes involucrados durante el desarrollo de una actividad productiva, espacios, tecnologías, múltiples territorios, personas, organizaciones, entre otros.

3.3 Los modelos productivos

Las organizaciones en las que se sustentan los procesos de producción condensan un cúmulo de entidades y actividades, constituidas por personas u otras pequeñas organizaciones que interactúan bajo una estructura diseñada para lograr la mayor eficiencia en el uso de los recursos financieros, humanos, de información, físicos, entre otros. Estas funcionan de forma coordinada, ordenada y regulada por un conjunto de normas establecidas (Rivas Tovar, 2009). De esta manera se trata de la estructura del sistema productivo mediante el cual se llevan adelante los procesos productivos. Los modelos de producción incluyen a los actores intervinientes, las relaciones que se producen entre estos, los roles que cumple cada uno, los espacios productivos, las acciones de producción, entre otros. Estos constituyen los modelos teóricos que se busca explicar en el objetivo de este trabajo. La planificación de la dimensión organizacional de los procesos de producción es propuesta por diversos autores como una de las claves del éxito de ese proceso, en la medida que es la instancia de planificación y diseño de la estrategia que permite alcanzar los objetivos planteados por la organización productiva de la manera más eficiente. En esta dimensión es donde se puede interpretar el entorno, identificar potencialidades y necesidades y buscar las mejores estrategias para atender a las exigencias del contexto (Huertas López et al., 2020). Vale decir entonces que las diversas formas de organización son las modelizaciones diseñadas, o al menos

planificadas, en donde se apoyan los procesos administrativos de planificación, organización, dirección, administración, coordinación y control de la actividad productiva (Cabezas, 2010). Huertas López y otros (2020) proponen que un modelo de gestión se enfoca en tres elementos estructurantes: los recursos (materiales y humanos), los procesos de producción y las tecnologías involucradas. De acuerdo a estos mismos autores, para estudiar un modelo de gestión, primero deben identificarse las variables que lo componen, luego a los agentes clave involucrados, y, a partir de ello, construir la conformación del modelo teórico organizativo. Sobre las variables características, se deben identificar aquellas que influyen en el proceso de administración del modelo; cuyo principal interés en este trabajo es la influencia de los agentes clave. En ello se ven involucrados aquellos que poseen una influencia significativa en el funcionamiento del sistema; y, según estos últimos autores, es importante considerar en esta variable a los servicios públicos, funcionarios, instituciones privadas y públicas, dirigentes políticos y agentes sociales relevantes para el sistema. Incluso, más allá de considerar a los diversos agentes clave y el rol que cumple cada uno de estos en el proceso de gestiones, se torna fundamental atender las relaciones e interacciones entre estos.

4 METODOLOGÍA

El área de estudio de esta investigación, denominada "valles tucumanos", abarca el sector tucumano del Valle Calchaquí y el Valle de Tafí. Dada la naturaleza del tema estudiado, la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos en el campo fue fundamental para analizar la dinámica productiva contemporánea de la arquitectura con tierra en los valles tucumanos. El marco temporal se estableció en los últimos 21 años, a partir del año 2000. Se empleó una encuesta como herramienta principal para la recolección de datos, dirigida a individuos que desempeñan o han desempeñado el rol de encargados de obras² construidas con tierra en el área de estudio seleccionada. La encuesta proporcionó información cuantitativa y cualitativa y además se registraron las obras donde las personas encuestadas asumieron el rol de encargados de obra y habían sido construida con alguna técnica de construcción con tierra. Además de la encuesta, se llevaron a cabo entrevistas informales y en profundidad con diversos actores involucrados en la producción de arquitectura con tierra local, así como visitas a obras en construcción.

Para la detección, descripción y caracterización de los modelos de producción utilizados en la construcción de edificios de tierra, se realizó primero una revisión bibliográfica donde se consideraron antecedentes bibliográficos sobre la construcción con tierra en los valles tucumanos. Se tuvo en cuenta publicaciones que abordaban la producción de arquitectura en la región y sus características (Rotondaro, 2016; Cabral Cherniak et al., 2007; Ortega; Garzón, 2018). También se tomaron en cuenta relevamientos y experiencias que profundizan en el análisis de aspectos productivos y la participación de diversos agentes, como organizaciones sociales y locales, empresas privadas, el Estado y la Universidad, entre otros. En estas descripciones, se mencionan tanto a agentes locales (como constructores), actores externos, así como organismos de gestión a nivel provincial, nacional y local. Los datos recopilados durante las entrevistas informales y en profundidad realizadas a los encargados de las obras permitieron reconocer los roles de las múltiples entidades que trabajan en el ámbito de la construcción, identificar a los proveedores de recursos y caracterizar estas relaciones.

