

Revista de reflexión disciplinar desde una perspectiva latinoamericana en general y norargentina en particular

# TEKS DEL SUD

Apunta a expandir las voces de arquitectas, urbanistas, artistas, investigadores y académicos

Número centrado en prácticas posibles para afrontar la crisis ecosocial planetaria desde la arquitectura

# # 0 3

## TRANSITIVIDADES — TRANSITIVIDADES

Asimismo, presenta cruces entre la arquitectura, el paisaje, el derecho ecológico y la construcción

Prentende dar cuenta de las expansiones y solapamientos de la disciplina en pos de afrontar desafíos globales

### José Luis Basualdo

Los colores de la infraestructura, o la necesidad de repensar nuestra forma de estructurar el territorio

### Sebastián Miguel

Aplicación de herramientas de diseño bioclimático para el confort térmico en viviendas de la Provincia de Salta

### Miguel Cruz Solares

El Gran Chaco argentino. Dilemas y perspectivas en torno a la expansión de los agronegocios

### Matías Ortega

Materialidades naturales. Una transición hacia arquitecturas domésticas conscientes

### Proyectos destacados 2021

Selección de los mejores proyectos de la asignatura Diseño, FAU UCASAL

Evaluado por

Dr. Mg. Arq. Julián Varas

Dr. Mg. Arq. Rodrigo Martín Iglesias

Dra. Mg. Arq. Natalia Paola Czytajlo

Dra. Mg. Arq. Silvina Carrizo

Dra. Mg. Arq. Julieta Balter

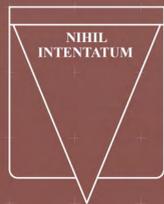
Arq. Marta Casares

Hace eje en cuestiones tales como el cambio climático, el derecho ecosocial y la gobernanza infraestructural

Publicado por

Producido por

Con el apoyo de



EUCASA editora



FAU - UCASAL



T E K S

# 0 3

D E L

S U D

TRANSITIVIDADES — TRANSITIVIDADES

Teks del Sud - Cuadernos de Arquitectura y Diseño es una revista científica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Católica de Salta, Argentina, creada en el año 2019 y publicada bajo el sello EUCASA (Ediciones Universidad Católica de Salta). Es una publicación de periodicidad anual, que contiene artículos y ensayos científicos, notas de divulgación, reseñas bibliográficas, estudios de caso y experiencias de cátedra organizados temáticamente. Los trabajos son inéditos y originales, y son sometidos a un proceso de evaluación por pares externos.

El nombre de la revista responde a las acepciones Teks (del indoeuropeo teks- "tejer, construir") y Sud (del sur), integrando aquellas expresiones que miran a la arquitectura como tejidos que posibilitan el hábitat y la convivencia humana en sus

diferentes escalas y temáticas.

Teks del Sud brinda una plataforma de discusión, reflexión y exploración a la comunidad universitaria, teniendo como punto de partida la producción intelectual y material de docentes e investigadores del ámbito del diseño proyectual, objetual y tecnológico, el ambiente, el hábitat, el urbanismo, el desarrollo, el paisaje y la historia; con particular énfasis en el contexto sudamericano.

Esta publicación ha sido creada con el fin de promover la divulgación de la producción científica y académica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, así como facilitar el intercambio y la articulación con otras instituciones nacionales e internacionales.

La revista recibe artículos en español y publica versiones de los mismos en la lengua original del autor. Para mayor información sobre las convocatorias y las pautas idiomáticas, diríjase a la sección Política de secciones y contribuciones en el portal web de revistas EUCASA.

### 00.01. Equipo editorial

#### Director

Dr. Arq. Pablo A. Prone | Decano de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Católica de Salta (FAU-UCASAL)

#### Subdirectora

Dra. Ing. María Laura Gatto D'Andrea | FAU UCASAL

#### Editor en jefe

Arq. Luciano Brina | Strelka Institute for Media, Architecture and Design

#### Corrección y diseño editorial

Arq. Luciano Brina | Strelka Institute for Media, Architecture and Design

#### Traducciones

Arq. Luciano Brina | Strelka Institute for Media, Architecture and Design

#### Miembros externos

Dr. Arq. Claudio Ostria | UCN, Universidad Católica del Norte - Antofagasta, Chile

Mg. Arq. Taarek Bustillos Meave | UCB, Universidad Católica Boliviana "San Pablo" - Tarija, Bolivia

Mg. Arq. Cristina Vitalone | UNLP, Universidad Nacional de La Plata - Buenos Aires, Argentina

Arq. Alejandra Guaraz | UNT, Universidad Nacional de Tucumán - Tucumán, Argentina

#### Comité evaluador

Dr. Mg. Julián Varas | EAEU UTDT, Universidad Torcuato Di Tella, Argentina

Dr. Arq. Rodrigo Martín Iglesias | FADU UBA, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Mg. Arq. Natalia Paola Czytajlo | FAU UNT, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

Dra. Mg. Arq. Julieta Balter | CCT CONICET, DAU Univ. de Congreso, Buenos Aires, Argentina

#### Marcado XML EUCASA

Flavio Burstein

#### Responsable técnico portal EUCASA

Ing. Matías Nicolás Amor

00.02. Institución editora

**Ediciones Universidad Católica de Salta, EUCASA**

Sede Central: Campo Castañares - (Salta - Argentina)

Código Postal A4400EDD

Tel.: 54 - 0387 - 4268607

0810 555 822725 (UCASAL)

<http://www.ucasal.edu.ar/eucasa>

12-2021

00.03. Indexaciones y databases

**Internacionales**

Journal Seeker (ResearchBib)

Biefeld Academic Search Engine (BASE)

PKP Index

Google Scholar

**Regionales**

AURA

LatinREV

**Nacionales**

Bibliografía Nacional de Publicaciones Periódicas Argentinas Registradas (Binpar)

# 003

**01**

**Institucionales**

01.00. Institución académica

**Universidad Católica de Salta**

**Gran Canciller**

S.E.R. Mons. Mario Antonio Cagnello Arzobispo de Salta

**Rector**

Mg. Ing. Rodolfo Gallo Cornejo

Vicerrectora Académica

Mg. Constanza Diedrich

**Facultad de Arquitectura y Urbanismo**

**Decano**

Transitividad. Arquitecturas y paisajes movedizos ante crisis planetarias

Dr. Arq. Pablo Andrés Prone

**Secretaría Académica**

Mag. Prof. Arq. Gabriela Polliotto

**Secretaría Técnica**

Arq. Soledad Gómez

**Jefa de la Carrera de Arquitectura**

Arq. Gabriela Tiranti

**Jefa de la Carrera de Diseño de Interiores**

Lic. Gabriela Nanni

**Jefa de Carrera de Diseño Industrial**

D.I. Gimena Moya Tonelli

**Responsable del área de Investigación**

Dra. María Laura Gatto D'Andrea

**Responsable del área de Extensión**

Arq. María Paula Ilvento

p. 04/088

01.01.Menciones y agradecimientos

Instituciones

Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción, Universidad de Sevilla

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata

Escuela de Arquitectura, Universidad Católica Boliviana "San Pablo", seccional Tarija, Bolivia

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán

Personas

Dr. Mg. Arq. Julián Varas

Dr. Mg. Arq. Rodrigo Martín Iglesias

Dra. Mg. Arq. Natalia Paola Czytajlo

Dra. Mg. Arq. Julieta Balter

Organizaciones

////////////////////////////////////

Empresas

////////////////////////////////////

**00**

**Editorial**

**008 - 012**

Editorial

Editor's Note

Luciano Brina

**01**

**Dossier**

**013 - 029**

Los colores de la infraestructura, o la necesidad de repensar nuestra forma de estructurar el territorio

The Colors of Infrastructure, or the Need for Re-thinking our Way to Structure the Territory

José Basualdo

**030 - 045**

Aplicación de herramientas de diseño bioclimático para el confort térmico en viviendas de la Provincia de Salta

Application of Bioclimatic Design Tools for Thermal Comfort in Housing in Salta Province

Sebastián Miguel

**046 - 056**

Materialidades naturales. Una transición hacia arquitecturas domésticas conscientes

Natural Materialities. A Transition toward Conscious Domestic Architectures

Matías Ortega, David Elsinger y Beatriz Garzón

**057 - 072**

El Gran Chaco argentino. Dilemas y perspectivas en torno a la expansión de los agronegocios

The Great Argentinian Chaco. Dilemmas & Perspectives Around Agribusinesses' Expansion

Miguel Cruz Solares, Santiago Manuel Grima y José Manuel Grima

**02**

**Divulgaciones**

**### - ###**

////////////////////////////////////

**03**

**Casos y reseñas**

**### - ###**

////////////////////

**04**

**Experiencias de cátedras**

**073 - 086**

Proyectos destacados 2021. Selección de los mejores proyectos de Diseño - FAU UCASAL

Featured Projects 2021. A Selection of the Best Design Projects - FAU UCASAL

Guillermo Matach, Ignacio Carón y Efraín Lema

**05**

**Conversaciones y entrevistas**

**### - ###**

////////////////////

////////////////////

Teks del Sud invita a arquitectos, urbanistas, planificadores, artistas, investigadores, académicos, y profesionales del hábitat y el entorno construido a contribuir con cada una de sus secciones.

La revista dispone de un amplio espectro de formatos de colaboración, tales como entrevistas, ensayos, biografías, reseñas, y artículos científicos.

A su vez, la Revista se compromete con la difusión de sus producciones y de sus respectivos autores, con el fin de expandir el debate disciplinar y el reconocimiento a quienes intentan empujarlo hacia nuevos horizontes e incumbencias.

Sea parte de Teks del Sud: esté atento a nuestras convocatorias, novedades, eventos y envíe su material a través de <http://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/TDS>

T E E K S

D E L

S U D

Reflexión disciplinar desde una perspectiva latinoamericana en general y norargentina en particular

Apunta a expandir las voces de arquitectas, urbanistas, artistas, investigadores y académicos

Número centrado en prácticas posibles para afrontar la crisis ecosocial planetaria desde la arquitectura

# 0 3

TRANSITIVIDADES — TRANSITIVIDADES

Asimismo, presenta cruces entre la arquitectura, el paisaje, el derecho ecológico y la construcción

... la práctica proyectual emergería de complejas colusiones entre humanos y no-humanos, virus, políticas, especies y urbanizaciones

## Luciano Brina (AR)

Editorial

Arquitecto. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata

Máestrando. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata

Alumnus. Strelka Institute for Media, Architecture and Design, Moscú

... arquitectos como posibilitadores transitivos, es decir, como agentes dotados de un tipo específico de agencia que participan en relevos decisionales ...

Teks del Sud

Revista científica de arquitectura, paisaje,  
patrimonio y urbanismo - FAU UCASAL

e-ISSN 2684-0375

<http://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/TDS>

**Editorial**

**Bio**

**00**

**00**

**Editor´s Note**

**Luciano Brina**

**Resumen**

**Abstract**

luciano.brina.g@gmail.com

**Palabras clave**

Arquitectura, planetariedad, infraestructura, paisaje

**Keywords**

Architecture, planetarity, infrastructure, landscape

Brina, L. (2021). Editorial. En Teks del Sud, 3. 8-12.  
Salta, Argentina: EUCASA

Arquitecto y maestrando por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata. Maestrando por la Universidad de Artes Aplicadas de Viena. Alumnus del Instituto Strelka de Medios, Arquitectura y Diseño de Moscú. Fellow del Centro de Tecnologías Espaciales de Kyiv, Ucrania. Ha sido profesor invitado en la Escuela de Arquitectura y Estudios Urbanos de la Universidad Torcuato Di Tella. Es director de Abiogenesis, oficina de arquitectura data-driven y cartografía especulativa

Texto introductorio elaborado por el editor de la Revista, en el que se comenta la temática general del número en cuestión y la relación de los textos publicados con el mismo.

Introductory text prepared by the journal's editor, in which the general theme of the issue in question and the relationship of the texts published with it are discussed.

**Fecha de recepción / aceptación**

01-12-2021 / 21-12-2021

**Tipo de contribución**

Editorial



12-2021

# 003

Transitividades. Arquitecturas y paisajes  
movedizos ante crisis planetarias

p. 09/088

## 01

### Introducción

Pre-pandémico, pandémico, post-pandémico: Antes, durante y, con cierto optimismo, después. Si solo comprender lo que en la actualidad ocurre a nivel mundial mientras estamos inmersos en esta hecatombe planetaria acelerada por el virus COVID-19 requiere una capacidad de síntesis y una sensibilidad formidables, imaginémonos por un momento cuán difícil sería predecir lo que sucederá en los años venideros, aquel esperado momento en el que tal vez tengamos la posibilidad de decir la palabra 'postpandemia'. Para complicar un poco más las cosas, tampoco podríamos afirmar que los tiempos pasados han sido mejores, dado que las narrativas, los recuerdos y memorias de aquel pasado se encuentran en un estado líquido debido a los cambios dramáticos y veloces que debemos enfrentar diariamente a nivel personal, colectivo, y profesional.

Aquellos y aquellas que buscan certezas encontrarán la siguiente afirmación bastante certera, aunque de ningún modo tranquilizadora: no hay un sitio original al cual las cosas retornarán. Al fin y al cabo, la historia, sea esta humana, natural o geológica, ha tratado siempre sobre transformación, transición y circulación. La ductilidad y la creciente complejidad de los escenarios socioeconómicos y climático-ambientales requiere que nuestra agenda disciplinar anteponga la pregunta sobre cómo nuestra experticia, el proyecto, pueda contribuir a convivir con la condición de crisis concurrentes, así como también a cómo superarlas. En vez de ofrecer resistencia, oposición o negación, o incluso una actitud de conquista sobre los constituyentes de estas crisis, tal vez debamos abrazar la idea de practicar con el problema, con la mutabilidad y la transformación, entendiendo las implicancias sistémicas de las topologías dentro de las que nuestro modo de vida contemporáneo pertenece.

La polidimensionalidad de los riesgos hace que la misma idea de crisis sea inadecuada, requiriéndose una metamorfosis de los modos en los que practicamos e investigamos en arquitectura hacia lo que Donna Haraway (2016) define como simpoiesis, una práctica co-creativa, un hacer las cosas juntos. A través de este lente, la práctica proyectual emergería de complejas colusiones entre humanos y no-humanos, sean estos virus, políticas, flora y fauna, urbanizaciones, etc.

La transformación del hábitat natural y cultural ante escenarios críticos posiciona a los arquitectos como posibilitadores transitivos, es decir, como actantes dotados de un tipo específico de agencia que participan en relevos decisionales,

movilizan diversos tipos de recursos provenientes de igualmente diversas fuentes, las cuales articula en objetos técnicos experienciales. Estos objetos direccionan la transformación del planeta, sus paisajes, infraestructuras y entornos construidos hacia agendas culturales, políticas y disciplinares específicas. Tanto los modos en los cuales esta síntesis tiene lugar así como sus objetivos, naturalmente, son dominios disputados en los que esta transitividad simpoiética puede ocurrir en vistas de la desaparición de los peligros socio-ecológicos que impactan en la salud y el bienestar humano... o en vistas de su perpetuación. Al fin y al cabo, la pandemia nos muestra que la resiliencia y la sustentabilidad planetaria no están dadas de antemano, mucho menos que los practicantes estén trabajando en pos de ello.

Es precisamente por ello que este número de Teks del Sud se focalizará en el concepto de transitividad, o la habilidad no solo de nosotros practicantes sino también de ciudades, territorios, arquitecturas, e incluso del planeta de sentir, aprehender, sintetizar, actuar, reorientar, y ser transformado por procesos otros ¿Que se canaliza? ¿Cómo se lo hace? ¿Qué se está promoviendo o previniendo que suceda? ¿Dónde y cómo se posicionan nuestras prácticas, discursos y producciones? ¿Hacia qué fines? ¿Cuál es la cadena decisional en la que se opera, y cómo está loopea en nosotros?

Animamos a arquitectos, urbanistas, paisajistas y hacedores del hábitat a escribir sobre estas y otras aún más interesantes y provocativas preguntas. Los siguientes tópicos pueden ser un punto de inicio en ese sentido.

## 02

### Líneas temáticas

#### 02.00. Materialidades transitivas

Un primer paso para el reposicionamiento de la arquitectura y el urbanismo dentro de un ámbito de acción ampliado es dar cuenta de que ciertos fenómenos económicos globalizatorios conllevan a acentuar la inequidad urbana, cultural y social, y a la degradación ecológica. Un segundo paso, pues, sería comprender que el impacto antropogénico juega un rol fundamental en los flujos materiales y energéticos que afectan al metabolismo planetario. En este sentido Robert Pietrusko (2020) define al metabolismo planetario como el "proceso de circulación y transformación de materia y energía a escala planetaria". Enfatizando en lo transitivo e insistiendo en la socialmente movilizadora materialidad de la vida, esta definición comprende al metabolismo y la circulación como puntos de entrada para abordar "ontologías del presente que demanden arqueologías del futuro".

ro" (Jameson, 2002: 215). Por lo tanto, es a través de estas transformaciones interconectadas pero controvertidas de procesos metabólicos previos cristalizados por la extracción y explotación, devenidas en futuros alternativos y emergentes, que podremos redirigir esas relaciones metabólicas entre agentes humanos y no humanos cuyas fricciones generan desbalances ecológicos, sociales, y económicos.

La pandemia del virus COVID-19 produjo un sentido de expansión de planetariedad y una interrelación más clara entre lo local y lo global, al punto en que grandes segmentos de la población ahora comienzan de a poco a dar cuenta sobre cómo ciertos fenómenos inmediatos, pero también planetarios afectan su cotidianeidad. El aire, por ejemplo, es un sistema informacional e infraestructural, y como tal está sujeto al diseño y la disputa. Este engloba la microescala de las consecuencias epidemiológicas del aire compartido y la ventilación en espacios cerrados tales como restaurantes u oficinas. A mayor escala, es el contenedor de las emisiones de gases de efecto invernadero que, si bien son principalmente producidas en lo que se denomina el Norte global, son distribuidas equitativamente en toda la atmósfera, por lo tanto, perjudicando al Sur global.