5 RESULTADOS

En la búsqueda de un procedimiento para estudiar los modelos de producción vinculados a la construcción de los edificios de tierra se recurrió a la bibliografía específica sobre el tema. En base a ello se establecieron siete principales componentes de análisis con los que se decidió

² Se había detectado que la figura de encargado de la obra es central en las organizaciones productivas dedicadas a la construcción y su conocimiento sobre la obra. Esta persona es responsable de tomar decisiones y tiene vínculos con todos los demás agentes involucrados.

trabajar³, los cuales se sistematizan en la tabla 1. En la tabla 1 se muestra la información sistematizada sobre los diferentes componentes de análisis y los elementos identificados en área de estudio para cada componente de análisis.

Tabla 1. Principales elementos identificados en los componentes del modelo de producción

Componentes	Descripción	Elementos identificados
Agentes	Personas, grupos, instituciones, organizaciones sociales, empresas u otros agentes que intervienen	Albañiles, empresa constructora, ayudantes, arquitectos y arquitectas, comercios de venta de materiales industrializados (corralones), comitente, banco u otra entidad financiera (privada), transportistas, comerciantes, Comunidad Indígena, organizaciones sociales, Universidad Nacional de Tucumán, familias locales, organizaciones sociales, Estado (Nacional, provincial, local)
Roles	Funciones que desempeñan los actores	Encargado de obra, proveedores: de materiales, de herramientas y maquinaria, de elementos de ferretería, de instalaciones complementarias y servicios vinculados a la construcción, de materiales industrializados, de materiales naturales. Técnicos del Estado, constructor, ayudante de obra, ayudantes temporales, capacitador, comitente, financista, proyectistas, gestor de materiales, controlador y decisor, cliente comprador.
Relaciones	Interacciones e intercambios entre los actores	Relaciones comerciales, sociales, comunitarias, formalizadas legalmente, con otro tipo de formalización.
Medios de producción	Recursos utilizados en el proceso de producción	Capital: dinero o financiamiento (fondos propios, de entidades públicas o de entidades privadas) Equipamientos: herramientas y maquinaria de trabajo para albañilería Materiales: tierra, cemento, arena, piedra, cal, hierro, cañas, pastos, madera, estiércol, adobes y carpinterías Productos semielaborados: elementos constructivos, adobes, carpinterías, cañizos. Personas: trabajadores que cumplen distintos roles en el proceso de producción Conocimientos: Información y conocimientos necesario para llevar a adelante las distintas actividades en el proceso productivo.
Ámbitos	Ámbitos donde se desarrolla el proceso de producción	Espacios de provisión de materias primas y materiales naturales (suelos, áridos, caña, paja, estiércol, madera), de comercialización de materiales industrializados, de elaboración de elementos y componentes constructivos, espacios de gestión (oficina, sede de cooperativa, oficina gubernamental), espacio de construcción de la obra y de gestión y comercialización.
Estructura	Resultado de las relaciones entre las partes componentes	Jerárquicas – no jerárquicas – horizontales – verticales – compactas – fragmentadas – densa – condensada- mixtas – cooperativa – comunitaria - colectiva – funcional - matricial – lineal

● **Agentes:** se trata de la personas, empresas, instituciones y organizaciones sociales que participan directa o indirectamente en el sistema productivo. Entre actores con vínculo directo se incluyen al personal de trabajo que tiene una participación activa en el ámbito de la obra; en el caso del vínculo indirecto se encuentran los actores externos que aportan recursos, bienes, servicios y conocimientos al proceso de producción, estableciendo relaciones e intercambios con los grupos de trabajo.

● **Roles:** Los agentes participantes en el proceso productivo son los responsables de llevar a cabo múltiples actividades durante el proceso de producción de los edificios. Las actividades que realiza un agente determinan su rol o roles en el proceso productivo. Los roles son las

³ Los componentes de análisis identificados en este estudio no son los únicos, sino que representan aquellos con los que se decidió trabajar en el análisis.

funciones que desempeñan los actores dentro del modelo de producción.

- **Relaciones entre agentes:** En un modelo de producción, los actores establecen interacciones e intercambios basados en vínculos sociales, comerciales y comunitarios. Estas relaciones se manifiestan a través de colaboraciones, alianzas, contratos, intercambio de recursos, apoyo mutuo, cooperación y participación conjunta. Estas interacciones contribuyen a la dinámica del modelo de producción.
- **Medios de producción:** se trata de todos los recursos necesarios para alcanzar la producción de los edificios. Incluye: el capital financiero; los recursos materiales y elementos semielaborados, los equipos y herramientas y las personas involucradas. Los medios de producción son provistos por los distintos agentes involucrados en el modelo productivo.
- **Ámbitos productivos:** incluye los diversos espacios involucrados en el proceso de producción, desde donde se provee de materias primas, se elaboran materiales o componentes del producto final; así como el espacio de producción y comercialización del producto.
- **Estructura:** se define por las relaciones y el intercambio de recursos entre las diversas entidades que forman parte del modelo. Cada modelo de producción está compuesto por un conjunto de entidades que desempeñan actividades específicas, y la estructura refleja cómo estas entidades interactúan entre sí durante el proceso de producción. La estructura proporciona una representación visual de la organización y las relaciones entre las diferentes partes incluyendo los recursos utilizados, las actividades llevadas a cabo y los productos y servicios generados.

A partir del análisis de estos componentes se identificaron ocho modelos de producción, cuyas principales características se muestran en las tablas 2 a 9:

- 1- Modelo de producción por autoconstrucción
- 2- Modelo de producción por albañil (por constructor local)
- 3- Modelo de producción por contratista
- 4- Modelo de producción estatal por autoconstrucción asistida
- 5- Modelo de producción mediante desarrollos inmobiliarios
- 6- Modelo de producción estatal por cooperativa
- 7- Modelo de producción comunitaria
- 8- Modelo de producción de prototipos experimentales

Tabla 2. Modelo de producción por autoconstrucción

Actores	Roles	Relaciones	Medios de producción	Ámbitos productivos	Estructura
Comitente, ayudantes, ayudantes temporarios, proveedores de servicios de construcción	Alta superposición de roles en todo el proceso de producción. El encargado de obra es también comitente, proyectista, constructor, gestor de recursos, proveedores de financiamiento y herramientas.	Principalmente basado en relaciones sociales (familiares, vecinales, comunitarias, amistosas). Las actividades suelen ser realizadas sin remuneración monetaria, sino de manera solidaridad o mediante otros tipos de intercambios	El comitente provee y administra los medios de producción (financiamiento, materiales, mano de obra conocimientos y herramientas). Uso de materiales disponibles en el terreno de construcción o cercanos, pertenecientes a la familia	Suministro de materiales comerciales proviene de fuentes externas al ámbito de la obra. Los materiales naturales se obtienen en general del mismo lugar donde se lleva a cabo la construcción	Estructura compacta y superposición de roles. Uso de materiales naturales y técnicas tradicionales. Toma de decisiones y planificación colectiva. Mano de obra local y voluntaria. Construcción gradual según las posibilidades económicas

Tabla 3. Modelo de producción por albañil

Actores	Roles	Relaciones	Medios de producción	Ámbitos productivos	Estructura
Pocos actores: comitente, albañil y uno o más ayudantes de obra	Alta superposición de roles en el comitente y el albañil, con la diferencia que el comitente se encarga de la gestión de la obra, y el albañil de las tareas de construcción	Principalmente basado en relaciones comerciales no formalizadas, en la medida que los trabajos y el acceso a los recursos, en su gran mayoría, es a través de la compra	El comitente provee y gestiona parte de los medios de producción (financiamiento de obra, provisión de materiales industrializados y naturales) otra parte son provistos por el albañil (mano de obra, herramientas y conocimientos)	Los ámbitos de producción se encuentran diferenciados entre el ámbito de ejecución de la obra y de provisión de materiales industrializados. En ocasiones los materiales naturales se proveen del mismo ámbito de la obra	Jerárquica y compacta. Hay una clara subordinación de los ayudantes al albañil y del albañil al comitente. Con pocos roles concentrados en unas pocas personas

Tabla 4. Modelo de producción por contratista

Actores	Roles	Relaciones	Medios de producción	Ámbitos productivos	Estructura
Comitente, contratista, albañiles, ayudantes, proveedores de servicios	Roles muy bien diferenciados, Comitente: demanda la obra; contratista: gestión de obra; albañiles y ayudantes: construcción; proveedores de servicios	Principalmente basado en relaciones comerciales que suelen estar mediadas por contratos legalizados o no	El comitente financia la obra, el contratista provee y administra los recursos (materiales industrializados y naturales, mano de obra, proyecto arquitectónico, herramientas y maquinaria). Los conocimientos son aportados por el contratista y los albañiles que trabajan en la obra	Los ámbitos de producción se encuentran bien diferenciados entre el ámbito de ejecución de la obra y de provisión de materiales industrializados y materiales naturales	Estructura jerárquica y dispersa en varios actores, con roles bien diferenciados y responsabilidades concretas. El comitente posee menos intervenciones en la obra, en la medida que el rol de control y administración de los recursos es asumido por el contratista