Estamos migrando desde una realidad hecha de cosas a una caracterizada por relaciones. La vieja distinción entre sociedad y naturaleza está siendo reemplazada por un proceso agónico de composición entre agentes humanos y no-humanos, todos clamando por reconocimiento. Esta transición conceptual y esta habilidad aumentada de pensamiento abstracto alrededor de la concretitud de nuestra realidad material requiere que ar-

quitectos y planificadores desarrollen estrategias de proyecto más robustas y holísticas, capaces de conectar los puntos entre las escalas arquitectónicas, urbanas y planetarias, sin tener en cuenta los límites administrativos preestablecidos. Los especialistas del hábitat, en tanto posibilitadores transitivos de la transformación organizacional y material del mundo, migran del objeto al campo y de éste a la ecología planetaria, entendiéndose por ecología al modo de entender interacciones materiales evolutivas y relaciones metabólicas, en tanto proceso de producción y transmutación de formas en un contexto de interrelación que excluye toda distinción absoluta. Estas formaciones (ciudades, paisajes, arquitecturas, objetos, excedentes) son expresiones de un continuo de materia y energía que se coagula, estratifica, y a veces se solidifica.

Este tópico invita a los contribuyentes a reimaginar el rol de la arquitectura y el urbanismo dentro de la complejidad de cascadas tróficas (esto es, relevés decisionales, cadenas de abastecimiento, orquestaciones, y dinámicas), sus variables constantes y las posiciones que permanecerán abiertas sobre las que los practicantes de disciplinas relacionadas al hábitat puedan operar. Es una invitación a investigar sobre cómo la materia es mediada y mediatizada, y como dichos canales de mediación pueden resultar en escenarios futuros diferentes.

### 02.01. Procesos urbanizatorios transitivos

La transitividad urbana comprende la pregunta sobre hacia dónde deben ir las ciudades y cómo. Implica identificar, describir, e incluso proponer

cómo estructuras productivas insostenibles de consumo energético y de recursos, desechos sólidos, líquidos y gaseosos pueden ser reorganizados, tanto dentro del contexto urbano como a través de su cadena de producción y abastecimiento (ergo, a lo largo y ancho del planeta).

Las ciudades han de ser entendidas como ensamblajes complejos de interfaces que albergan heterogeneidad cultural y biodiversidad dentro de los confines materiales de sus asentamientos, a través de la reificación de decisiones previamente tomadas en formas arquitectónicas e infraestructurales. Naturalmente, estas formas promueven o impiden, de forma no-lineal, el cumplimiento de funciones y programas específicos que podrían contribuir al desarrollo y el bienestar de sus usuarios y habitantes. En este sentido, puede que lleguemos a la conclusión de que ciertas configuraciones urbanas y ciertos procesos urbanizatorios pertenecen a estadios anteriores del desarrollo humano, y como tales deben ser reencuadrados.

Las dinámicas de expansión desigual y la efervescencia de ciertos procesos urbanizatorios de largo plazo (tales como los que vinculan los centros urbanos con lo que Brenner llama paisajes operacionales) y de corto plazo (tales como el abandono de los downtowns durante los distintos confinamientos y el auge del trabajo remoto) pueden estar alertándonos de que las ciudades estén transicionando hacia lógicas de encendido/apagado, en las que partes de la ciudad se activen a demanda por cierto período de tiempo. Una de las preguntas que se desprende de esto es cómo esta activación/desactivación es controlada y planificada, qué sectores y programas urbano-arquitectónicos han de ser considerados esenciales

o estratégicos (por ejemplo, frente a otra crisis o emergencia), qué puede ser temporal o permanentemente cerrado, cómo sería posible lograr un consenso al respecto, y cuáles son las configuraciones arquitectónicas, urbanas y territoriales requeridas para cumplimentar dichos protocolos.

### 02.02. Formas arquitectónicas transitivas

Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático en su sexto reporte evaluativo (2020), las emisiones de GEI correspondientes al sector de la construcción ascienden a un 6% del total. Adicionalmente, Climate Watch señala que el uso energético en construcciones implica un 18% del total de emisiones mundiales. La conclusión es simple: debemos superar el paradigma formal intensivo en GEI si pretendemos lograr neutralidad climática para mediados del siglo XXI. Para lograrlo, arquitectos y urbanistas deben adoptar estrategias de diseño que, junto con el desempeño funcional eficiente, contemplen el flujo circular de materia y energía que los entornos construidos canalizan.

Este ítem solicita a los contribuyentes a presentar estrategias de diseño y construcción innovativas, que permitan mejorar los sistemas productivos y su eficiencia energética, optimicen el uso de materiales, reduzcan los residuos que generan en su vida operativa y en su construcción. Invita a que reflexionen sobre los tres principios fundamentales de la economía circular, establecidos por la E. MacArthur Foundation (2013): diseñar los desechos y la polución (estrategias de diseño circular), mantener los materiales y productos en uso (in-

novación en procesos, extensión del ciclo de vida, remanufactura, upcycling), y regenerar los sistemas naturales explotados (innovación urbana, uso eficiente y responsable del patrimonio material e inmaterial). Adicionalmente, dado que el cambio climático y el diseño para la resiliencia implica pensar y actuar en escalas de tiempo mucho mayores que la vida de los individuos, las contribuciones en torno a las formas de perpetuación de la vida del entorno construido son bienvenidas. Buscamos recibir artículos sobre cómo, proviniendo desde la Tierra, lo que se construye vuelve a la Tierra nuevamente, cómo se transforma, cómo su ciclo de vida se supone se extenderá de un modo planificado, y cómo resiliencia, sustentabilidad y desensamblaje pueden contribuir a la emergencia de un paradigma formal alternativo para la arquitectura, el paisaje, y la ciudad.

### 02.03. Procesos proyectuales transitivos

Citando a Bratton (2019), “la inteligencia se rehace a sí misma al rehacer el planeta. Su talento específico para la autoorganización basada en abstracciones comunicables y mediaciones técnicas no es solo algo que ha sucedido en el planeta: es algo que el planeta hace”. En este sentido, la relación del sujeto con el todo es entendida no tanto en términos del humano versus las dinámicas planetarias, sino como una en la que el primero es entendido como un médium, una suerte de vector de transmisión. Este cambio en la filosofía de diseño requiere un subsecuente cambio desde el diseño centrado en el humano hacia uno consistente en el diseño del humano y del mundo. Como dice Wigley (2018), “la práctica [proyectual] es siempre en definitiva sobre sobre diseñar

al humano mismo a través de diseñar sus varios exoesqueletos, imaginarios, y anestéticas”.

En este sentido, solicitamos a los contribuyentes a explicar, describir, mostrar y proponer acercamientos alternativos al proyecto, que vayan más allá de los modos de práctica centrados en el humano, y hacia un acercamiento más tangencial a la configuración del mundo (por lo tanto, de sus habitantes). Se invita a los colaboradores a arrojar luz sobre qué estrategias, herramientas y marcos conceptuales podrían hacerse cargo de la dinámica antropogénica-planetaria sin perder el grano de definición, sino más bien esforzándose por sintetizar sus condiciones en paradigmas organizaciones y formales alternativos. Esto implicaría entender al proyecto arquitectónico no como una subrutina del humanismo, sino más bien como una subrutina del metabolismo planetario, una que no trate solamente de diseñar ciudades o edificios, sino también sus relaciones y transformaciones, las cadenas de eventos que poseen un correlato espacial y temporal más extendido que los de los individuos. Ciertamente, este cambio requiere en renovado sentido de responsabilidad respecto a las posiciones que se crean o se destraban para las partes involucradas y sus performatividades dentro de la cascada decisional. Recalibrarlas y aprovecharnos de ello puede ser una oportunidad interesante para virar nuestras prácticas productivas insostenibles hacia horizontes de resiliencia e inclusividad.

## 03

### Bibliografía

- Bratton, B. (2021, marzo 11). New World Order: For Planetary Governance, Strelka Mag. Recuperado de <https://strelkamag.com/en/article/new-world-order-for-planetary-governance>.
- Bratton, B. (2021). *The Revenge of the Real*. Nueva York: Verso Books
- Bratton, B. (2019). *The Terraforming*. Moscú: Strelka Press
- Koolhaas, R. (2020). *Countryside. A report*. Nueva York: Taschen
- Sassen, S. (2015). *Expulsiones. Brutalidad y complejidad en la economía global*. Buenos Aires: Katz
- Parikka, J. (2021). *Una geología de los medios*. Buenos Aires: Caja Negra

- Jameson, F. (2004). *Una modernidad singular. Ensayo sobre la ontología del presente*. Barcelona: Gedisa
- Pietrusko, R. (2020). A Speculative Cartography. En *The New Normal*. Zürich: Park Books
- Wigley, M. y Colomina, B. (Eds.). (2018). *Superhumanity: Design of the Self*. Minneapolis: University of Minnesota Press
- Ellen McArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy. Opportunities for the Consumer Goods Sector*. Cowes, UK: The Ellen MacArthur Foundation
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2013). *Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio climático (AR5)*. Ginebra: IPCC

Teks del Sud agradece el apoyo para su producción y la de este artículo a:



Reflexión disciplinar desde una perspectiva latinoamericana en general y norargentina en particular

# TEKS DEL SUD

Apunta a expandir las voces de arquitectas, urbanistas, artistas, investigadores y académicos

Número centrado en prácticas posibles para afrontar la crisis ecosocial planetaria desde la arquitectura

## # 03

# TRANSITIVIDADES — TRANSITIVIDADES

Asimismo, presenta cruces entre la arquitectura, el paisaje, el derecho ecológico y la construcción

El excesivo uso de suelo y los efectos conexos de las infraestructuras están modificando en forma indeseada el medio

### José Luis Basualdo

Los colores de la infraestructura, o la necesidad de repensar nuestra forma de estructurar el territorio

Magister en Planificación Territorial y Gestión Ambiental, Universidad de Barcelona

Arquitecto, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional del Noreste

Diplomado en Planificación Estratégica Urbana, Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano, Barcelona

esta crisis nos permite refundar nuestras ciudades para poder hacerlas más equitativas, accesibles y sustentables

**Los colores de la infraestructura, o la  
necesidad de repensar nuestra forma de  
estructurar el territorio**

**The Colors of Infrastructure, or the urgency  
of rethinking our methods for territorial  
structuring**

**Bio**

**José Luis Basualdo**

[jbasualdo@unrn.edu.ar](mailto:jbasualdo@unrn.edu.ar)

////////////////////////////////////

////////////////////////////////////

**Palabras clave**

Infraestructura, ecología, paisaje, cambio climáti-  
co, territorio

**Keywords**

Infrastructure, ecology, landscape, climate chan-  
ge, territory

Basualdo, J. (2021). Los colores de la infraestruc-  
tura, o la necesidad de repensar nuestra forma  
de estructurar el territorio. En Teks del Sud, 3, 13-  
29. Salta, Argentina: EUCASA

Arquitecto UNNE (RA), Diplomado en Planificación  
Estratégica Urbana – CIDEU – Barcelona (ES), Es-  
pecialista en Mercados de Suelo – Universidad  
Centro Americana “José Simeón Cañas” - El Sal-  
vador, Master en Planificación Territorial y Gestión  
Ambiental de la Universidad de Barcelona (ES)

////////////////////////////////////

////////////////////////////////////

**Fecha de recepción / aceptación**

02-11-2021 / 21-12-2021

**Tipo de contribución**

Artículo científico



00

## Resumen

Este trabajo buscará acercarse a la discusión sobre los modos de estructurar el territorio, entendiendo a este proceso como el que permite acondicionar el soporte ambiental adaptado a un modelo de desarrollo. Este acondicionamiento supone la provisión de redes de infraestructuras, de servicios y de edificios de equipamiento teniendo como marco los procesos de expansión, consolidación y densificación del tejido urbano. Todo esto encuentra marco en el complejo contexto que suponen los desafíos planteados por el cambio climático que obligan a incorporar a la resiliencia como parte de las agendas urbanas; esto supone la necesaria redefinición del modo de estructurar el territorio por lo que la discusión sobre el impacto antrópico de las infraestructuras en los ecosistemas configura un punto neurálgico de esta discusión.

Por todo esto es que se abordara la definición sobre infraestructuras grises, verdes, azules e integradas; en segunda instancia se argumentara sobre la necesidad de replantear nuestros modos de acondicionar el territorio – y en este punto recurriremos a diversos autores con la intención de empezar a componer un corpus conceptual que nos permita pensar este proceso de construcción de ciudades más resilientes, capitalizando los aportes de Marvin Harris (2004), (Forman, 2004; y Vila Subiros, 2006), Stefano Mancuso (2019) y la discusión sobre el *green new deal* y el *pacto ecosocial del sur*.

Traeremos a colación un ejemplo de aplicación de infraestructura verde aplicada a gran escala; el trabajo se cerrará con la enumeración de los desafíos que supondría esta necesaria transformación del modo de construir territorio de cara a un escenario de agotamiento de los bienes comunes y cambio climático.

00

## Abstract

This article will seek to approach the discussion on the ways of structuring the territory, understanding this process as the one that allows conditioning the environmental support adapted to a development model. This refurbishment involves the provision of networks of infrastructures, services and equipment buildings, taking as a framework the processes of expansion, consolidation and densification of the urban fabric. All this finds a framework in the complex context posed by the challenges posed by climate change that make it necessary to incorporate resilience as part of urban agendas; This supposes the necessary redefinition of the way of structuring the territory, for which the discussion on the anthropic impact of infrastructures on ecosystems constitutes a neuralgic point of this discussion.

For all this, the definition of gray, green, blue and integrated infrastructures was addressed; in the second instance, the need to rethink our ways of conditioning the territory will be argued – and at this point we will turn to various authors with the intention of beginning to compose a conceptual corpus that allows us to think about this process of building more resilient cities, capitalizing on the contributions of Marvin Harris (2004), (Forman, 2004; and Vila Subiros, 2006), Stefano Mancuso (2019) and the discussion on the green new deal and the ecosocial pact of the south.

We will bring up an example of a green infrastructure application applied on a large scale; The work will close with the enumeration of the challenges that this necessary transformation of the way of building territory would suppose in the face of a scenario of depletion of common goods and climate change.

## 01

## Algunas definiciones sobre infraestructura y colores

En primera instancia, y para construir una definición, coincidimos con Corti (2019) cuando define a las redes de infraestructura:

... [por su] carácter extendido y en red; [porque] transportan personas, bienes y mercancías —calles, rutas y autopistas, tendidos férreos, etc.—; [porque] transportan otros elementos —redes de agua y cloacas, gas, electricidad, telefonía e información— [y porque ejercen funciones] defensivas —murallas, diques, escolleras, malecones...

Dicho esto, queda claro que el trazado de infraestructura es una operación central en el proceso de acondicionamiento territorial, al que podemos definir como la adecuación de un medio natural

—con distintos grados de adaptación— a un modelo de desarrollo socioeconómico adoptado por una sociedad. En este sentido coincidimos con Foster (2011) cuando afirma que todas estas infraestructuras pueden ser asimiladas a sistemas de ingeniería cuya finalidad es la de sostener las funciones básicas que se requieren para la reproducción de la sociedad industrial moderna y se expresan en los procesos de desarrollo de las ciudades. La dinámica y los efectos que han tomado estos —sobre todo en las últimas décadas— han generado algunos llamados de atención, y estos nos permiten construir una reflexión sobre el modo operandi del rol de las redes de infraestructura en la expansión, consolidación y densificación de las ciudades.

Haremos referencia en primera instancia a la expansión de las ciudades; la mancha urbana de las mismas se está expandiendo en las últimas décadas a un ritmo muy por encima del crecimiento poblacional. Tanto Ángel, S. et al (2012) como Cordera, C. et al (2018) así lo demuestran. En segundo término, se multiplican los cuestionamientos a los efectos indeseados de ciertas infraestructuras en el medio natural adaptado —e inclusive en el medio urbano—. Por citar solo algunos de los ejemplos arquetípicos que se multiplican por doquier: rutas en taludes que cortan escorrentías, infraestructuras de una escala que arrasan con biomas, cintas viales que interrumpen corredores de biodiversidad, conjuntos de viviendas de interés social que se localizan en áreas de riesgo.

En ambos casos, el excesivo consumo de suelo y los efectos conexos de las infraestructuras están modificando en forma indeseada el medio adaptado al punto de afectar la calidad de vida de la

población y comprometer en algunos casos la supervivencia de las ciudades.

Toda esta discusión tiene como contexto otra de escala planetaria sobre la necesidad de adaptarnos a la agenda planteada por el cambio climático o poner en riesgo nuestra permanencia como especie sobre el planeta. Y esta discusión reconoce un núcleo fundamental, considerando que este patrón de consumo de bienes comunes es insostenible ¿cuál sería el modelo de desarrollo alternativo que podría pensarse para poder mantener la economía en funcionamiento? Según datos de la ONU las ciudades son responsables del 70% de la emisión de gases efecto invernadero (G.E.I.) pero también lo son del 80% del Producto Bruto Geográfico (P.B.G.) lo que las transforma en los campos de batalla por la adaptación al Cambio Climático.

En respuesta a Latouche y Harpagés (2016) que sostienen la necesidad de “decrecer” poniéndole freno a al actual patrón de desarrollo y consumo de bienes comunes se plantea la respuesta del *Green New Deal* (Nuevo Pacto Verde) en donde Jeremy Rifkin (2019) sostiene la necesidad de un nuevo modelo de desarrollo que reemplace la matriz fósil actual. En esta dirección Maristella Svampa y Enrique Viale (Nuevo Pacto Ecosocial del Sur, 2020) sostienen —y refiriéndose a los países latinoamericanos— que el desarrollo no debería ser entendido como gastar menos sino gastar mejor y proponen algunas áreas que sostendrían el desarrollo: Ingreso Básico Ciudadano suficientes para cubrir las necesidades básicas de toda la población, pagar los cuidados a niños y adultos mayores, mejoramiento de las condiciones de vida de los más vulnerables y una transi-

ción a economías más verdes y amigables con el ambiente tales como la agroecología, y que —en nuestra opinión— se podría hacer extensiva a la infraestructura verde.

Con este contexto se han planteado críticas a las infraestructuras tradicionales o “grises” y se postula la necesidad de reconvertirlas hacia modos más “verdes”; de este modo se plantea una suerte de antinomia gris-verde (cemento-biomasa) o, en un planteo más abarcador, se habla de la dicotomía gris-verdiazul al considerar la incorporación de los cursos de agua a la biomasa.

Para poder avanzar en la definición de cada uno de los polos de este par opuesto recurriremos a Magdaleno et. al. (2018) cuando define a la infraestructura gris como:

... estructuras convencionales de transporte —p.e. carreteras, vías férreas, terminales de puertos o aeropuertos, canales—, de distribución de servicios —p.e. redes de saneamiento, redes de agua y gas, instalaciones de generación y transporte de energía, instalaciones de residuos sólidos— sociales —p.e. escuelas, hospitales, instalaciones deportivas, defensas costeras y fluviales, instalaciones gubernamentales—, o comerciales —p.e. fábricas, oficinas, tejido minorista, minas, canteras—....