Tabla 5. Modelo de producción estatal por autoconstrucción asistida

Actores	Roles	Relaciones	Medios de producción	Ámbitos productivos	Estructura
El comitente, los ayudantes de obra y el Estado son los principales actores	El comitente asume el rol de gestor de la obra y constructor; mientras que el Estado es proveedor de recursos y parte del financiamiento	Basadas en vínculos sociales (familiares, vecinales, comunitarios, amistosos). Se suman relaciones institucionales, que varían en su grado de formalización burocrática	La mano de obra, herramientas y conocimientos son provistos principalmente por el comitente y otros actores cercanos. El Estado provee recursos materiales y en ocasiones herramientas o mano de obra	Suministro de materiales comerciales proviene de fuentes externas al ámbito de la obra. Los materiales naturales se obtienen en general del mismo lugar donde se lleva a cabo la construcción o de fuentes cercanas a estos	Estructura compacta y dependiente. Compacta por que los roles se concentran en muy pocas personas. Dependiente por que la presencia del Estado es crítica

Tabla 6. Modelo de producción mediante desarrollos inmobiliarios

Actores	Roles	Relaciones	Medios de producción	Ámbitos productivos	Estructura
Inversores, cliente comprador de la obra, contratistas y albañiles y ayudantes de obra	El o los inversores contratan los servicios de construcción de un contratista quien dispone de un equipo de trabajo que lleva a adelante las obras. A partir de allí el contratista se encarga de la gestión de la obra	Relaciones comerciales, mediadas por compromisos contractuales más o menos formalizados legalmente	Los inversores proveen el financiamiento de la obra y el contratista provee los materiales, mano de obra, herramientas y maquinaria. Los conocimientos son provistos por lo constructores de la obra	Suministro de materiales comerciales y naturales proviene de fuentes externas al ámbito de la obra	Se trata de una estructura jerárquica y funcional, que responde al inversor y que poseen una cadena de intermediarios donde las personas asumen distintas funciones

Tabla 7. Modelo de producción estatal por cooperativa

Actores	Roles	Relaciones	Medios de producción	Ámbitos productivos	Estructura
El estado y los integrantes de las cooperativas de trabajo creadas mediante una política pública	El Estado provee recursos y financia materiales, mientras que las cooperativas se encargan de la gestión y aportan mano de obra. Dentro de la cooperativa, los roles se determinan según la experiencia previa de sus miembros	En el marco de un programa estatal y una política pública, los vínculos en gran parte del proceso de producción son institucionales. En el ámbito de la obra, predominan los vínculos laborales y cooperativos	El Estado provee gran parte de los recursos (financiamiento de obra, provisión de materiales industrializados y fondos para pago de mano de obra) Las cooperativas gestionan los recursos (mano de obra, herramientas y conocimientos)	Los ámbitos se distinguen entre la ejecución de la obra y la provisión de materiales industrializados. En ocasiones, los materiales naturales se obtienen del mismo lugar de la obra o son proporcionados por los miembros de las cooperativas. Se suman ámbitos de gestión burocrática	Estructura cooperativa, con la participación de múltiples actores donde cada uno es funcional a una tarea determinada. Posee una fuerte estructura burocrática y dependiente del Estado

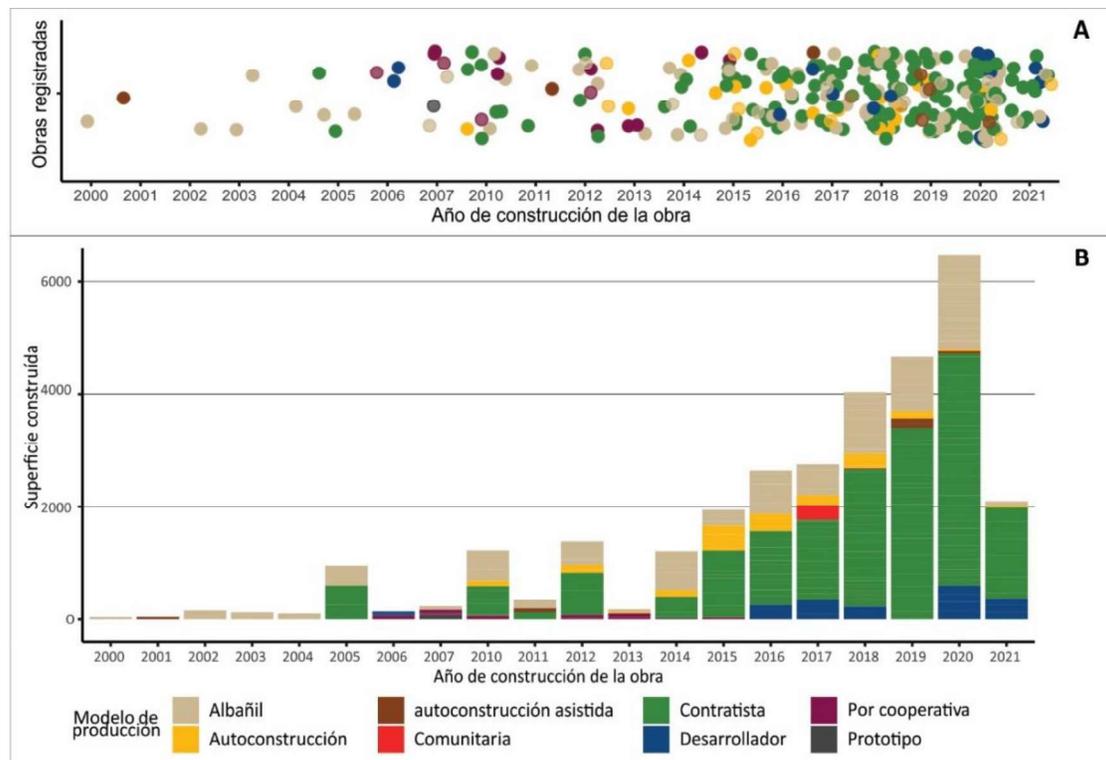
Tabla 8. Modelo de producción comunitaria

Actores	Roles	Relaciones	Medios de producción	Ámbitos productivos	Estructura
Los actores principales en este modelo de producción es la Comunidad, en este caso Indígena y sus miembros. El Estado es otro actor interviniente	Roles muy bien diferenciados, la comunidad lleva el control de la obra y realiza tareas de gestión y administración de los recursos. Los miembros de la comunidad realizan tareas de construcción. El Estado provee ciertos recursos para el financiamiento de las obras	Principalmente basado en relaciones comunitarias	Si bien el Estado y la comunidad proveen los medios de producción, la comunidad tiene el control sobre ellos. La comunidad proporciona herramientas, mano de obra y materiales naturales, mientras que los conocimientos son aportados por los miembros de la comunidad	Los ámbitos de producción están claramente diferenciados entre la ejecución de la obra y la provisión de materiales industrializados. En algunas ocasiones, la comunidad provee algunos materiales naturales a partir de sus propios recursos	Estructura colaborativa y dependiente del Estado. Este último es el que proporcionó el financiamiento de gran parte de la obra en los casos registrados. Hay una participación activa de los miembros de la Comunidad

Tabla 9. Modelo de producción de prototipos experimentales

Actores	Roles	Relaciones	Medios de producción	Ámbitos productivos	Estructura
La UNT en el marco de proyectos de investigación financia la construcción. Contratistas, albañiles y ayudantes.	La gestión de los recursos parte de los técnicos de la Universidad y la gestión de la obra y la construcción es realizada por los constructores locales	Basadas en vínculos comerciales	El Estado provee el financiamiento para los materiales y la mano de obra. El albañil encargado de la obra gestiona esos recursos y provee la maquinaria, herramientas y mano de obra	Diferenciación entre el ámbito de la obra y los ámbitos de provisión de recursos. Se suman ámbitos de gestión burocrática e investigación	Estructura centralizada jerárquica, funcional y sin fines de lucro. Jerárquica y centralizada porque la universidad coordina el proceso productivo. Funciona porque cada actor cumple una función específica

De acuerdo con la metodología mencionada, se procedió al registro de las obras construidas con tierra en las cuales participaron los responsables de obra encuestados. Para cada una de estas obras, se registró el año de inicio de la construcción y la superficie cubierta. A través del análisis del tipo de organización productiva en la que los responsables de obras participaron, se asignó un modelo de producción correspondiente. La figura 3.A muestra la distribución temporal de las obras producidas en cada modelo de producción durante el período de registro (2000-2021). Se observa que el modelo de producción por constructor local o albañil es el único que se registró en todo el período. Por otro lado, el modelo de producción por contratista se registró desde el año 2005 hasta el año 2021. El modelo de autoconstrucción también presenta un período extendido desde 2010 hasta 2021. El período de producción por cooperativas se corresponde con el periodo en el que se implementó el programa "PROMEVI" y desde el año 2015 presenta una discontinuidad. Finalmente, el modelo de producción de desarrollos inmobiliarios se registró a partir del año 2016.