Entre las voces que subrayan los efectos colaterales de estas infraestructuras tenemos a Kimmel (2013) cuando apunta que su “... apelativo de ‘grises’ se relacionaría con su falta de conexión, o bien con el reemplazo (o eliminación directa) que ejercen sobre los ecosistemas ‘verdes’ que los preceden en el territorio en el cual se asientan...”.

En esta misma línea encontramos a Cárdenas (2018) cuando afirma —en un tono más asertivo— que:

... [la infraestructura gris] —el acero y el cemento— ha reemplazado bosques, humedales, praderas y zonas ribereñas, alterando sin contemplaciones el paisaje natural, contaminando el hábitat humano y su entorno natural, atentando la salud pública con nuevas enfermedades físicas y psicológicas, desequilibrando la biodiversidad de los ecosistemas, extinguiendo especies de la fauna y la flora, alterando el clima, disminuyendo la resiliencia ante fenómenos naturales y vulnerando la seguridad pública y mundial por efecto del cambio climático....

Dicho esto, y para definir a las infraestructuras verdes recurrimos a la Comisión Europea (2014) cuando las define como una:

...red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos....

Este trabajo avanza diciendo que el objetivo principal de las mismas es brindar las condiciones para mejorar la capacidad de la naturaleza para la provisión de bienes y servicios ecosistémicos múltiples y valiosos, tales como agua o aire limpios.

Los componentes de esta red estratégicamente

conformada incluyen zonas rurales y urbanas, su carácter puede ser terrestre o acuático y el listado —que veremos en algunos cuadros con posterioridad— incluye un abanico de componentes tales como parques, zonas forestales, ríos, humedales, y zonas marinas, articulándose estos con estructuras artificiales tales como ejes verdes, plazas y parques urbanos, ecoductos, cubiertas verdes, o vías para bicicletas.

Por su parte las *infraestructuras azules* comprenden elementos tales como cursos y espejos de agua, áreas costeras, humedales, etc. Su importancia radica en que los procesos relacionados con el agua son de gran relevancia para entender su funcionamiento y los servicios que aportan. La revalorización de estos componentes territoriales se produce en paralelo con la comprensión de que una eficiente gestión del agua es fundamental para contrarrestar los efectos del cambio climático. Encontramos en Arup (2011) la afirmación que

... Una planificación y gestión adecuada del agua y de sus ecosistemas asociados resulta imprescindible para la mejora integrada de los procesos territoriales; no solo por las cuestiones ligadas al recurso (dotación y tratamiento del agua, producción alimenticia, recarga de acuíferos o control de inundaciones), sino también por sus efectos psicológicos y emocionales en los ciudadanos...

Hasta aquí hemos precisado qué se entiende por infraestructuras, tratado de establecer en primera instancia las diferencias entre las grises por un lado y las verdes y azules por el otro. Ahora bien, encontramos en Magdaleno (2018) un cuadro comparativo entre ambos tipos de infraestructu-

	Infraestructuras grises (IG)	Infraestructuras verdes (IV)	Sistemas integrados (IG + IV)
Coste	+++	++	++
Rigidez	+++	+	++
Funcionalidad	+	+++	++
Integración	+	++	+++
Impacto local / regional	+++	+	++
Necesidad energética	+++	+	++
Tendencia al deterioro / obsolescencia	+++	+	++
Adaptación a escala territorial	+	+++	++

Tabla 01. Cuadro comparativo entre sistemas de infraestructuras, tomado de Magdaleno (2018)

ras, proponiendo inclusive una tercera categoría – la de *sistemas integrados* que incorporan aspectos de ambas infraestructuras. De la lectura del cuadro —con el que podemos diferir en algunos puntos tales como los costos y sobre los que nos extenderemos más adelante— se puede decir que las infraestructuras verdes, en contraposición con las grises, son más flexibles, se integran con mayor facilidad a la matriz ambiental y tienen menor impacto en esta, consumen menos energía, se adaptan con mayor facilidad a las escalas territoriales y se deterioran menos. Todas estas ventajas llevan a pensar por qué, a la luz de los desafíos que plantea el Cambio Climático (CC de ahora en adelante) y las actuales agendas ciudadanas, no se plantea la real posibilidad de estructurar urbanizaciones más verdes, pero esta cuestión será abordada en los desafíos de la transición.

Si bien la Tabla 01 nos da una idea de las diferencias entre ambos modos de estructurar el territorio es interesante ver el potencial de la infraestructura verde a la hora de integrarse a sistemas de escala regional, lo que configura posibilidades a la hora de plantear intervenciones con carácter multiescalar.

En este sentido nos parece interesante resaltar las posibilidades que se encuentran en el manejo multiescalar de las infraestructuras verdes y azules en la medida que es posible integrar a esta red componentes de distintas escalas, al mismo tiempo marca la necesidad de la gestión articulada de políticas multinivel si queremos lograr cambios sustantivos.

La Tabla 02 nos muestra los componentes posibles de ser incorporados a esta red en los ám-

bitos del barrio, de la ciudad y de la región; una propuesta capaz de operar en la multiescalari- dad adquiere la capacidad de impactar aprecia- ble y sustantivamente en la calidad de vida del territorio. Si algo queremos dejar en claro es que el cambio de paradigma para la transición de lo gris a lo verde sólo puede ser posible si se actúa a nivel de mosaicos territoriales (Forman, 2004), o teniendo como marco propuestas sustentadas en el *landscape ecology* o ecología del paisaje (Vila Subirós, 2006), conceptos que describiremos con posterioridad.

Ahora bien, establecidas las posibilidades que tie- nen las Infraestructuras verdes en diversas esca- las nos parece importante poner en evidencia los servicios que prestan las infraestructuras verdes, algunas de ellas se consignan en la Tabla 03 y abarca servicios de regulación, de provisión y cul- turales, argumentos que apoyan la necesidad de una transición de un modelo de urbanización gris a uno más verde.

Escala regional	Escala ciudad	Escala barrio
Áreas naturales protegidas	Parques intercomunales	Calles arboladas
Parques nacionales	Plazas municipales	Peatonales y ciclovías
Bordes costeros y playas	Frentes de agua contínuos	Pistas deportivas
Bosques	Bosques urbanos	Plazas de barrio
Áreas de resguardo de LAT, acueductos y gasoductos	Vertederos	Cementerios
Red de carreteras y FFCC	Sitios con pasivos ambientales	Techos y paredes verdes
Cinturones verdes	Cultivos urbanos	Huertas
Tierras agrícolas	Terrenos abandonados	Terrenos abandonados
Ríos y llanuras de inundación	Ríos y llanuras de inundación	Derechos de paso
Cordones montañosos y glaciares	Cerros	Quebradas
Campo abierto	Grandes espacios recreativos	Zanjas de inundación
Fallas geológicas	Humedales	Espacios abiertos institucionales
Lagos	Lagunas	Estanques y arroyos
Canales	Canales urbanos	Jardines privados

Tabla 02. Componentes de paisaje e infraestructura verde, adaptado de Riveros (2015)

Servicios de regulación	Servicios de provisión	Servicios culturales
Clima local	Cultivos	Recreación, turismo y ecoturismo
Calidad del aire	Forraje	Experiencia espiritual
Infiltración y drenaje de agua	Ganado	Belleza estética
Purificación del agua	Fibra	Conocimiento de los sistemas
Protección ante la erosión	Leña	Patrimonio y diversidad cultural
Protección de recursos naturales	Acuicultura	Patrimonio natural y biodiversidad
Polinización	Sombra	Valor educativo
Control de plagas	Agua fresca y potable	Integración social
Descomposición orgánica	Recursos minerales	Salud psicofísica de las personas
Reducción de ruidos	Recursos genéticos	
Regulación de gases	Recursos energéticos abióticos	
Secuestro de carbono		
provisión de hábitat		
Canales		

Tabla 03. Servicios prestados por las infraestructuras verdes y azules, adaptado de CONAMA (2014)

## 02

### La necesidad de repensar nuestra manera de entender la estructuración territorial

Ahora bien, establecidas las diferencias entre el paradigma gris y el verde, la posibilidad de impacto multiescalar y los servicios que presta este último creemos necesario puntualizar claramente los argumentos a favor de una nueva manera de estructurar el territorio que apunte a infraestructuras integrales por sobre las construcciones de una sola función que caracterizan a las de color gris.

En esta construcción nos haremos dos preguntas: La primera de ellas es qué características debería tener una red e infraestructuras verdes con real incidencia territorial; mientras que la segunda cuestión es cómo deberían insertarse estas infraestructuras en una agenda territorial local.

Para responder a la primera pregunta recurrire-

mos a Forman (2004) y Vila Subirós (2006) para mostrar el modo en que la ecología del paisaje puede darnos las herramientas para pensar esta red. Al mismo tiempo utilizaremos los atributos y marco para la infraestructura sostenible del BID (2019) para ver las características que debe cumplir la misma para cumplir con sus objetivos con la mayor adecuación y economía de esfuerzos por parte de la sociedad.

El aporte principal del *landscape ecology* (ecología del paisaje) estriba en la capacidad que tiene esta disciplina para tratar de resolver los principales desafíos ambientales desde una perspectiva científica interdisciplinaria y una de sus características principales se encuentra en la posibilidad de aplicar su estructura conceptual en diversas escalas.

Para la ecología del paisaje el territorio es entendido integralmente, tanto en los componentes rurales como urbanos, y los conceptos fundamentales que maneja son (Fig. 01):

- La estructura - el modo en que se disponen las diversas piezas territoriales,
- La conectividad, es el modo en que están vinculadas dichas piezas
- Y el cambio, o la dinámica de evolución del mosaico territorial a lo largo de un período.

El mosaico territorial es, justamente, el instrumento fundamental de la disciplina, siendo sus elementos componentes los *parches* (fragmentos), los corredores de energía y la matriz resultante de esta interacción. Una estructura resiliente contemplaría entonces la cantidad, extensión, cercanía y fortaleza de los parches; además de la

densidad y consistencia de los corredores de biodiversidad. Esto debería resultar en una estructura del mosaico territorial biodiversa, en equilibrio con las áreas urbanas y/o con alto nivel de adaptación y por ende con una gran resiliencia.

Este marco conceptual unido a las posibilidades que brinda el mosaico territorial como instrumento capaz de mostrar el estado de un sistema de piezas rurales y urbanas, terrestres y acuáticas y con diversos niveles de adaptación antrópica se ven fortalecidas con el aporte que hace la *geografía cuantitativa* con su capacidad de procesar una gran cantidad de datos, tanto en un momento dado como a lo largo del tiempo; permitiéndose así la implementación de un sistema de indicadores de evolución del mosaico.

En la Figura 02 se muestran – y solo como ejemplos - algunos de los procesos más relevantes de la ecología del paisaje, estos están redibujados del libro *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land Use and Planning* de Wenche et. al. (1996).

Prosiguiendo, nos apoyaremos en el documento elaborado por el BID (2019) para tratar de definir qué se puede entender por una infraestructura sostenible. Esta cualidad – repetida hasta la banalización - debería ser puntualizada para entender de qué hablamos; en este sentido nos parece interesante la definición de desarrollo sostenible que encontramos en Oficina de Planeamiento y Presupuesto de Uruguay OPP (2019) cuando lo define como:

...Un proceso... ...que combine crecimiento económico sustentable con justicia social, re-

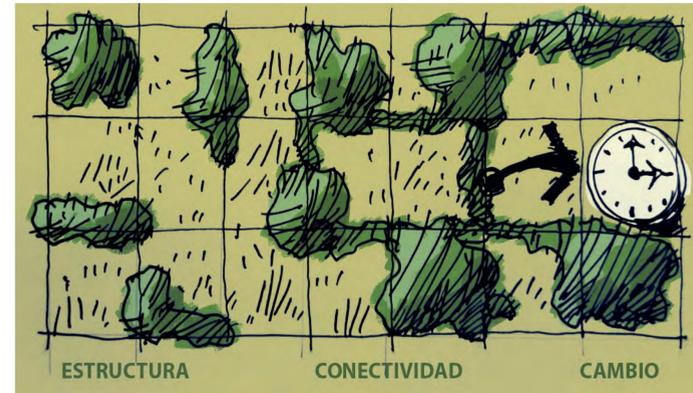


Fig. 01. Estructura, conectividad y cambio en la Ecología del Paisaje. Elaboración propia

quiere adoptar una visión integrada del desarrollo, que articule lo económico, social, cultural, ambiental e institucional...

Por su parte en un documento del BID (2019) la infraestructura sostenible se refiere a:

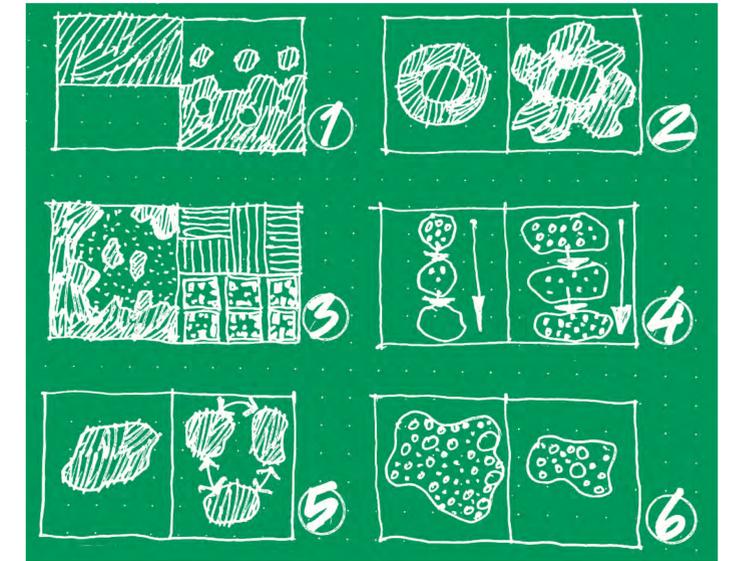
... proyectos de infraestructura que son diseñados, construidos, operados y desmantelados de manera que garanticen la sostenibilidad económica y financiera, social y ambiental (incluida la resiliencia climática) a lo largo de toda la vida del proyecto...

Además el documento subraya:

... que la resiliencia y la innovación tecnológica deben desempeñar un papel más predominante en el diseño y operación de los activos de infraestructura, dadas las crecientes vulnerabilidades espaciales y el ya evidente impacto del cambio climático. Finalmente, la infraestructura sostenible debe prestar especial atención a la preservación y reconstrucción del capital natural y a las soluciones basadas en la naturaleza....

Estas definiciones —incluyendo a la de OPP (2019)—nos permiten avanzar en algunas consideraciones.

— No es menor el hecho que ambas definiciones concuerden en que el rótulo de sostenible —o sustentable— solo puede ser aplicado a proyectos que consideren el impacto en el desarrollo económico, en la equidad social y en la sostenibilidad ambiental. Una de las características pre-



1. Límites duros y blandos, 2. Especies de borde e interiores, 3. Bordes naturales y humanos, 4. Probabilidad de extinción local, 5. Parches agrupados como hábitat y 6. Diversidad de hábitat

Fig. 02. Procesos tomados de "Parches, Bordes y Límites" en Wenche et al (1996). Redibujado del libro, elaboración propia

dominantes de las Infraestructuras grises es la unidimensionalidad de su concepción; son creadas para un solo fin —los diques para contener agua o barro, los caminos para conducir autos, y eventualmente, gente—. El impacto de la obra en el soporte territorial se limita a la sostenibilidad de la obra misma, pero cualquier sinergia posible con otras dimensiones —como la social o ambiental— no entran en el cálculo de partida.

- Una cuestión importante es el ciclo de vida del proyecto, nuestro territorio está sembrado de pasivos ambientales producidas por la obsolescencia de infraestructuras grises que al final de su vida útil quedan abandonadas generando efectos indeseados tanto en el paisaje como en la matriz ambiental: en este sentido una infraestructura sostenible debería hacer “la cuenta completa” a la hora de su diseño incorporando los costos de desmantelamiento y de las medidas de reparación que permitan el retorno —en cuanto sea posible— del soporte ambiental al estadio anterior al de la construcción de la obra.
- Se plantea un nexo bastante sólido entre resiliencia e innovación, esta última se plantea como imprescindible para poder renovar los modos de estructuración territorial, a diferencia de las lógicas de infraestructura gris.
- Ya no podemos hablar solo de preservación, y coincidiendo con el Principio 9 de Corti (2019), debemos regenerar y restaurar ya que mientras escribimos estas líneas está corriendo el reloj que nos acerca al punto de no retorno en la evolución hacia un modo más sustentable de habitar este planeta.

En lo que se refiere al modo en que debería insertarse una infraestructura verde en la agenda territorial local, y más específicamente en el proceso de planeamiento, recurriremos al libro de Corti (2019) *Diez principios para ciudades que funcionen*; del mismo tomaremos algunos de los enunciados que consideremos de mayor pertinencia a este trabajo con el propósito de aplicarlos a la argumentación que pretendemos construir. Y esto lo planteamos como condición necesaria para la transición de infraestructuras simples a otras más complejas, de una mirada exclusiva en lo tecnológico hacia una más inclusiva en lo territorial, de una parcial y parásita hacia una más integral y simbiótica.

- El Principio 4, en línea con el uso eficiente de los recursos con los que cuenta la sociedad, ya que son escasos y finitos, postula la necesidad de consolidar, completar, reparar y renovar. Estos verbos deberían ser incorporados como ineludibles a la hora de pensar la gestión urbana.
- En línea con este principio aparece el Principio 6, que propone definir los bordes. No extender más la ciudad, cuidar lo periurbano. Poner en valor la producción agrícola, recuperar los huertos periurbanos. Este principio no solo se apoya en la evidencia que comentáramos sobre el consumo excesivo de suelo que estamos sosteniendo como patrón de urbanización sino que complejiza y enriquece el postulado al incorporar al borde como instrumento de gestión urbana que permite contener la expansión urbana, preservando al mismo tiempo el periurbano productivo y posibilitando además el suministro de alimentos frescos con una incidencia cero de transporte ; ejemplos de esto los podemos

ver en Sabaté (2004 a) y Sabaté (2004 b) cuando presenta el Parque Agrario del Bajo de Llobregat en Barcelona y en ADEC (2018) con el proyecto del Parque Agrario Este de Córdoba; ambas iniciativas plantean la figura del Parque Agrario como instrumento de gestión que regula la expansión urbana al plantear un modelo de cordón verde sustentable como alternativa a la urbanización y fuente de alimentos frescos para la ciudad.