En cuanto a la superficie construida (figura 3.B y tabla 10), se observa que durante el período 2000-2014, en general las obras acumulan poca superficie construida, aunque se producen algunos picos en los años 2005, 2010, 2012 y 2014, donde se alcanzan hasta 1500 m². A

partir del año 2015, se observa un fuerte y sostenido crecimiento año tras año. En particular, el año 2020 destaca por su alto nivel de construcción, donde la superficie construida supera los 6000 m². Vale aclarar que este año coincide con el período de mayor rigurosidad en el aislamiento social preventivo y obligatorio, previsto por Decreto Nacional de Urgencia debido a la pandemia de COVID-19. Algunas personas encuestadas posteriormente al año 2020 indicaron que durante la pandemia el trabajo en la construcción se había incrementado, a pesar de las restricciones. Es importante mencionar que la actividad de la construcción en Argentina fue habilitada, con protocolo de seguridad y distanciamiento, a fines de abril de 2020, tras un período de suspensión desde el 19 de marzo.

Tabla 10. Información de las obras registradas con cada uno de los modelos de producción

Modelo de producción	Total de obras	Tipo de demanda		Superficie total (m ²)	Superficie promedio de las obras (m ²)	Periodo de registro
		local	foránea			
Modelo de producción por autoconstrucción	30	97%	3%	1.801	60,03	2010 - 2021
Modelo de producción estatal por constructor local (albañil)	82	48%	52%	8.022	97,82	2000 - 2021
Modelo de producción por contratista	144	4%	96%	17.868	124,08	2005 - 2021
Modelo de producción estatal por autoconstrucción asistida	8	97%	3%	357	44,62	2001- 2020
Modelo de producción por desarrolladores inmobiliarios	14	14%	86%	1.854	132	2006 - 2021
Modelo de producción estatal por cooperativa	14	93%	7%	432	30,85	2000 - 2015
Modelo de producción comunitaria	1	100%	0%	250	250	2015
Modelo de producción de prototipos experimentales	1	100%	0%	72	72	2007

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La arquitectura con tierra en los valles tucumanos se caracteriza como tradicional, popular y vernácula, con participación activa de los pobladores locales (Sosa, 2004; Chaila et al., 2005; Chaila, 2009). Sin embargo, se ha observado un cambio en el horizonte tecnológico y en las modalidades de producción de esta arquitectura. Este cambio implica transformaciones en los aspectos técnicos y organizativos, tanto en el uso de materiales y técnicas constructivas como en las modalidades de producción. En las primeras décadas del siglo XXI, autoras como Pastor (2000), Sosa (2004), Latina (2003) y Chaila (2009) señalaron la continuidad del uso de la tierra en la construcción de la vivienda rural en el Valle de Tafí y otras localidades del Valle Calchaquí.

Diferentes autores plantean que el éxito de los procesos de producción se basa en la planificación de la dimensión organizacional. Esta planificación permite la coordinación y regulación de las entidades y actividades, que constituyen el proceso productivo, bajo un conjunto de normas explícitas e implícitas para lograr eficiencia en el uso de los recursos (capital, personas, materiales) (Rivas Tovar, 2009; Huertas López et al., 2020; Cabezas, 2010). En este sentido, los actores que se dedican a la construcción con tierra han adaptado sus modos de producción para satisfacer la creciente demanda de este tipo de arquitectura en los valles tucumanos. En este estudio se han detectado ocho modelos de producción que se aplicaron en la producción de la arquitectura con tierra en los últimos 21 años. Mediante estas

modalidades se han producido más de 30.000 m² cubiertos de arquitectura con tierra. En consecuencia, considerando los antecedentes antes mencionados, esta arquitectura se producía mediante autoconstrucción, contratación de albañiles locales y una incipiente participación de agentes externos (el Estado, agentes dedicados a la investigación, ONGs entre otros). Sin embargo, en el último tiempo y en especial para el marco temporal considerado, se ha observado una transformación en los modelos productivos y la consolidación de nuevos modelos que comenzaron a desarrollarse. Este cambio posiblemente esté fuertemente asociado a la necesidad de satisfacer las demandas de pobladores locales, nuevos residentes y turistas que se han instalado en la zona. En los estudios sobre procesos productivos se define la transformación y adaptación de los modelos como parte de la búsqueda de la eficiencia en la producción, esto se refiere a la capacidad de utilizar los recursos de manera cada vez mejor. Esto incluye la flexibilidad, es decir la capacidad de adaptación permanente al contexto; incrementar la productividad, considerando producir mayor cantidad de productos en menor tiempo; atender a la calidad y procurar reducir costos de producción en la cadena productiva. De este modo, un modelo de producción eficiente debe ser capaz de producir productos o servicios de alta calidad, ser rentable y mantener los costos bajos sin sacrificar la calidad del producto o servicio final. Además, un modelo eficiente debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios en la demanda del mercado y para incorporar nuevas tecnologías y métodos de producción (Christopher; Holweg, 2011; Fernández García, 2013). En tal sentido, los modelos de producción desarrollados por pobladores locales de autoconstrucción y por albañil (Sosa; Latina 2015; Rotondaro, 2016) empezaron a resultar ineficientes a los cambios y aumento de demanda y debieron transformarse para responder al nuevo contexto. Es allí donde los modelos de producción debieron presentar capacidad adaptativa permanente al contexto para responder a esa demanda, dando como resultado construcciones producidas en menor tiempo y apuntando a una reducción de los costos para el productor. Resultado de esa adaptación se refleja en una subdivisión mayor de tareas, la especialización de la mano de obra y la diversificación de roles identificados en los modelos de producción descriptos.