- El Principio 7 postula que la mezcla social se da en el espacio público, y esto parecería no tener demasiada relación con lo que venimos hablando. Para explicarlo debemos entender esto como parte del proceso de transición del modo gris al verde, ya hemos planteado la necesidad de construir ciudades más compactas, con mejor dotación de espacio público, más verdes y amigables con el soporte ambiental. Justamente esto plantea la oportunidad de generar lugares de encuentro para que se propicie la mezcla social y se pueda disminuir la segregación.
- El Principio 9 propone el reconocimiento del metabolismo territorial, en este aspecto ya nos hemos referido a la necesidad de restaurar el capital ambiental más allá de la preservación. Uno de los grandes desafíos es contar con un buen diagnóstico con línea de base que posibilite la realización de un adecuado plan de adaptación y de un eficiente sistema de indicadores para el seguimiento del mismo.

Otra voz que nos parece interesante por lo innovador de su discurso es la de Stefano Mancuso (2019) que en su libro *Revolución de las plantas* postula una serie consideraciones sobre la natu-

raleza y funcionamiento del mundo vegetal, y estas características son fascinantes en la medida que tenemos mucho que aprender de estos seres que han podido sobrevivir con nula o escasa movilidad en las condiciones más adversas.

La primera cuestión es que los vegetales no están estructurados jerárquicamente, al no existir un centro de comando cada ejemplar casi que puede ser considerado una colonia de individuos. Si a un animal se lo divide, por lo menos una de sus partes muere; en el caso de un vegetal es casi seguro que se multiplica. Esta estructura distribuida sin jerarquía les ha permitido a las plantas sobrevivir a eventos catastróficos y bajo las peores condiciones. Mancuso dice que al momento en que la vida emerge del mar a la tierra los animales eligieron moverse y las plantas quedarse quietas, los animales consumir y las plantas producir. Un sistema jerárquico de conducción de un organismo permite respuestas rápidas, la huida ante el peligro, por ejemplo, conducta habitual en la especie animal; pero escapar de una situación no significa necesariamente encontrar la mejor respuesta. La permanencia de las plantas y su adaptación a un entorno determinado puede ser una buena fuente de ejemplos para el proceso de adaptación territorial que estamos pensando.

Creemos válida esta especulación basándonos en algunas consideraciones, siendo la primera de ellas es que tanto comunidades vegetales como ciudades tienen en común su anclaje en un territorio específico, ambas están caracterizadas por su falta de movilidad. Otra similitud es que ambas están expuestas a amenazas naturales (incendios, plagas, inundaciones, sismos, etc.) y que se ha respondido de distintas maneras; en el caso

de las comunidades vegetales se ha perdido una parte de la misma y la comunidad se regeneró en áreas no expuestas a las amenazas. En el caso de las ciudades el urbanismo ha encontrado instrumentos que le permitieron recuperarse, este es el caso del reajuste de tierras o reenglobamiento parcelarios originalmente en Alemania y Japón (CELS, 2017) como respuesta a la necesidad de dotar de infraestructura o redesarrollar áreas urbanas después de eventos climáticos (tsunamis, sismos, etc.) o después de la guerra. Esta respuesta desde la técnica del planeamiento permitió poner un paraguas sobre un sector determinado de las ciudades, unificando los dominios privados preexistentes y redistribuyendo los mismos como parte de un plan integral de urbanización sobre el área; en este caso la propiedad privada es limitada por el interés común de recuperar el sector afectado.

Ante el escenario planteado por el cambio climático en el que —por citar solo un ejemplo— franjas costeras ocupadas con tejido urbano se vean seriamente afectadas por el incremento del nivel de mares y ríos, es lícito plantearse instrumentos de planeamiento que permitan redesarrollar estas áreas garantizando el acceso a la ciudad y la vivienda de la población desplazada por los eventos climáticos. En este sentido creemos necesario fortalecer los dispositivos de planificación territorial con instrumentos que permitan redesarrollar áreas de la ciudad, movilizándolo suelo ocioso, consolidando sectores urbanos y densificando áreas determinadas para poder redistribuir los beneficios de la urbanización incorporando a la ecuación a la población directamente afectada por los eventos.

### 03

#### Los desafíos de la transición

Esta transición del gris al verde en los mecanismos de ocupación, transformación y adaptación territorial implican, por, sobre todo, un cambio cultural; este concepto ha sido desarrollado por Harris (2004) en su libro *Teorías de la cultura en la era posmoderna* cuando aborda la definición de materialismo cultural como:

... una línea de investigación científico-procedimentalmente holística y universalmente comparativa. Se interesa por lo diacrónico y lo sincrónico, el largo y el corto plazo... .. tanto como por los comportamentales y semióticos....

Esta línea se aboca al estudio del locus (el gen) de la causalidad de los sistemas socioculturales,

y la pregunta fundamental que se plantea es si el vector principal de los sistemas socioculturales procede de la infraestructura o de alguno de los otros dos componentes del sistema (la estructura o la superestructura). En este sentido estos componentes pueden ser definidos del siguiente modo:

— La *infraestructura* es definida como un modo de producción como resultado de la conjunción de condicionantes demográficos, tecnológicas, ambientales y relativas a la economía. En nuestro caso la infraestructura puede ser entendida como el patrón de urbanización de una sociedad, y en este caso se puede hablar de ciudades dispersas o compactas, con mayor o menor consumo de suelo, con diversa estructuración territorial, densas o esponjadas, por citar solo algunos aspectos.

— La *estructura*, en cambio, tiene que ver con lo institucional y la características organizativas sociales, políticas y económicas. En este punto cuenta el corpus normativo, el sistema de gobierno, la organización estatal y – en nuestro caso – el mayor de descentralización y/o coordinación de los distintos niveles de gobierno.

— Por último la *superestructura* está compuesta por el corpus simbólico e ideológico, y en esto tiene que ver tanto la visión que tiene de sí mismo la sociedad —y de su relación con el medio ambiental— así como la dimensión aspiracional del modo de vida de la población.

Esta línea de estudio y reflexión nos permite una interesante puerta de entrada para entender los aspectos que hacen parte de un sistema sociocultural. En este caso nos referimos al modo que

tiene una sociedad para estructurar el territorio en su intento de adecuarlo como soporte de un sistema de reproducción social, y nos permite entrever una lógica que articula a la infraestructura como dispositivo de transformación territorial, a la estructura como el subsistema institucional de soporte de ese dispositivo, y a la superestructura como el conjunto de visiones, ideas y valores en torno a ese modo de transformación del territorio. Con el fin de explicitar las lógicas subyacentes en cada uno de los subsistemas, y a modo de primer ensayo, se ha elaborado un cuadro donde se consignan a nuestro juicio subsistemas y lógicas subyacentes en cada uno de ellos.

Consignado esto, y para proseguir esta construcción creemos necesario afirmar que un proceso que transite desde el actual e ineficiente modo de estructurar nuestros territorios hacia uno más verde y en equilibrio con el soporte ambiental debería considerar, al menos, seis nudos problemáticos.

#### 03.01. Pensar instrumentos para regular la propiedad privada desde el interés común

Comenzaremos el desarrollo de este punto con una afirmación que consideramos evidente: la gestión territorial —que tiene en el planeamiento una de sus patas más fuertes tal como lo postulan Gómez Orea y Gómez Villarino (2013)— descansa gran parte de su efectividad en la capacidad de regular el interés privado a favor del interés común. La normativa urbana es prueba de eso, por citar un ejemplo la reglamentación de los anchos de calle no solo estipula el espacio necesario para acoger los distintos tipos de tránsito,

Subsistema	Lógicas subyacentes
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Excesivo y creciente consumo de suelo rural transformado en urbano</li> <li>— Abordaje particularizado con un enfoque tecnocrático</li> <li>— La matriz ambiental opera como ajuste de la estructuración territorial basada en infraestructura gris</li> <li>— La estructuración territorial imperante es condición necesaria para la reproducción del real estate</li> </ul>
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Aparato estatal con deficiente articulación tanto vertical (multinivel) como horizontal (multisectorial)</li> <li>— Proyectos sectoriales con alta desconexión con otros actores que operan en el territorio, reduciendo la posibilidad de sinergias y de los efectos de las intervenciones</li> <li>— Las organizaciones sociales operan en defensa de la calidad ambiental a través de acciones de movilización o de “advocacy planning” como respuesta</li> </ul>
Superestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El modelo de “Ciudad Jardín” es visto como un horizonte aspiracional de las clases media y alta en gran parte de los países de la región.</li> <li>— Existe cierto consenso y valoración positiva en asociar actividad inmobiliaria con desarrollo económico y creación de empleo sin considerar los efectos de ésta en la matriz ambiental</li> <li>— La infraestructura es vista como campo exclusivo de la ingeniería y obra pública y con capacidad de dar respuestas adecuadas caso a caso.</li> <li>— Las respuestas de un sector social en defensa de los servicios ambientales son vistas como actitudes minoritarias, románticas y reaccionarias al progreso.</li> </ul>

Tabla 04. Componentes del sistema cultural imperante de estructuración territorial. Elaboración propia en base a conceptos de Harris, M. (2004)

sino que también establecen el retiro necesario para el correcto asoleamiento de los edificios. La constructibilidad permitida en cada lote establece un límite para acoger actividades que puedan ser soportadas por el área y la ciudad. Ahora bien, la necesidad de construir resiliencia se ha venido instalando progresivamente en las agendas locales desde hace tiempo, y algunas normativas han incorporado algunos instrumentos en esa dirección. En De La Sala et. al. (2019) encontramos un relevamiento de instrumentos de financiamiento basados en suelo (LBFT, por sus siglas en inglés) en tres países de la región —Brasil, Colombia y Argentina— los que se consignan en el cuadro subsecuente.

Es indudable que conceptos como mitigación y adaptación al cambio climático han permeado con distintos grados de consistencia en el discurso estatal, desde lo que se observa que se han incorporado en planes y códigos algunos instrumentos “... tributarios y urbanísticos que ya son utilizados o son potencialmente relevantes para desarrollar objetivos ambientales, y posiblemente para políticas locales de cambio climático...” (De la Sala, 2019).

Dicho esto, hay que subrayar que la mayoría de estos parecen ser de aplicación exclusiva en el ámbito urbano y terminan siendo una suerte de iniciativas aisladas necesitadas de un plan integral que los articule en el territorio.

Más allá de estos avances entendemos que una gestión con real impacto en el territorio debería contar con instrumentos capaces de incidir a escala geográfica; esto significa trabajar tanto con áreas urbanas como rurales, e inclusive en esce-

narios interjurisdiccionales. Debería ser capaz, como se plantea en Ascher (2004), de pasar de un planeamiento reactivo a uno de carácter proactivo capaz de gestionar la conformación de infraestructuras verdes a escala regional con el fin de incrementar la resiliencia territorial. Para poder conformar un aparato de gestión eficiente será necesario pasar de un planeamiento meramente regulador hacia uno que incorpore capacidades para conformar acuerdos con privados, gestionar obras estratégicas, captar recursos y direccionarlos adecuadamente, comunicar un discurso que —sin caer en lo catastrófico— plantee las amenazas que pesan sobre el territorio y proponer las líneas fundamentales que guiarán los cambios culturales que precisa la Sociedad para la adaptación territorial. Este doble desafío, tanto en la escala como en el abordaje de las intervenciones, configura solo una parte de las condiciones para la transición que estamos analizando.

### 03.02. La necesidad de establecer un triple anclaje

Creemos necesario, para poder asumir esta transición, que los gobiernos locales deben establecer un triple anclaje para poder articular los esfuerzos, estos son: un nuevo pacto con la sociedad, la articulación horizontal y la coordinación multinivel.

#### 03.02.01 Un nuevo pacto social

El desafío de construir este puente entre Estado y sociedad tiene una importancia fundamental para la transición en la medida que impacta en la superestructura del modo de construcción territorial

País	Instrumento de financiamiento (LBFT)
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Impuesto Predial a la Propiedad (IPTU Verde)</li> <li>— Transferencia de Derechos de Construcción</li> <li>— Operaciones Urbanas Consorciadas</li> <li>— Cuota Ambiental (San Pablo)</li> </ul>
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Contribución por valorización</li> <li>— Participación en plusvalías generadas por la Obra Pública</li> <li>— Impuesto Predial Unificado – Componentes Ambientales (porcentaje y sobretasa ambiental)</li> <li>— Planes Parciales y Unidades de Actuación Urbanística</li> <li>— Acuerdo entre propietarios y entidades territoriales fuera de los planes parciales</li> </ul>
Argentina	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tributos ambientales y con potencial ambiental</li> <li>— Retardadores pluviales domiciliarios</li> <li>— Cesión de suelo arbolado y parquizado en zonas aledañas a cuerpos de agua</li> <li>— Restricción de impermeabilización del suelo – Indicadores FIS y FIT</li> </ul>

Tabla 05. Instrumentos LBFT en tres países. Elaboración propia en base a De La Sala et. al. (2019)

(Harris, 2004).

Esta cuestión reviste dos aspectos, el primero de ellos consiste en construir canales de participación ciudadana que permitan una toma de decisiones responsable ya que se la intervención territorial afecta invariablemente a bienes comunes tales como suelo, agua, aire y el disfrute de los servicios ecosistémicos de los biomas. En todos los casos la participación debe ser entendida como dispositivo permanente incorporado al funcionamiento estatal y no como una suma de eventos aislados y desconectados de la toma de decisiones.

Otro aspecto de importancia, y con impacto en lo aspiracional por su componente simbólico, es la imagen de la vivienda deseada – lo que termina generando por adición la ciudad como resultado. En este sentido los deseos parecen anidar en la ciudad jardín con la casa individual (Cordara et. al., 2018) sobre todo en clases media y alta, generando un patrón de urbanización de baja densidad, escasa eficiencia urbana, urbanidad débil y de desplazamientos incrementales. Esto último genera GEI (Gases Efecto Invernadero) y un notorio incremento de tiempo de viaje.

El desafío parece ser construir un modo más sustentable de urbanización, esto supone articular procesos de expansión controlados, densificación selectiva y movilización de suelos vacantes (Corti, 2015); y comunicarlo a la ciudadanía con ejemplos concretos, inclusive generando proyectos tipo de vivienda de densidad media en suelo bien localizado apuntando a matizar el discurso unidimensional de la vivienda individual de la periferia.

03.02.02. Articulación horizontal

Entendiendo este anclaje con los actores con incidencia tanto intraestatal como con actores privados con el objetivo de articular integralmente las políticas públicas y privadas en el territorio, nos parece importante considerar los siguientes aspectos para poder adecuar el Estado a los actuales desafíos que impone la gestión territorial.

Smolka y Mullahy (2007) ponen de relieve la desarticulación histórica a nivel local en Latinoamérica de las tres cabezas principales que hacen parte de la gestión territorial, estas son *planeamiento, tributación y obra pública*. Es habitual que se otorgue norma sin obra ni tributación, o que se ejecuten obras y no se recuperen costos, o que se aumenten tributos sin norma ni obras; en consecuencia, es imperativo articular esfuerzos para mantener la sustentabilidad financiera, el desarrollo territorial y la equidad social. Esto debe ser acompañado con procesos de reingeniería estatal a nivel local que permitan superar el divorcio existente entre las áreas de planeamiento, obras públicas y ambiente con el objetivo de diseñar, ejecutar y gestionar proyectos de infraestructura verde.

Los actores privados, entre ellos los operadores de servicios públicos y los desarrolladores urbanos quizás sean los más relevantes, deben compartir la visión de territorio sustentable y participar en los procesos de desarrollo territorial.

Un primer paso para poder integrar las esferas estatal y privada es compartir la visión de un proceso de transición para poder pasar posteriormente a la construcción de espacios de acuerdo y la asunción de compromisos por las partes. En el caso estatal se tornará imperativo la mejora de

las capacidades del aparato técnico burocrático para poder ponerlo a la altura de los desafíos y la transparencia de las cuentas y de los procesos de toma de decisiones. A los privados se le solicitara a cambio el compartir los beneficios devenidos de la valorización a través de la aplicación de instrumentos de captura de plusvalías con el objetivo de dotar de sustentabilidad financiera. Un ejemplo de articulación Estado, privados y comunidad esta sistematizado en Pintos (2020) cuando presenta las *mesas de diálogos hídricos* implementadas en el municipio de Pilar, provincia de Buenos Aires, para abordar la solución de conflictos generados por las urbanizaciones cerradas en la cuenca baja del Rio Luján sobre barrios populares.

### 03.02.03. Coordinación multinivel

Habiendo dejado en claro la necesidad de entender a la escala local, la ciudad en este caso, como un componente de un mosaico territorial más extenso (Forman, 2004 y Vila Subiros, 2006) podemos entender la necesidad de una articulación multinivel para la definición, ejecución y contralor de políticas a escala microrregional y regional. Históricamente estas políticas se han pensado desde la esfera de la planificación económica, pero la magnitud del desafío de adaptación al CC nos plantea la necesidad de pensar proyectos territoriales a escala supralocal: corredores de biodiversidad, manejo de cuencas y humedales, parques regionales, gestión integrada de residuos y movilidad son solo algunas de las áreas que es preciso encarar mas allá de los límites de la propia ciudad.

En este sentido una herramienta interesante para poder gestionar este nivel de aplicación es el aso-

ciativismo municipal. En la actualidad la mayoría de las constituciones provinciales reconocen esta posibilidad en la forma de la libre asociación entre municipios. Esta modalidad registra, para América Latina, dos principales formas: el *consorcio* como forma de actuación restringida y la *mancomunidad* como institucionalización de una modalidad ampliada de actuación. El consorcio es una modalidad interesante para generar economías de escala para proyectos de propósitos específicos: potabilización de agua, tratamiento de efluentes, disposición de residuos sólidos urbanos entre otros.

La mancomunidad es la figura que permite la gestión de propósitos ampliados —que exceden el alcance de los consorcios— para dos o más municipios. Cuestiones tales como el desarrollo económico, la promoción de la cultura y la educación, o inclusive el planeamiento territorial son pasibles de ser manejados por la mancomunidad, en este sentido la experiencia de planeamiento a nivel regional de la AMAVI (Brasil) descritos por Meurer y Feijó Vieira (2010) es una excelente experiencia. Justamente sería la mancomunidad la que permitiría pensar proyectos de infraestructura verde a escala supralocal.

Además, estas iniciativas de asociativismo permiten negociar en mejores condiciones ante instancias provinciales y nacionales la solución de problemáticas comunes. Cualquiera de las alternativas de asociación precisa no solo de la decisión política de llevarla a cabo sino de la legitimidad e institucionalidad que le permita instalarse como política de Estado más allá de las alternancias de las gestiones, por ende, es recomendable que en cualquier caso la gestión de estas institu-

ciones recaiga en órganos colegiados de composición público privada con los correspondientes mecanismos de monitoreo y control por parte de la ciudadanía.

### 03.02.04. Sobre la reingeniería de los dispositivos de planeamiento

Encontramos en Arboleda (2021) una mirada interesante sobre la necesidad de replantear los dispositivos de planeamiento económico, perfectamente replicables para la temática del planeamiento territorial, cuando reconoce dos grandes fases del planeamiento: una centralizada de corte socialista que fracasa en su cometido por la incapacidad para manejar la complejidad y cantidad de datos que supone la articulación de la realidad. A esta sobreviene la planificación estratégica de las últimas décadas del siglo pasado en que el Estado cede su lugar central de planificación y más bien se dedica a promover entornos de gobernanza.

En el planeamiento urbano estas fases son asimilables al planeamiento normativo tradicional y la planificación estratégica respectivamente, y prosigue Arboleda diciendo que hoy sería posible encarar nuevamente la épica de una planificación centralizada, dada la necesidad de administrar eficientemente la asignación de bienes comunes ambientales agregaríamos por nuestra parte, ya que hoy es posible no solo contar con una gran cantidad de datos sobre la forma en que nos movemos, consumimos y deseamos sino que también existen las herramientas para poder manejar esos datos. Pensémoslo un instante, sería posible planificar casi en tiempo real el estado del aire y la biodiversidad de un sistema verde en una ciu-

dad y así podríamos ir modificando la capacidad de carga del ecosistema y autorizando o restringiendo el uso de ciertos espacios para poder gestionarlos adecuadamente. Hoy esos datos generados por los teléfonos inteligentes, los recorridos de los medios de transporte, la transacción y las camarales entre otros son utilizados para planificar la ciudad, pero en la mayoría de los casos son insumos para que el mercado nos dirija y ofrezca bienes y servicios de consumo. En línea con lo ya planteado anteriormente el desafío no es dejar de crecer sino hacerlo en donde verdaderamente nos sea beneficioso como sociedad.

Los dispositivos de planificación territorial deberían ser capaces de incorporar las capacidades para capturar y procesar estos datos, y poder gestionar la complejidad del ecosistema urbano (Rueda, 1995). Pero al mismo tiempo, y coincidiendo con Ascher (2004) el planeamiento debe ser capaz de dar respuesta a distintos colectivos con diversas necesidades y formas de expresión ya que esta transición tiene de contexto el cambio de paradigma en donde no se diseña para un usuario sino para una diversidad de ciudadanos pertenecientes a diferentes etnias, edades, diversidades sexuales y distintas capacidades para el disfrute de la ciudad.

## 04

## Hacia un inventario de iniciativas

Con escaso tiempo de aparición el libro *Design with nature NOW* (LILP, 2019) es la secuela de *Design with nature* (McHarg, 1969) reeditado en 1995 a los 25 años de la primera edición y revisitado recientemente a la luz de los desafíos que plantea el cambio climático y su articulación con los procesos de urbanización a diferentes escalas. Este trabajo es —en nuestra opinión— un inventario representativo de proyectos que utilizan al paisaje como puerta de entrada para diagnosticar e intervenir en el territorio con el objetivo de redefinir los patrones de ocupación del mismo.

A lo largo del libro se despliegan tanto conceptos y principios que guían la intervención en el paisaje, así como la sistematización de experiencias proyectadas, en ejecución o terminadas. Estas experiencias se agrupan en cinco grandes áreas

temáticas que abarcan distintas problemáticas y escalas diversas. En el cuadro subsiguiente se han sistematizado sucintamente las distintas líneas temáticas de los proyectos y se han mencionado solo algunos de los mismos.

Creemos que este libro se convierte en un inventario de suma utilidad para poder presentar el abanico de posibilidades que encierra el diseño del paisaje como instrumento para la transición hacia urbanizaciones más en equilibrio con el medio ambiente.

En este trabajo traeremos a colación dos proyectos articulados en la ciudad de Manhattan, ambos pertenecientes a la línea temática *mareas crecientes* ya que tienen objetivos de adaptación al cambio climático, más que nada en lo que se refiere a escenarios de incremento del nivel del mar, si bien ambos proyectos también inciden en cuestiones tales como disminución de la isla de calor, incremento de la biodiversidad, oferta de espacio público con calidad y mejoramiento de la calidad del aire y del confort urbano por la disminución del ruido y la retención de partículas en suspensión.

*BIG U* es un proyecto de recuperación verde del borde costero para su transformación en un parque lineal costero, esto implica recuperar para el uso público espacios destinados a instalaciones portuarias e industriales y recalificar zonas existentes, este proyecto se articula con el *New Urban Underground* que consiste en incrementar la oferta de verde al interior del tejido, pero conformando un sistema con las piezas de espacio público existente como el Central Park y futuros, el *BIG U*; este último proyecto establece interesantes pa-

Líneas temáticas	Descripción	Iniciativas	
		Proyecto	Ubicación
Grandes salvajes	Proyectos de escala regional a continental que tiene como objetivo defender e incrementar la dotación de áreas con servicios ecosistémicos	Great Green Wall	Africa
		Samboja Lestari	Indonesia
		Malpai Borderlands	Arizona, EEUU
Mareas crecientes	Iniciativas de escala urbana y regional con el objetivo de adaptar los territorios al incremento de nivel del agua	The Big U	Nueva York, EEUU
		A New Urban Ground	Nueva York, EEUU
		Zandmotor	Países Bajos
Aguas Frescas	Proyectos de escala local a nacional con el objetivo mejorar la relación del territorios con el sistema hidrográfico preservando el recurso agua	Room for the River	Países Bajos
		LA River Masterplan	Los Angeles, EEUU
		Weishan Wetland Park	Shandong, China
Tierras tóxicas	Proyectos de escala local y regional con objetivos curativos para la recuperación de suelos contaminados por la acción antrópica	Stapleton	Denver, EEUU
		Freshkills Park	Nueva York, EEUU
		Emscher Park	Valle de Ruhr, Alemania
Futuros urbanos	Proyectos de escala urbana y regional que buscan redefinir los procesos de urbanización hacia modos mas verdes, equitativos y sustentables	Ciudad de Medellín	Medellín, Colombia
		Ciudad de Barcelona	Barcelona, España
		Qianhai Water City	Shenzhen, China

Tabla 06. Casos de Infraestructuras Verdes en distintas escalas. Elaboración propia en base a "Design with nature now" LILP (2019)

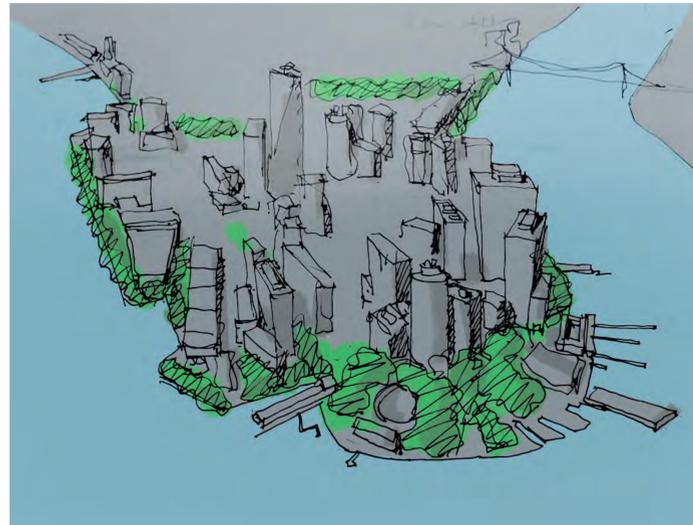


Fig. 03. Croquis aéreo del proyecto de BIG U y NEW URBAN GROUND en NYC. Redibujado del libro "Design with Nature - Now" (LILP, 2019)

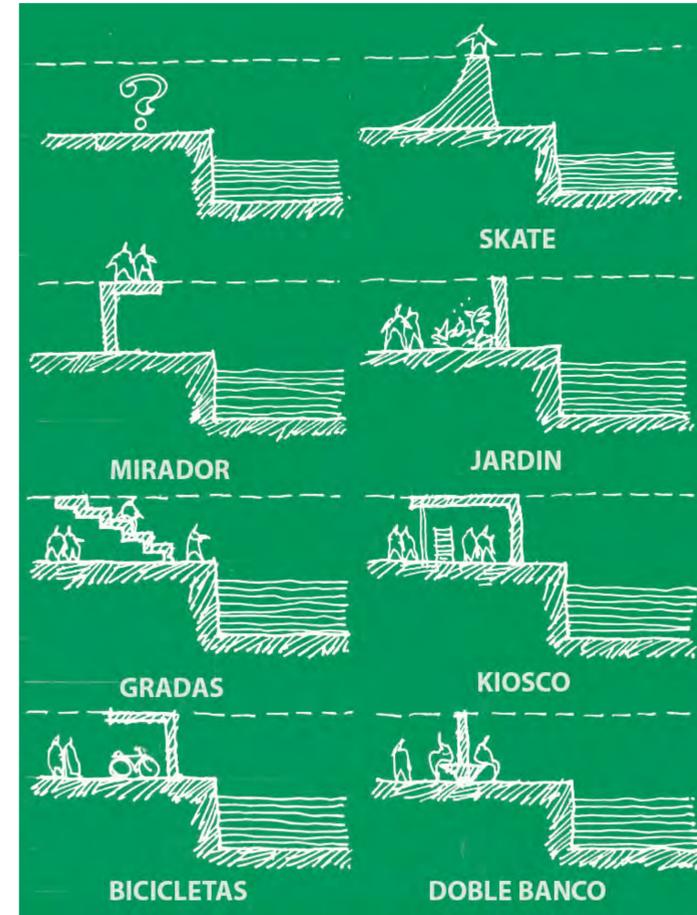


Fig. 04. Exploración de soluciones de borde costero. Redibujado del libro "Design with Nature - Now" (LILP, 2019)

ralelismos con el *Plan del Verde y la Biodiversidad en Barcelona 2020* (Ayuntamiento de Barcelona, 2013) y *La infraestructura verde urbana de Vitoria Gasteiz* (CEA, Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz, 2014).

Un aspecto que nos parece interesa destacar es el abordaje multiescalar de estos proyectos, si bien la propuesta general opera en la escala de área urbana extensa la factibilidad de la misma supone la adecuada ejecución en todos los niveles: lo *macro* (Gran Área Urbana) lo *meso* (proyectos urbanos, plazas, corredores, etc.) y lo *micro* (el mobiliario y los lugares). Se muestran a continuación algunas alternativas de resolución de bordes de la BIG U.

## 05

### Conclusión

Estas líneas se escriben mientras se está desarrollando la cumbre del clima en Glasgow, y esto supone el ejercicio de la suspensión de las noticias para poder tener la distancia necesaria para la reflexión académica.

Un breve repaso de lo expuesto hasta acá nos habla de:

- Las ventajas comparativas en términos de sustentabilidad ambiental tienen las infraestructuras verdes y las integradas por sobre las grises convencionales,
- La necesidad de entender a la ciudad como parte de un mosaico territorial más amplio que incluye áreas urbanas y naturales con diverso grado de adaptación, en este sentido es invaluable el concurso de la ecología del paisaje

- La posibilidad que tienen las infraestructuras verdes como activadores del espacio público al mejorar la calidad y cantidad de los mismos,
- Una transición hacia modos más verdes de ocupación del suelo solo es posible si se cuentan con instrumentos que regulen adecuadamente la propiedad privada en el marco del interés común,
- Una política territorial será efectiva solo si cuenta con un triple anclaje: en la comunidad, con el resto de los actores que actúan en el territorio - tanto estatales como privados - y en la multiescalaridad que supone la articulación con los gobiernos que hacen parte de la región como con las instancias supralocales,
- La reingeniería estatal se convierte en un desafío de proporciones en la medida que implica redefinir las competencias de los distintos casilleros que operan dentro del Estado. Pero además debemos subrayar la necesidad de cambiar los dispositivos estatales con vistas a la conformación de un urbanismo de infraestructuras y un planeamiento de instrumentos, para que usen el potencial de los datos que se generan en la ciudad y para que den respuesta a la diversidad de los colectivos invisibilizados por el planeamiento tradicional.

Para finalizar nos gustaría subrayar que esta era que nos toca vivir se la ha definido como el Antropoceno ya que su impacto en el planeta es similar a un período geológico (LILP, 2019), este impacto demostrado en las consecuencias devenidas del cambio climático está redefiniendo las agendas urbanas para que se adapten o colapsen. Este reposicionamiento de los actores y sus lógicas en el

campo de juego —en el sentido Bordino del término— se nos abre la posibilidad de poner sobre la mesa cuestiones tales como acceso equitativo a la ciudad, una mejor dotación de espacio público, vivienda inclusiva, entre otros temas.

En este sentido esta crisis se convierte en la posibilidad de refundar nuestras ciudades para poder hacerlas más equitativas, accesibles y sustentables, ese es el desafío.

## 06

### Bibliografía

- ADEC (2018). *Estudio de la zona Este de la ciudad de Córdoba*. Recuperado de [https://www.ade.org.ar/admin/uploads/archivos/ARCH\\_B\\_3469\\_1520947173.pdf](https://www.ade.org.ar/admin/uploads/archivos/ARCH_B_3469_1520947173.pdf)
- Arboleda, M. (2021). *Gobernar la utopía. Sobre la planificación y el poder popular*. Buenos Aires: Caja Negra
- ARUP (2011). *Water Resilience for Cities: Helping Cities Build Water Resilience Today, to Mitigate the Risk of Climate Change Tomorrow*. Londres: ARUP.
- Ascher, F. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial
- Ayuntamiento de Barcelona (2013). *Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020, Medi*

*Ambient i Serveis Urbans - Hàbitat Urbà*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2014). *Guía metodológica. Iniciativa Ciudades Emergentes y sostenibles*. Washington, EEUU: BID
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Atributos y marco para la infraestructura sostenible*. Washington, EEUU: BID
- Cárdenas, L. L. (2018). *Perú: Infraestructura verde y desarrollo sostenible*. Recuperado de <https://www.iagua.es/blogs/luis-lujan-cardenas/peru-infraestructura-verde-y-desarrollo-sostenible-0>
- Centro de Estudios Legales y Sociales CELS. (2017). *Herramientas para aplicar la Ley de Acceso Justo al Hábitat - Reajuste de Tierras*. Recuperado de [https://www.cels.org.ar/web/wp-content/uploads/2017/12/Guias\\_ley\\_habitat.pdf](https://www.cels.org.ar/web/wp-content/uploads/2017/12/Guias_ley_habitat.pdf)
- Comisión Europea (2014). *Construir una infraestructura verde para Europa*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de la Unión Europea
- Conama (2014). *Infraestructuras verdes urbanas y periurbanas*. Recuperado de [http://www.conama.org/conama/download/files/conama2014/GTs%202014/1896712211\\_ppt\\_TPastor.pdf](http://www.conama.org/conama/download/files/conama2014/GTs%202014/1896712211_ppt_TPastor.pdf)
- Cordara, C., Et. Al. (2018). *¿Cómo crecen las ciudades argentinas? Estudio de la expansión urbana de los 33 grandes aglomerados*. Buenos Aires: CIPPEC.

- Corti, M. (2015). *La Ciudad Posible – Guía para la actuación urbana*. Buenos Aires: Café de las Ciudades
- Corti, M. (2019). *Diez principios para ciudades que funcionen*. Buenos Aires: Café de las Ciudades
- De la Sala, S. Et. Al. (2019). *Políticas de suelo, derecho urbanístico y cambio climático: Instrumentos urbanísticos-tributarios como medidas para enfrentar al cambio climático*. Cambridge, EEUU: LILP
- Flint A. (2020, enero 11). *Las riquezas de la resiliencia - Las ciudades están invirtiendo en infraestructura verde: ¿deberían los desarrolladores ayudar a pagar la factura?* Land Lines. Recuperado de <https://www.lincolnst.edu/publications/articles/2020-01-riches-resilience-cities-investing-green-infrastructure-should-developers-foot-bill>
- Forman, R. (2004). *Mosaico territorial para la región metropolitana de Barcelona*. Barcelo: Gustavo Gili
- Gómez Orea, D. y Gómez Villarino, A. (2013). *Ordenación territorial*. Oviedo, Asturias: Mundi-Prensa Libros
- Harris, M. (2004). *Teorías de la cultura en la era posmoderna*. Barcelona: Crítica
- Kimmel, C. (2013). *Greening the Grey: An Institutional Analysis of Green Infrastructure for Sustainable Development in the US*. Center for Leadership in Global Sustainability (CLiGS) at Virginia Tech. Virginia, EEUU: The National Association of Regional Councils (NARC)

- Latouche, S. y Harpages, D. (2016). *La hora del decrecimiento*. Barcelona: Octaedro
- Lincoln Institute of Land Policy (2019). *Design with nature*. Cambridge, EEUU: LILP
- Magdaleno, F., Et. Al. (2018). *Infraestructuras verdes y azules, estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/329831069>
- Mancuso, S. (2019). *Revolução das plantas*. Ubu San Pablo: Ubu
- McHarg, I. L. (1969). *Design with nature*. Nueva York: Garden City
- Nuevo Pacto Ecosocial del Sur* (2020). Recuperado de <https://pactoecosocialdelsur.com/>
- OPP (2019). *Hacia una estrategia Nacional de Desarrollo Uruguay 2050*. Recuperado de [https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/documentos/2018-05/Hacia\\_una\\_Estrategia\\_Nacional\\_de\\_Development\\_Uruguay\\_2050-Publicacion.pdf](https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/documentos/2018-05/Hacia_una_Estrategia_Nacional_de_Development_Uruguay_2050-Publicacion.pdf)
- Pintos, P. (2020). Humedales en disputa a las puertas de Buenos Aires. Comunes urbanos, espacialidades injustas y conflicto. En Merlinsky, G. (Comp.) *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*, 3. Buenos Aires: CLACSO
- Entrevista a Pablo Reinoso*. En Revista Ñ, 849, 4. Buenos Aires: Papel Prensa
- Rifkin, J. (2019). *El Green New Deal global*. Barcelona: Paidós
- Rueda, S. (1995). *Carta para la planificación eco-*

*sistémica de las ciudades*. Recuperado de [https://etsav.upc.edu/ca/shared/cat/carta-para-la-planificacion-ecosistemica-de-las-ciudades\\_con-anexos\\_junio-2018-1.pdf](https://etsav.upc.edu/ca/shared/cat/carta-para-la-planificacion-ecosistemica-de-las-ciudades_con-anexos_junio-2018-1.pdf)