La investigación realizada ha permitido detectar que la arquitectura con tierra en los valles tucumanos se produce a partir de un sistema productivo de carácter dinámico, con una importante transformación en sus modalidades de producción, en el que existe una fuerte interacción social y comercial que involucra a un gran número de personas e instituciones, donde la participación de otros agentes foráneos empezó a aportar a esta dinámica. En los últimos años, esta tecnología de construcción ha experimentado un notable incremento en su producción debido al creciente interés de la población local y foránea y a la mejora de sus capacidades para ofrecer servicios de construcción con estos materiales. En tal sentido una de las principales conclusiones a las que se arribó fue que los modelos de producción que ya habían sido descriptos como autoconstrucción y construcción mediante la contratación de un albañil local siguen vigentes y son la base en la que se sustentan nuevos modelos de producción que se han ido incorporando. De hecho, el modelo de producción por albañil junto con el de contratista son los que producen el mayor volumen de la demanda actual de arquitectura con tierra en la zona. Justamente el auge de la demanda es uno de los principales aspectos que se identificó como parte del proceso de transformación y especialización de los modelos productivos, en la medida que se produjo una diversificación de los roles asumidos en la obra y una especialización de la mano de obra para atender a nuevas demandas y resolver las obras de manera más eficiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bordo J. (2012). Os instrumentos de bordo: expectativas e possibilidades do trabalho do antropólogo em laudos periciais. *Revista Nanduty*, 1(1), 70-86.

Cabezas, C. (2010). Guía metodológica para la elaboración de modelos de gestión del patrimonio cultural inmueble. Programa Puesta en Valor del Patrimonio Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo de Santiago de Chile.

Cabral Cherniak, H., Salvatierra, S., Logusso, J., Rapisarda y M., Armani, M. (2007). La ejecución del programa federal de mejoramiento de vivienda "Mejor Vivir" por cooperativas en la Provincia de Tucumán en una zona rural y en una urbana. Evaluación de resultados e impacto. En: Pipa, D., Peyloubet, P. y de Salvo, L. (comp.) Ciencia y Tecnología para el Hábitat Popular. II Seminario Iberoamericano de Ciencia y Tecnología Para el Hábitat Popular. NOBUKO. Buenos Aires. 346-364.

Chaila, J (2009). Viviendas tradicionales de tierra en los Valles Calchaquíes. *Gazeta de Antropología*, N° 25 /2, 2009, Artículo 53

Chaila, J., Mellacce, R. y Rotondaro, R. (2005). Construir muros con tierra en Tucumán: sistemas tradicionales y alternativos. *Memorias del 5º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra*. Mendoza, Argentina. p 212-224.

Christopher, M. y Holweg, M. (2011). "Supply Chain 2.0": Managing supply chains in the era of turbulence. *International Journal of Physical Distribution y Logistics Management*, 41(1), 63–82.

Dorado, P. y Rolón, G. (2022). Análisis socio-espacial de la producción de arquitectura de tierra en Amaicha del Valle, Argentina. En: Ferreiro, A., Salcedo Gutiérrez, Z. y Neves, C. (Ed.). *Memorias del 20º Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra*. Red PROTERRA, Trinidad, Cuba.

Dorado, P. y Rotondaro, R. (2019). Producción del hábitat construido con tierra en los Valles Calchaquíes, Tucumán. En: Eco Urbano, F. (2020). III Encuentro Latinoamericano y Europeo sobre Edificaciones y Comunidades Sostenibles (EUROelecs 2019). *AJEA*, (3). <https://doi.org/10.33414/ajea.3.633.2019>

Fernández García, R. (2013). La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. Editorial Club Universitario.

Garzón, B. (2007). Patrimonio domestico rural, adecuación ambiental y tecnologías tradicionales: el caso de Tucumán, Argentina. *Construcción con Tierra*, 1(3), 49-58.

Giles Castillo, B. (2005). Nueva intervención en pueblos históricos. *Memorias Del 4o Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción Con Tierra*, 354–367.

Huertas López, T., Suárez García, E., Salgado Cruz, M., Jadán Rodríguez, L. y Jiménez Valero, B. (2020). Diseño de un modelo de gestión. Base científica y práctica para su elaboración. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 165-177.