- SABATÉ, J. (2004a). El Pla Especial del Parc Agrari del Baix Llobregat". En Sabaté, J. *Patrimoni i projecte territorial: Colònies, Sèquia de Manresa i Delta del Llobregat* (pp. 45-62). Barcelona: Espai Blau
- Shlomo A., Et. Al. (2012). *Atlas of Urban Expansion*. Cambridge, EEUU: Lincoln Institute of Land Policy
- Smolka, M. y Mullahy, L. (2007). *Perspectivas urbanas. Temas críticos en políticas de suelo*. Recuperado de <https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/perspectivas-urbanas-cdfull.pdf>
- Wenche, E. D. Et. Al. (1996). *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land Use*. Cambridge, EEUU: Harvard University Press

Teks del Sud agradece el apoyo para su producción y la de este artículo a:



Reflexión disciplinar desde una perspectiva latinoamericana en general y norargentina en particular

# TEKS DEL SUD

Apunta a expandir las voces de arquitectas, urbanistas, artistas, investigadores y académicos

Número centrado en prácticas posibles para afrontar la crisis ecosocial planetaria desde la arquitectura

## # 0 3

# TRANSITIVIDADES — TRANSITIVIDADES

Asimismo, presenta cruces entre la arquitectura, el paisaje, el derecho ecológico y la construcción

El diseño bioclimático utiliza recursos del entorno inmediato para lograr eficientemente condiciones de confort deseables

### Sebastián Miguel

Aplicación de herramientas de diseño bioclimático para el confort térmico en viviendas de la Provincia de Salta

Magister en Diseño Arquitectónico, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires

Arquitecto, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires

Director del Instituto de Sustentabilidad Energética y Diseño Bioambiental, Universidad Católica de Salta

Emerge una modalidad de desarrollo local muy distinta de aquella orientada a la productividad competitiva

**Aplicación de herramientas de diseño  
bioclimático para el confort térmico en  
viviendas de la Provincia de Salta**

**Application of Bioclimatic Design Tools for  
Thermal Comfort in Housing in Salta Province**

**Bio**

Sebastián Miguel

samiguel@ucasal.edu.ar

////////////////////////////////////

////////////////////////////////////

**Palabras clave**

Diseño, bioambiental, vivienda, calefacción, radia-  
ción solar

**Keywords**

Design, bio-environmental, house, heating, solar  
radiation

Miguel, S. (2021). Aplicación de herramientas de  
diseño bioclimático para el confort térmico en vi-  
viendas de la Provincia de Salta. En Teks del Sud,  
3, 30-45. Salta, Argentina: EUCASA

Arquitecto y magíster en Diseño Arquitectónico,  
FADU-UBA. Sub director del Instituto de Susten-  
tabilidad Energética y Diseño Bioambiental - UCA-  
SAL. Director y profesor de posgrado en Especia-  
lización en Diseño Arquitectónico Bio-Ambiental  
- UCASAL. Profesor titular Energías Renovables  
aplicadas a la arquitectura - UCASAL. Director del  
Laboratorio bioambiental de Diseño - UFLO. Pro-  
fesor titular Ecología del paisaje y Energías sus-  
tentables, UFLO. Investigador y autor de 22 publi-  
caciones científicas. Director de tesis de grado (3),  
tesis de maestría (1) codirector de beca doctoral  
CONICET (1)

////////////////////////////////////

////////////////////////////////////

**Fecha de recepción / aceptación**

02-11-2021 / 21-12-2021

**Tipo de contribución**

Artículo científico



## Resumen

El diseño bioclimático analiza y estudia los factores climáticos, las condiciones del contexto y los recursos disponibles del sitio de emplazamiento de un proyecto de arquitectura.

La Provincia de Salta es atravesada por todas las zonas bioclimáticas según la clasificación de las Normas IRAM de acondicionamiento térmico para la Argentina. A su vez, el territorio provincial registra altos niveles de radiación solar en toda su geografía. Esto representa una gran oportunidad de explorar los modos de aprovechar estas condiciones naturales para contribuir, desde el diseño, a reducir el consumo energético y mejorar las condiciones del hábitat de las personas.

Este trabajo analiza de manera integral varios edificios de vivienda ubicados en diferentes zonas cli-

máticas de la Provincia de Salta donde se han utilizado materiales y tecnologías constructivas de la región. Por otro lado, se muestra de qué manera se implementan sistemas de calefacción pasivos aprovechando las ganancias térmicas y cómo se incorporan ventilaciones naturales en su diseño.

Se analizaron tres casos de estudio con una metodología definida: evaluación de las condiciones de radiación solar y los datos de temperaturas medias anuales, a través de aplicaciones digitales en línea de acceso libre. Relevamiento de los edificios con el objeto de estudiar y sintetizar gráficamente los detalles constructivos y los dispositivos integrados que permiten definir, en cada caso, los sistemas de calefacción solar pasivos adoptados: sistemas de ganancias directa y muros acumuladores de calor.

El resultado de este estudio propone visualizar y confrontar datos que muestran algunas estrategias de diseño capaces de brindar soluciones simples a las necesidades de confort de los usuarios de los modelos de viviendas analizadas.

Se han realizado encuestas semiestructuradas a los usuarios de las viviendas relevadas y analizadas con el fin de conocer la percepción de los mismos sobre las condiciones de confort que brindan los sistemas constructivos y tecnológicos adoptados en cada caso.

## Abstract

The bioclimatic design analyzes and studies the climatic factors, the contextual conditions and the available resources of the site where an architecture project is located.

The Province of Salta is crossed by all the bioclimatic zones according to the classification of the IRAM Norms of thermal conditioning for Argentina. The provincial territory registers high levels of solar radiation throughout its geography. This represents a great opportunity to explore ways to take advantage of these natural conditions to contribute, from the design point of view, to reducing energy consumption and improving people's habitat conditions.

This work comprehensively analyzes several residential buildings located in different climatic zo-

nes of the Province of Salta where materials and construction technologies from the region have been used. On the other hand, it shows how passive heating systems are implemented taking advantage of thermal gains and how natural ventilation is incorporated into their design.

Three case studies were analyzed with a defined methodology: evaluation of solar radiation conditions and annual temperature data, through free access online digital applications. Survey of buildings in order to study and graphically synthesize the construction details and the integrated devices that allow defining, in each case, the passive solar heating systems adopted: direct gain systems and heat storage walls.

The result of this study proposes to visualize and compare data that show some design strategies capable of providing simple solutions to the comfort needs of the users of the analyzed housing models.

Semi-structured surveys have been carried out with the users of the surveyed and analyzed dwellings in order to know their perception of the comfort conditions provided by the construction and technological systems adopted in each case.

## 01

### Introducción

El inicio de esta segunda década del siglo XXI nos enfrenta a una pandemia mundial que en cierta medida nos vuelve a interpelar sobre el contexto del paradigma del equilibrio social-económico-ambiental definido en el marco del Desarrollo Sostenible y del cambio Climático.

De algún modo, las necesidades individuales y colectivas vinculadas al hábitat y al confort se encuentran actualmente en revisión con el objeto de poner en valor los recursos ambientales y las condiciones naturales tales como el asoleamiento, las ventilaciones naturales, los vientos, las precipitaciones y la utilización de vegetación adaptada a las diferentes eco-regiones, entre otros factores.

Los indicadores enunciados recientemente por el

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2021) sobre la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, plantean un escenario casi irreversible sobre los efectos de la gravedad del calentamiento global. Sin embargo, esta situación preocupante abre una oportunidad para repensar los modos de producción edilicia de ciudades y contextos rurales con el fin de buscar alternativas y soluciones globales de bajo costo, de alto impacto y beneficios en la calidad de vida de los habitantes (sobre todo en ámbitos urbanos de alta densidad).

A su vez, la Encíclica Laudato Si (Papa Francisco, 2015) nos interpela sobre el enfoque y comportamiento del ser humano en relación con el medio ambiente, brindando una serie de lineamientos y guías de acción que podrían corresponderse con casos de buenas prácticas a seguir para lograr un equilibrio ecológico, social y económico (Our Common Future, 1987).

Desde el enfoque disciplinar de la arquitectura, el diseño sostenible de las edificaciones es parte de un proceso que tiene como objetivo el confort y el bienestar de las personas. El diseño de estas infraestructuras (los edificios y sectores urbanos) deben estar en equilibrio con el ambiente y considerar los recursos naturales del entorno. Sin embargo, la actividad humana y en particular el diseño y construcción de ciudades y edificios, ha generado ciertos desequilibrios: los más evidentes están en relación con el efecto de isla de calor urbano y el alto consumo energético debido a las necesidades de confort y a un mal diseño de las envolventes de los edificios.

Este consumo de energía está vinculado de manera directa con seis factores (Filippin et al, 2017):

- Las condiciones climáticas del sitio de emplazamiento,
- el diseño de los sistemas constructivos y los materiales utilizados en las envolventes,
- los sistemas de energía empleados para garantizar las condiciones de confort internas,
- la operación y mantenimiento del edificio,
- las actividades y comportamiento de los ocupantes y
- la calidad ambiental interna.

Para complementar esta visión, es posible considerar que la energía que consume el sector de la construcción (producción y operación de los edificios) en el uso general de la energía es directamente proporcional a la forma y a las propiedades termofísicas de las envolventes (Esteves Marimont et al, 2018). Por lo tanto, es muy importante comprender de qué manera es posible reducir el consumo energético a partir de un adecuado diseño de los edificios y sus envolventes.

La Provincia de Salta cuenta con un nivel de contrastes socio-económicos y ambientales muy alto. Por lo tanto, es necesario atender las necesidades de infraestructuras edilicias aplicando estrategias de diseño y tecnologías que pueden transitar por un amplio abanico de soluciones adaptadas a las diferentes realidades y recursos.

A su vez, el territorio provincial presenta una geografía, ambientes y bio-climas diversos, siendo

junto a la Prov. de Jujuy las dos únicas provincias argentinas en tener las seis regiones bioclimáticas del país (Norma IRAM 11603, 2002). Esta situación permite explorar múltiples estrategias de diseño bioclimáticas de los edificios y las infraestructuras para su adaptación al clima y al contexto.

Por otra parte, la región andina donde se ubica Salta, cuenta con un potencial solar muy alto que la posiciona en una de las regiones de mayor capacidad de aprovechamiento solar del país (Grossi Gallegos y Righini, 2017).

A partir de este marco de referencia, los objetivos de este trabajo son visualizar las herramientas de diseño bioclimático que se aplicarán para lograr el confort térmico en viviendas en la provincia de Salta. Para ello los proyectistas pueden utilizar Normas y recomendaciones, el uso de datos climáticos para tomar decisiones de proyecto e implementar resoluciones constructivas. Por último, es de gran utilidad poder verificar, a través de encuestas a los usuarios de viviendas bioclimáticas diseñadas y construidas, sobre el grado de confort térmico de las viviendas que habitan a partir de aquellas estrategias de diseño materializadas.

Este trabajo considera que el medio ambiente exterior al edificio (en este caso de vivienda) presenta ciertas condiciones de confort térmico que se aleja en mayor o menor medida a las necesidades de confort interiores para que el hombre desarrolle sus actividades (Esteves Marimont, 2018), por lo tanto el diseño bioclimático intenta utilizar los recursos naturales del entorno inmediato para lograr, con el menor costo posible, las condiciones de confort deseables.

## 02

### Materiales y métodos

#### 02.00. Normas IRAM de acondicionamiento térmico

Se utiliza en primera instancia la clasificación bioambiental argentina para el acondicionamiento de edificios expuesta en la Norma IRAM 11603 (1996). En este documento se establece una división territorial en seis zonas climáticas, detallando para cada una de ellas características y criterios a tener en cuenta para el diseño de edificios: Zona I: Muy cálida, Zona II: Cálida, Zona III: Templada cálida, Zona IV: Templada fría, Zona V: Fría y Zona VI: Muy Fría. (Fig.1)

Para cada zona se mencionan pautas generales para el diseño, se hace una evaluación sobre las orientaciones favorables y se plantean recomen-

daciones de horas de asoleamiento mínimo para edificios destinados a vivienda.

#### 02.01. Normas IRAM de acondicionamiento térmico

De acuerdo al estudio de las diferentes regiones bioclimáticas y a un relevamiento de campo de varios proyectos de viviendas que incorporan el diseño bioambiental, se seleccionaron 3 casos de estudio radicados en diferentes zonas bioclimáticas. El relevamiento consiste en la búsqueda bibliográfica y de antecedentes de los casos de estudio: artículos, memorias descriptivas, planos y fotografías originales de los proyectos y la construcción.

#### 02.02. Sistema de consulta de datos de radiación solar y temperaturas de Salta

Existe un Sistema de uso libre de Información Web de consulta espacial y temporal de datos de radiación solar y temperatura para la Provincia de Salta, Argentina. Se pueden realizar evaluaciones técnico-financieras de sistemas solares (paneles fotovoltaicos y calefones solares) denominado Sisol (<http://sisol.salta.gob.ar/>)

Esta plataforma permite navegar y ubicar el sitio de interés para evaluar las condiciones de radiación solar y temperaturas de una determinada localidad. Otra forma es ingresando las coordenadas de latitud y de longitud de la localidad donde se emplaza el proyecto.

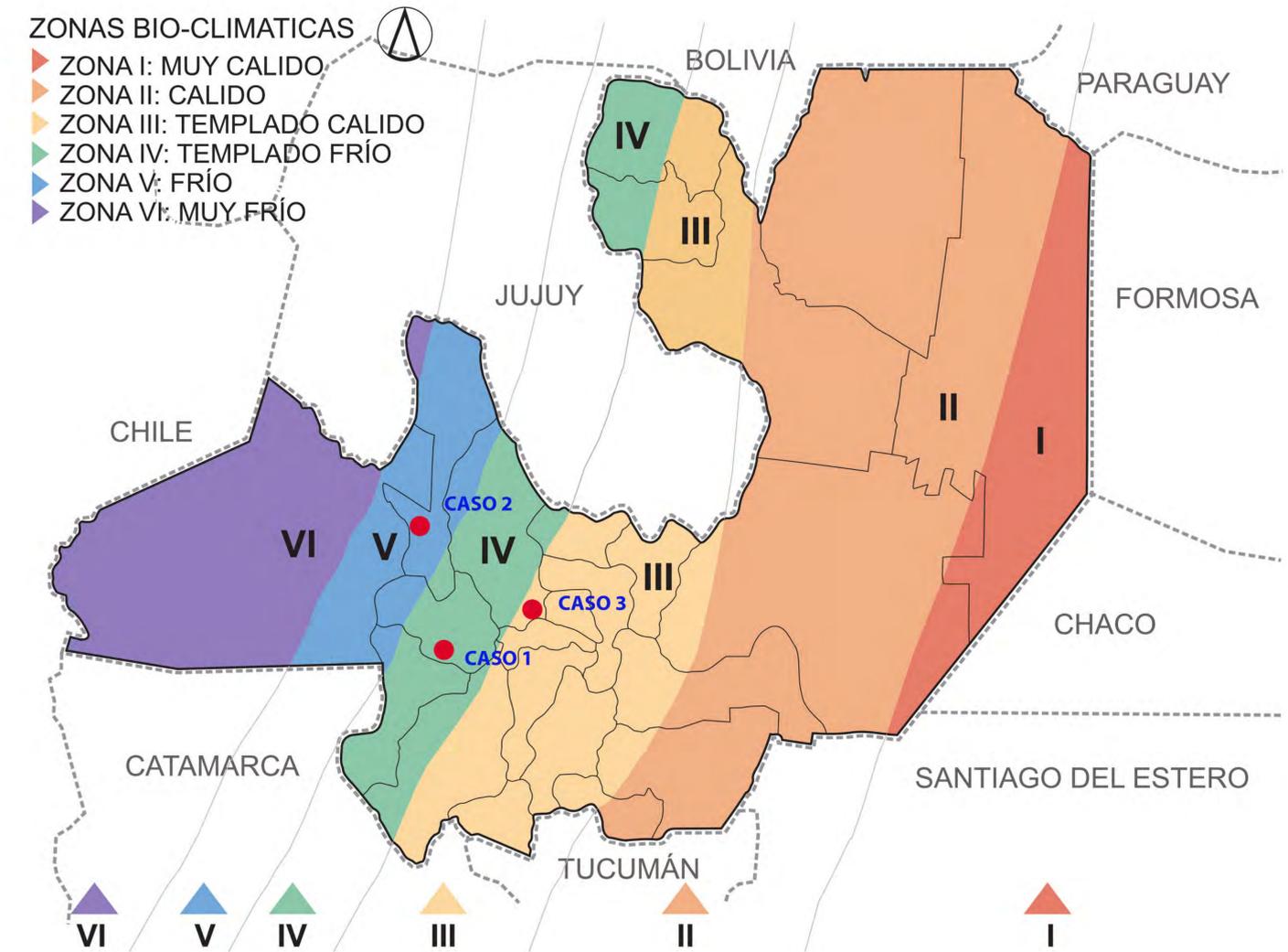


Fig. 01. Zonas bioclimáticas de la provincia de Salta según clasificación Norma IRAM 11603. Elaboración propia

El Módulo de Radiación Solar permite visualizar la distribución espacial de la radiación solar en la provincia y consultar valores de día característico, promedios mensuales y anuales en una ubicación determinada. El Módulo de Temperatura: brinda la información sobre la distribución espacial de la temperatura y permite consultar valores de temperatura media mensual y anual en una ubicación determinada. (Sarmiento Barbieri et al, 2017)

Los datos que se pueden obtener son: datos geográficos y datos del recurso seleccionado (radiación o temperatura). Se pueden realizar consultas de datos geográficos (latitud, longitud, altitud) y de radiación solar diaria, mensual y anual en cualquier punto de la provincia. Además, permite obtener valores medios mensuales de temperatura.

### 02.03. Encuesta de confort interior y modos de uso de la vivienda

Con el objeto de explorar la percepción de los usuarios de edificios que incorporan criterios bioambientales, se propone un modelo de encuestas semiestructuradas sobre la percepción del confort interior y los modos de uso de la vivienda.

Este modelo está basado en trabajos similares para otras zonas de la Argentina y Chile (Martínez y Gonzalo, 2001); (Blasco L. et al, 2016); Espinosa Cancino y Cortés Fuentes, 2015).

La encuesta aplicada muestra de qué manera perciben los habitantes de estos edificios bioclimáticos estudiados las condiciones de confort térmico y cuál es la relación que tienen con los sistemas constructivos y dispositivos necesarios

para lograrlo:

— Condición de confort que encuentra en la vivienda en verano y en invierno. Se utilizó como escala de medición: Muy buena, buena, regular, malo.

— El usuario realiza prácticas y rutinas para garantizar las condiciones de confort planificadas por los proyectistas. La escala de medición adoptada fue: habitualmente, poco frecuente, nunca.

— Cómo valoraría la vivencia en una vivienda que incorpora criterios de diseño bioambientales. Se utilizó como escala de medición: Muy buena, buena, regular, malo.

— Observaciones particulares de los encuestados.

### 02.04. Estudio y aplicación de sistemas pasivos de calefacción en vivienda

Tienen la capacidad de captar energía solar y transferirla al interior del edificio en forma de calor. Los diferentes elementos que componen los sistemas son los encargados de captar la radiación solar, transformar y almacenar esta radiación solar en forma de calor y finalmente la distribución y cesión del calor al ambiente que se desea acondicionar.

Para que estos sistemas sean eficientes, es necesario tener una correcta orientación del edificio y de los locales que intervienen en el sistema y garantizar que las envolventes del edificio sean eficientes para conservar el calor y contar con una

inercia térmica suficiente entre las horas de temperaturas máximas y mínimas del día (sobre todo en invierno).

Los más utilizados son los de ganancia directa a través de aventanamientos acristalados. También pueden utilizarse los muros colectores -acumuladores de calor que tienen diversas formas de materializarse.

Esta solución arquitectónica también puede funcionar utilizando a los techos como colectores. Al sistema también se lo conoce como termo almacenamiento de calor en paredes o techos.

Otros sistemas de calefacción solar pasiva pueden ser los del tipo semi-directos: materializados por invernaderos adosados a las viviendas. Los sistemas indirectos como es el caso del muro Trombe; Sistema de termo-circulación por piso, sistemas de termo-circulación por muros y cielorrasos, llamados también sistema Barra-Constantini.

Con el objeto de ejemplificar los sistemas definidos y descriptos anteriormente, se seleccionaron 3 casos de estudio de viviendas que incorporan criterios de diseño bioambiental en las Zonas III, IV y V de acuerdo a la Norma IRAM 11603.

En cada caso se relevaron las características climáticas y de radiación solar, las recomendaciones y el aporte al diseño bioclimático según la Norma IRAM 11603 y la plataforma SISOL. Asimismo, se relevaron en campo y se redibujaron los sistemas constructivos y las soluciones tecnológicas para la implementación de sistemas de calefacción que utiliza las ganancias de la radiación solar. Finalmente se realizó, para cada caso de estudio, una

encuesta de valoraciones sobre el diseño bioclimático descrita anteriormente a los usuarios de las viviendas estudiadas. Veremos que existe un correlato entre las decisiones proyectuales tomadas por el equipo de diseño de los edificios analizados y las positivas condiciones de confort de quienes habitan estas viviendas.

## 03

### Resultados y discusión

#### 03.00. Descripción de las zonas bioambientales en Argentina según Norma IRAM 11603

Zona I: Muy cálida: Corresponde a las regiones donde los valores de las temperaturas medias corregidas (TEC) en el día típicamente cálido son superiores a 26,3 °C. El período de invierno es poco significativo con temperaturas medias durante el mes más frío superiores a 12 °C. Cuenta con 2 subzonas: subzona Ia cuya amplitud térmica es mayor a 14 °C y subzona Ib, en donde las amplitudes térmicas son inferiores a 14 °C.

Zona II: Cálida: Corresponde a las regiones donde los valores de las temperaturas medias corregidas (TEC) se encuentran entre 26,3 °C. y 24,6°C. El verano es la estación crítica donde se regis-

tran las temperaturas medias superiores a 24°C y máximas superiores a 30°C. El período de invierno es más seco con bajas amplitudes térmicas y temperaturas medias que oscilan entre los 8°C y los 12°C.

Cuenta con 2 subzonas: subzona IIa cuya amplitud térmica es mayor a 14 °C y subzona IIb, en donde las amplitudes térmicas son inferiores a 14 °C.

Zona III: Templada cálida: Limitada por las isolíneas de temperatura medias corregidas (TEC) 24,6°C y 22,9°C. Los veranos son relativamente calurosos y presentan temperaturas medias que oscilan entre los 20°C y 26°C. Las máximas medias superan los 30°C. El invierno no es muy frío y presenta valores medios de temperatura entre 8°C y 12°C y los valores mínimos son rara vez menores a 0°C

Zona IV: Templada fría: Los veranos no son rigurosos y cuentan con temperaturas máximas promedio que no superan los 30°C. Los inviernos son fríos, con valores medios entre 4°C y 8°C y las temperaturas mínimas medias alcanzan valores menores a 0°C.

Esta zona se subdivide en 4 subzonas mediante las líneas de amplitud térmica de 14°C y 18°C en: subzona IVa: de montaña; subzona IVb: de máxima irradiancia; subzona IVc: de transición y subzona IVd: marítima.

Zona V: Fría: Se caracteriza por contar con inviernos rigurosos con temperaturas medias de 4°C y mínimas menores a 0°C. Los veranos son frescos con temperaturas medias inferiores a los 16 °C.

Zona VI: Muy Fría: Las temperaturas medias de verano son menores a 12°C y en invierno los valores medios no superan los 4°C.

#### 03.01. Recomendaciones de diseño según Norma IRAM 11603

Para las zonas I y II se deben prever colores claros para las envolventes exteriores (paredes y techos) Se deben considerar aislaciones eficientes en techos y en paredes expuestas a la radiación este y oeste. Minimizar y reducir las superficies de aventanamientos en las orientaciones este y oeste. Utilizar parasoles verticales (este -oeste) y horizontales (norte) en todos los casos posibles.

Se recomienda que el eje mayor de la vivienda se oriente en sentido este-oeste.

Se sugiere la incorporación de sistemas que promuevan las ventilaciones naturales cruzadas para mejorar las condiciones de confort interior, estudiando las direcciones de vientos predominantes y de las corrientes de aire.

Para la zona III, se recomienda verificar las envolventes exteriores a la inercia térmica para mejorar las condiciones de confort térmico interior. Se sugiere evitar la orientación oeste y las aberturas deben considerar las protecciones necesarias a la radiación solar del mismo modo que se sugieren para las zonas I y II.

La zona IV presenta grandes amplitudes térmicas a lo largo del año, por lo tanto, se recomiendan tener en cuenta la inercia térmica de las envolventes y considerar los criterios para las ventilaciones

naturales cruzadas que se han expuesto anteriormente para las otras zonas en especial para el verano.

Para las zonas V y VI se recomiendan especialmente las aislaciones en las envolventes (paredes, techos y pisos) aprovechar las ganancias solares de radiación en los casos que sea posible.

Para las Zonas IV, V y VI es importante tener consideración a las protecciones de los vientos.

#### 03.02. Evaluación de orientaciones contemplando zonas bioambientales, según Norma IRAM 11603

Las orientaciones que se indican corresponden a la apertura de aventanamientos, puertas y espacios de integración interior-externo con las debidas consideraciones de protecciones solares y de los vientos.

Zona I: Muy cálida: Para esta zona, las orientaciones óptimas resultan las NO-N-NE y la SO-S-SE. El momento de asoleamiento crítico se manifiesta durante el verano. Las orientaciones este y oeste promueven una alta penetración de la radiación, generando una situación de falta de confort por aumento de temperaturas interiores, por lo tanto, deben evitarse.

Zona II: Cálida: Las orientaciones favorables son la norte y la sur. Se recomiendan las orientaciones de bajo asoleamiento. Para las orientaciones este y oeste sucede lo mismo que se ha descrito para la zona I.

Zona III: Templada cálida: Las orientaciones recomendadas como óptimas son las NO-N-NE-E

Zona IV: Templada fría: Las orientaciones recomendadas como óptimas son las NO-N-NE-E-SE

Zona V: Fría y Zona VI: Muy fría: Es deseable el asoleamiento durante todas las épocas del año. Las orientaciones de máxima ganancia de calor radiante son las NE-N-NO.

Como podemos ver, existen dos grupos de zonas bioclimáticas bien diferenciadas en donde el primero integrado para las zonas I y II es fundamental mantener las orientaciones Este y Oeste sin aberturas o con pequeñas perforaciones para evitar el impacto de la radiación solar directa en horas de la mañana y de la tarde. El segundo grupo conformado por las zonas bioclimáticas que van desde las zona II a la VI recomienda colocar aberturas en un rango mas amplio de orientaciones (NE a NO pasando por el Norte), siempre y cuando se estudien las protecciones solares adecuadas, en especial durante los meses de verano y con mayor cuidado en las zonas III y IV.

### 03.03. Casos de estudio: Descripción de proyecto y de contexto

Los relevamientos de campo se realizaron entre los meses de marzo de 2020 y marzo de 2021 a partir de un proyecto de Investigación financiado por el Consejo de Investigaciones de Ucasal a los efectos de estudiar las características geográficas y climáticas, constructivas y de funcionamiento de cada uno de los proyectos de vivienda con carac-

terísticas bioambientales.

Caso 1: Viviendas sociales en Cachi relevado en marzo de 2020. Caso 2: Edificio albergue para estudiantes de la Escuela El Alfarcito: relevamiento realizado en enero 2021 y Caso 3: Viviendas sociales Barrio Ecosol, Rosario de Lerma: el relevamiento fue realizado durante marzo de 2021.

#### Caso 1: Viviendas sociales en Cachi, Salta

La vivienda unifamiliar analizada forma parte de un conjunto de 15 unidades sociales desarrollado en 1984 por el Instituto Provincial de la Vivienda de Salta (IPV) y un grupo de profesionales del Instituto de investigaciones de energía no convencional de la Universidad Nacional de Salta (INENCO). Se encuentran ubicadas en la localidad de Cachi a 160 Km. de la ciudad de Salta y a 2.300 msnm. Sus coordenadas geográficas son: Latitud sur: 25°07' 00" y Longitud oeste: 66°11' 00" El clima corresponde a la Zona Bio-climática IVa: Templado frío según la Norma IRAM 11603.

Organización de la vivienda: Cuenta con 147 m<sup>2</sup> cubiertos. Tiene una galería - invernadero con orientación norte que funciona como área de estar-comedor y conecta con 3 dormitorios. En paralelo a este programa existe una circulación que vincula áreas de servicios (cocina-comedor, lavadero y baño) con orientación sur y ventanas al este y al oeste. Cada unidad tiene un pequeño jardín perimetral que permite la ventilación cruzada y la iluminación natural.

Los sistemas constructivos están conformados por una estructura sismorresistente de Hormigón Armado. Los muros exteriores son dobles de adobe estabilizado, con aislaciones de poliestireno

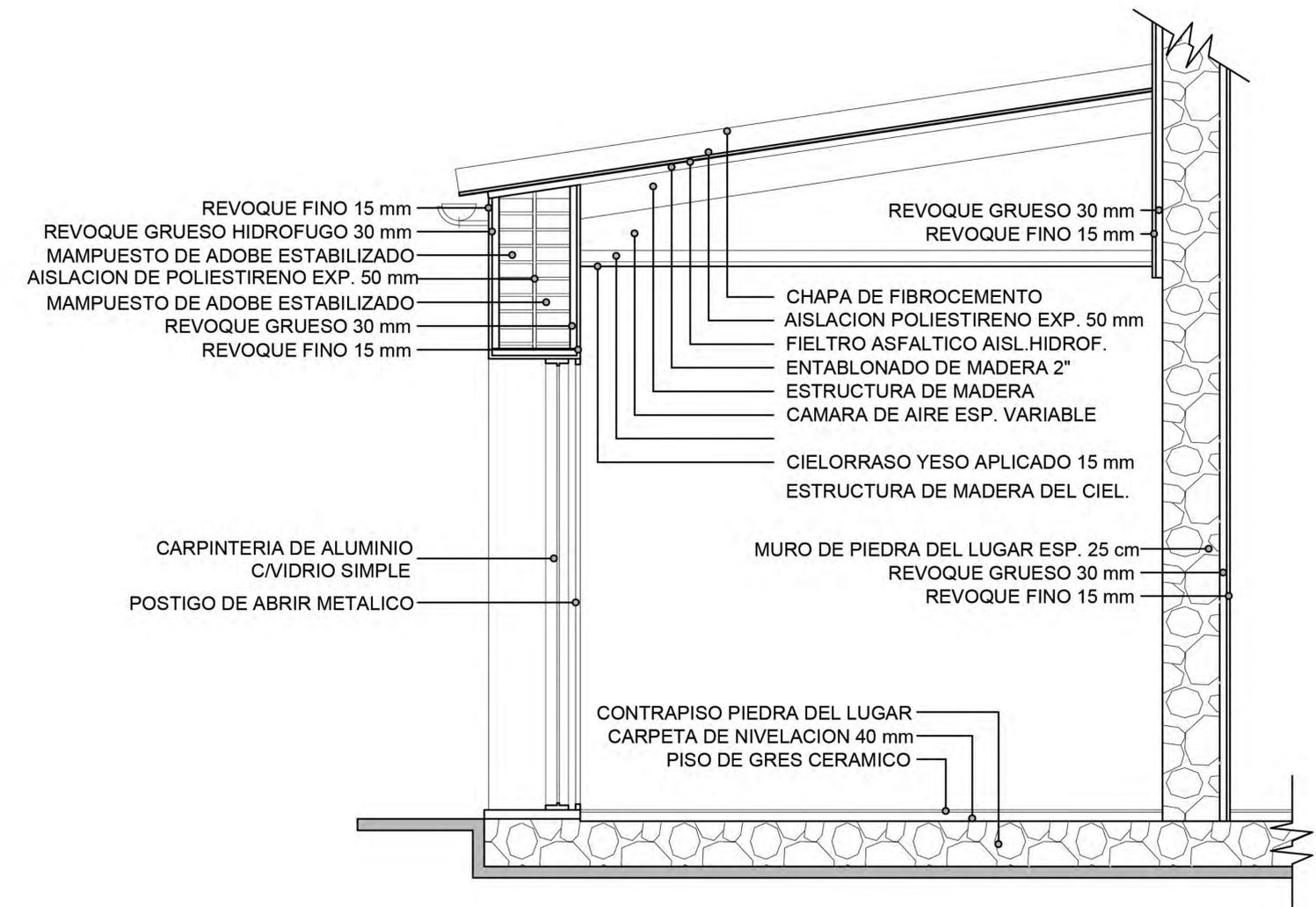


Fig. 02. Sistemas constructivos de las envolventes del Caso 01. Elaboración propia

expandido y revocados. El estar-comedor-galería tiene el muro interior y los contrapisos materializados con piedra del lugar y funcionan como elementos acumuladores de calor (constituyendo un sistema de calefacción por ganancias directas). Las carpinterías son de aluminio y vidrios simples y tiene postigos metálicos para el oscurecimiento. La cubierta es de chapa de fibrocemento con aislaciones hidrófugas y térmicas y el interior de la vivienda cuenta con un cielorraso de yeso aplicado que genera una cámara de aire. (Fig.2)

El sistema de calefacción por ganancias directas funciona a través de la captación y conversión térmica de la radiación solar incidente en los aventanamientos que se han diseñado de manera adecuada respecto de la geometría solar (Gonzalo, 2004) Por lo tanto, el espacio interior se convierte, a través del aventanamiento, en un captador solar, un depósito térmico y a su vez en el sistema de distribución.

La radiación que incide sobre el aventanamiento o parte de techos es del tipo de onda corta y lo atraviesa impactando sobre las superficies interiores y los objetos, con capacidad de absorción y emisión de la radiación infrarroja al ambiente (San Juan et al, 2013). Esta radiación permanece en el recinto (no atraviesa nuevamente el aventanamiento o el techo). Finalmente, el calor se desplaza por el local (Fig.3).

El proyecto incorporó desde un comienzo un sistema para calentar agua de uso sanitario a través de un colector solar plano. La localidad de Cachi no cuenta con servicio gas por red, por lo que este tipo de sistema es ventajoso y resulta una alternativa sobre el déficit energético. Dicho sis-

tema ha funcionado, por lo general, más de una década, pero luego por el deterioro de los materiales y la falta de mantenimiento no se han reparado, a excepción de algún caso aislado que siguen funcionando.

Caso 2: Edificio albergue de estudiantes en El Alfarcito, Salta

El edificio de albergue estudiantil forma parte de las instalaciones del Colegio Secundario de Montaña desarrollado en 2009. Ubicada en la localidad de El Alfarcito a 90 Km de la ciudad de Salta y a 2.800 msnm. Sus coordenadas geográficas son: Latitud sur: 24°29'00'' y Longitud oeste: 65°53'00'' El clima corresponde a la Zona Bio-climática V: Frio según la Norma IRAM 11603.

Organización del edificio de albergue: Está organizado en dos módulos adosados (para 80 hombres y 80 mujeres). El terreno en el que se emplaza el edificio se encuentra en pendiente, por lo tanto, el edificio en su eje longitudinal, se escalona exteriormente para tomar esta diferencia de nivel. Cuenta con 480 m<sup>2</sup> cubiertos destinado a áreas de dormitorios orientados por lo general al norte. Los servicios y sanitarios se ubican hacia la orientación sur. Todos los locales cuentan con aberturas superiores en muros exteriores para la iluminación y la ventilación controlada (Fig.4).