Latina, S. (2003). Arquitectura de tierra en el siglo XXI. Tafí del Valle, Tucumán, Argentina. 2º SIACOT Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 243–250.

Manzanal, M. (2004). Instituciones, territorio y gestión del desarrollo rural-local. VIII Seminario Internacional de red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio: 171-208.

Ortega, M., y Garzón, B. (2018). Culturas constructivas en los valles de Tucumán. Programas de vivienda y organizaciones sociales. SIACOT 2018 Tierra, Cultura, Hábitat Resiliente y Desarrollo Sostenible 18°. 459–469.

Otegui, F., Dorado, P. y Rolón, G. (2022). El tumbadillo en Amaicha del Valle. Aproximaciones a las dimensiones de análisis de una práctica constructiva. *Estudios Atacameños*, 68, e5149.

Pastor, G. (2000). Vivienda vernácula del noroeste argentino. El caso de la vivienda rural de Tucumán. Siete aspectos para una definición de la vivienda rural del valle de Tafí. *Gaceta de Antropología*, (16) 145-168.

Rivas Tovar, L. (2009). Evolución de la teoría de la organización. *Revista Universidad y Empresa*, 11(17), 11-32.

Rolón, G. (2014) Patrones arquitectónicos, cluster constructivos homogéneos y variabilidad en el estudio de edificios históricos. Aspectos técnico-formales de la vivienda rural en la provincia de La Rioja (Argentina) durante el período republicano. *Arqueología de la Arquitectura*, N°11. Buenos Aires.

Rolón, G. y Rotondaro, R. (2011); Empleo del método estratigráfico en el estudio de la vivienda rural vernácula construida con tierra. Un caso de aplicación en La Rioja, Argentina. *Arqueología de la Arquitectura*, 7: 213–222.

Rotondaro, R. (2004). *Arquitectura y construcción con tierra en la Argentina. Tradiciones, alternativas y direcciones futuras*. *Construcción Con Tierra*, (12) 20–29.

Rotondaro, R. (2016). *La influencia de la innovación tecnológica en las tradiciones constructivas y proyectuales. El caso de la arquitectura de tierra contemporánea del Noroeste Argentino*. (Tesis doctoral). Doctorado en Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de Tucumán.

Saquet, M. (2007). *Como diferentes abordagens do territorio e apreensão do movimento e da (i) materialidade*. *Geosur*, 22 (43, 55-76)

Sosa, M. (2004). *Las construcciones con tierra en el Valle Calchaquí-Tucumán. ¿Una prospectiva constructiva? Trabajo presentado en 3° Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra: "La Tierra Cruda en la Construcción del Hábitat"*, 185-191.

Sosa, M. (2006). *Arquitectura religiosa y tecnología patrimonio e identidad cultural del NOA*. *Memorias Del V SIACOT. Seminario Iberoamericano de Construcción Con Tierra*. 1er SAA, 178–189.

Sosa, M. y Latina, S. (2015). *Tecnología de tierra y expresión arquitectónica. Poblados de Tucumán, Argentina*. Trabajo presentado en 15° SIACOT Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción Con Tierra, *Tierra, Sociedad, Comunidad*, 581–590.

Tomasi, J. (2011). *Acerca de las prácticas locales en la construcción con tierra. Reflexiones*, *Revista Construcción con tierra* N° 5, 1(5), 127-128.

Viñuales, G. M. (2007). *Tecnología y construcción con tierra. Apuntes*. *Revista de Estudios Sobre Patrimonio Cultural*, 20(2) 145-168.

AUTORES

Pablo Dorado es arquitecto (2015) y doctor en arquitectura por la Universidad Nacional de Tucumán (2023). Diplomado en Diseño Estratégico de Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo sustentable en la Universidad Nacional de Quilmes (2019). Actualmente es becario postdoctoral del CONICET en el Instituto de Investigaciones Territoriales y Tecnológicas para la Producción del Hábitat. Aborda temas de la producción contemporánea de arquitectura de tierra en los valles tucumanos, Argentina. Además, es miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA.

Guillermo Rolón, Doctor por la Universidad de Buenos Aires con especialidad en arqueología, Master en restauración y gestión integral del patrimonio construido, Arquitecto, Investigador Adjunto del CONICET e investigador adscripto del CRIATIC; Integrante del programa de extensión universitaria MHaPa (Mejoramiento del Hábitat participativo), miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA, miembro de la red argentina PROTIERRA.

Lucía Zarbá es licenciada en ciencias biológicas, especialista y personal de apoyo técnico en análisis estadístico y de información geográfica del Instituto de Investigaciones Territoriales y Tecnológicas para la producción del Hábitat (INTEPH – UNT/CONICET).