Los sistemas constructivos están conformados por una estructura sismorresistente de Hormigón Armado. Los muros exteriores son de adobe a la vista exterior con junta tomada y en el interior se encuentran revocadas con revoque grueso y fino a la cal (espesor del muro total 50 cm) La cubierta está modulada con estructura de cerchas de madera y conformada por diferentes capas: entablo-

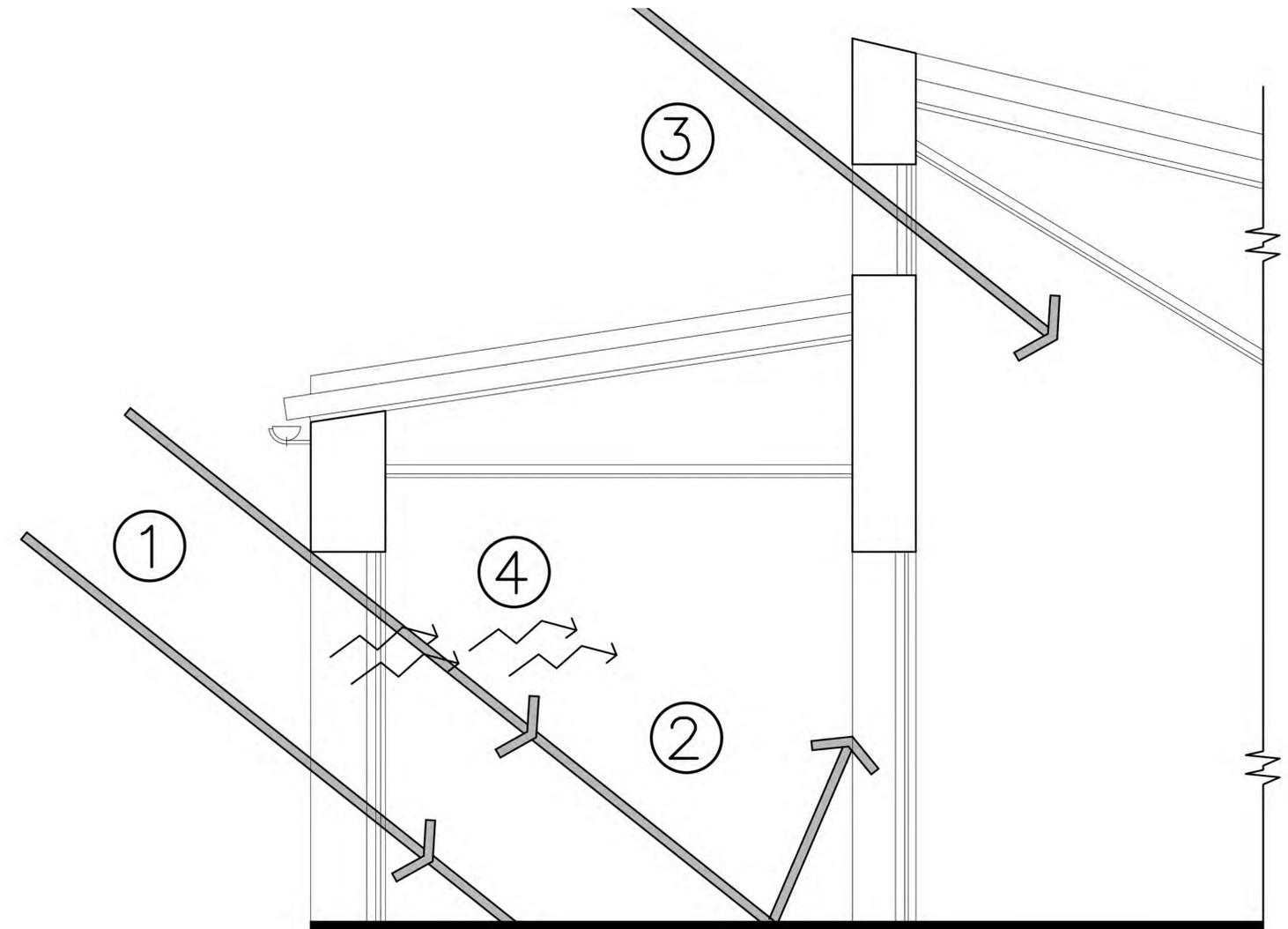


Fig. 03. Esquema de funcionamiento del sistema de calefacción pasiva por ganancias directas. Caso 01. Funcionamiento del sistema de ganancia solar directa: 1 - Ingreso de radiación del norte en invierno al estar-comedor-galería; 2 - distribución interior de la radiación por convección; 3 - Iluminación directa, 4 - Dormitorios. Elaboración propia

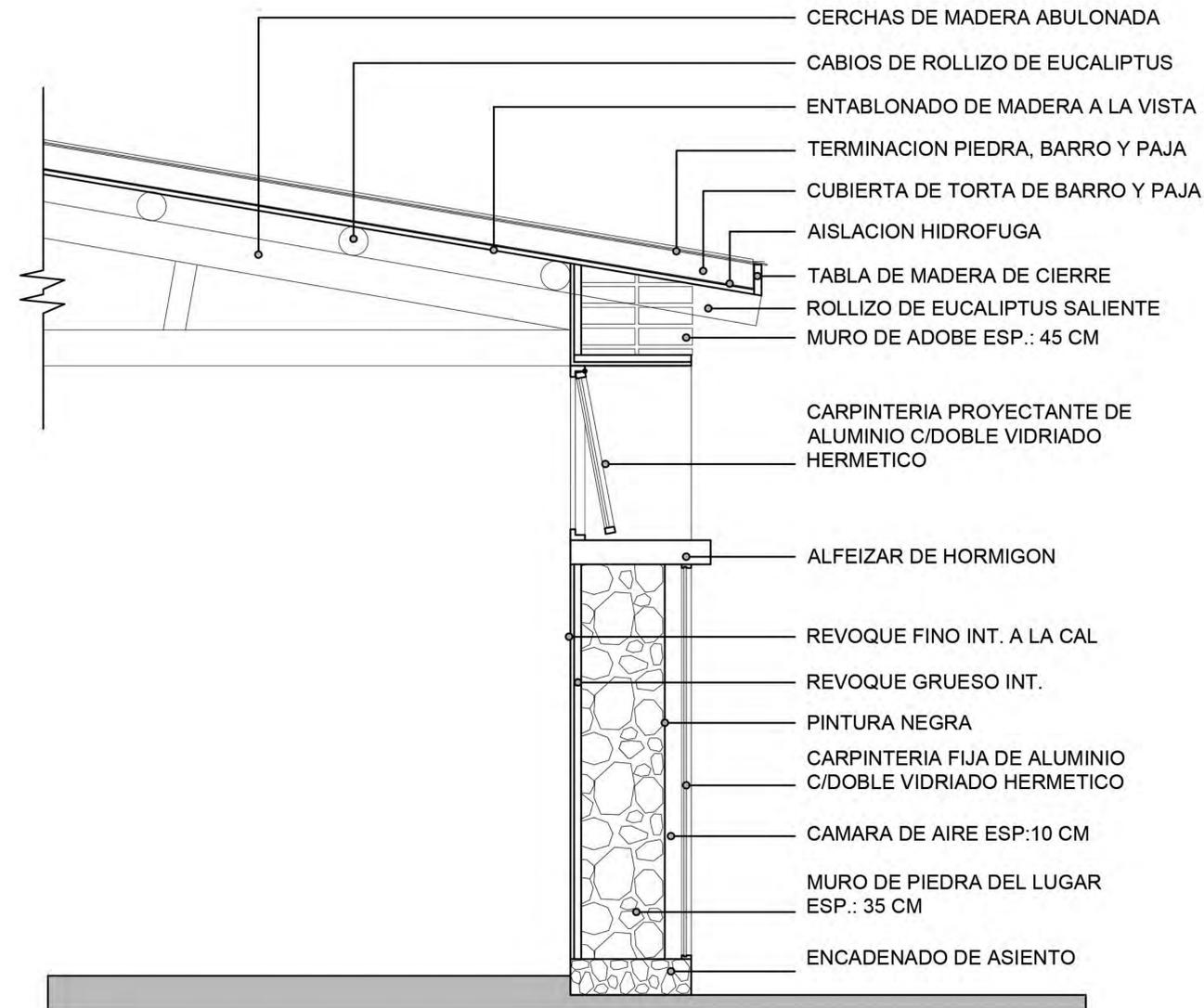


Fig.4. Sistemas constructivos de las envolventes del Caso 02. Elaboración propia

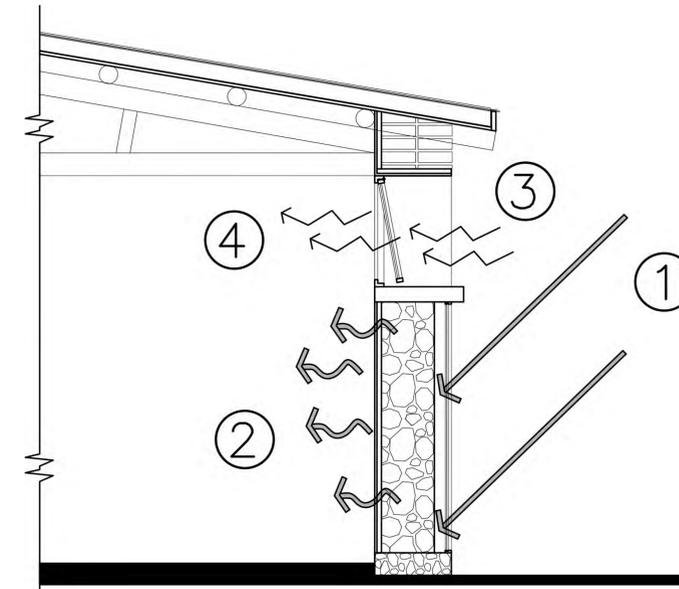


Fig.5. Esquema de funcionamiento del sistema de calefacción pasiva por muros acumuladores de calor. Caso 02. Funcionamiento del sistema de ganancia solar directa: 1 - Ingreso de radiación del norte en invierno a la cámara de aire generada entre la carpintería y el muro; 2 -acumulación de la radiación en el muro de piedra; 3 -calefacción por radiación y convección desde el muro a los dormitorios, 4 -ventilación natural regulable. Elaboración propia.

nado de madera interior a la vista, aislación hidrófuga, capa de fibras vegetales y cubierta superior de torta de barro estabilizada.

Las carpinterías son de marco de chapa con doble vidrioado hermético, al igual que las superficies vidrioadas para materializar los muros acumuladores de calor para calefaccionar los ambientes durante todo el año. Estas envolventes verticales cuentan en su parte posterior con un muro de piedra del lugar pintado exteriormente de color oscuro (Fig.5).

Este sistema es muy utilizado en la arquitectura vernácula porque aprovecha las propiedades térmicas de los materiales de la envolvente: se utiliza la inercia térmica del edificio y compensa las marcadas diferencias térmicas entre el interior y el exterior (Gonzalo,1988)

El proyecto de la Escuela y albergue incorporó paulatinamente un sistema para calentar agua de uso sanitario a través de un colector solar con termotanques y tubos de vidrio cerrados al vacío. Por otra parte, cuenta con colectores solares planos para calentar aire y llevarlo por conductos al área de baños-vestuarios. Ambos dispositivos funcionan en la actualidad de manera eficiente. La localidad de Alfarcito tampoco cuenta con servicio gas por red, por lo que este tipo de sistema es una alternativa viable para enfrentar el déficit energético y aprovechar el recurso solar.

Caso 3: Viviendas sociales Barrio Ecosol, Rosario de Lerma, Salta

La vivienda unifamiliar analizada forma parte de un conjunto de 60 unidades sociales desarrollado desde 1996 por la Municipalidad de Rosario de

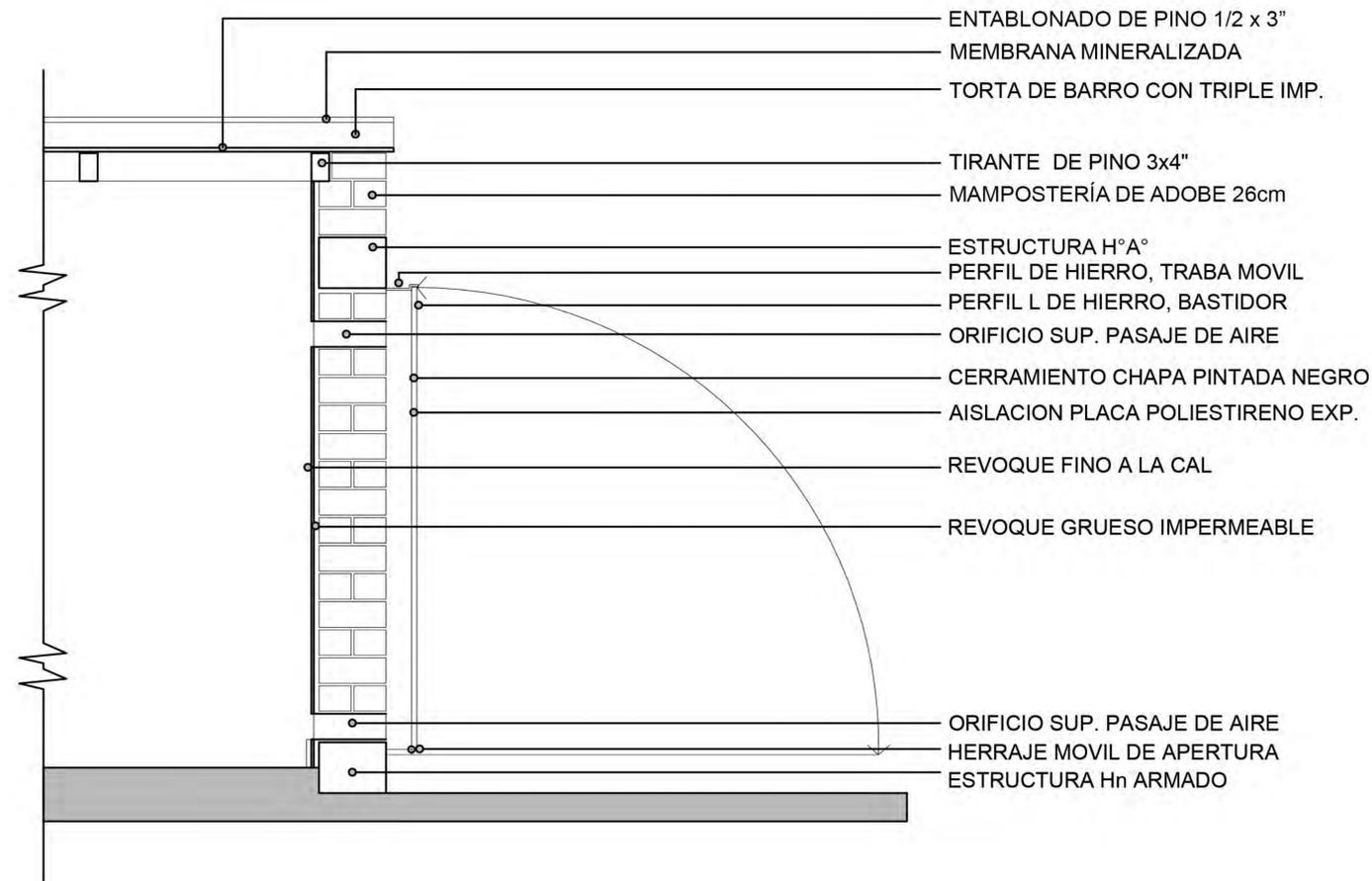


Fig.6. Sistemas constructivos de las envolventes del Caso 3 (elaboración propia)

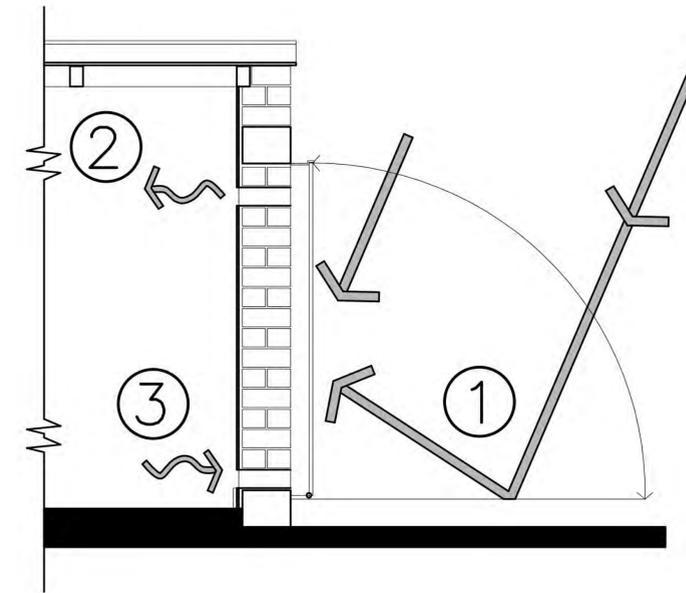


Fig.7. Esquema de funcionamiento del sistema de calefacción pasiva por muros acumuladores de calor. Caso 3. (Elaboración propia)

Lerma y la Cátedra de Materiales y técnicas Regionales de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de UCASAL. Se encuentran ubicadas en la localidad de Rosario de Lerma a 35 Km. de la ciudad de Salta y a 1.420 msnm. Sus coordenadas geográficas son: Latitud sur: 24°59' 00'' y Longitud oeste: 65°35' 00'' El clima corresponde a la Zona Bio-climática IIIb: Templado cálido según la Norma IRAM 11603.

La vivienda tiene una superficie de 102 m<sup>2</sup>, en un terreno propio de 20 x 40 m con áreas de huerta y árboles frutales. Cada vivienda cuenta con estar-comedor y un invernadero adosado con orientación norte. Además, tiene cocina, lavadero y baño orientados al sur, dos dormitorios con muros acumuladores de calor al oeste y ventanas norte y sur y una galería orientada en su lado mayor al este.

Los sistemas constructivos están conformados por una estructura sismo resistente de hormigón armado. Los muros exteriores son de adobe estabilizado. El invernadero está materializado con carpinterías de hierro de vidrios repartidos y cuenta con un solado de piedra para acumular el calor en invierno. Este espacio funciona como un sistema de ganancias directas para calefacción. La cubierta tiene estructura de madera y una terminación superior de torta de barro con triple impermeabilización y terminación de membrana mineralizada color rojo. (Fig.6)

Los muros acumuladores de calor son de piedra pintada exteriormente de color negro para captar la radiación del oeste en el invierno. Tienen un dispositivo móvil de cerramiento para que en el verano funcionen solo para ventilación nocturna.

Funcionamiento del sistema de ganancia solar directa: 1-La radiación solar en invierno incide sobre el muro o la carpintería de chapa negra 2-distribución interior de la radiación por convección; 3-renovación de aire inferior. (Fig.7)

El proyecto genera energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos y un sistema off grid para el autoconsumo de las necesidades eléctricas de la vivienda. En la actualidad casi la totalidad de los equipos no se encuentran en funcionamiento por diversas razones tales como el deterioro y falta de mantenimiento de los componentes.

**03.04. Datos de radiación solar y de temperaturas de cada localidad en donde se sitúan los casos de estudio**

Para determinar los datos de radiación solar y de temperaturas medias de las localidades de los casos de estudio se utiliza el software libre SI-Sol. En cada caso se ingresan los datos de latitud y longitud de las obras para ubicar el punto de referencia. El programa arroja una serie de gráficos que se detallan a continuación al igual que su interpretación. A su vez se obtienen del Atlas de energía solar de la República Argentina (Grosi Gallegos y Righini, 2007) los datos de heliofanía efectiva promedio mensual para invierno (junio) y verano (diciembre). (Tabla 1)

Caso 01: La temperatura media anual es de 12.29°C. La heliofanía efectiva promedio de junio es 6 hs y de 8 hs en diciembre. La radiación solar global anual sobre plano horizontal es de 2297.04 kWh/m<sup>2</sup>.

De acuerdo a un análisis de temperaturas realizado para el Caso 1 podemos interpretar que entre los meses de marzo a octubre se registran temperaturas medias por debajo de los 15°C, con amplitud térmica entre el día y la noche de entre 9 y 12 grados centígrados, de acuerdo al climograma de la Localidad de Cachi. Por lo tanto, se debe considerar la implementación de un sistema de calefacción para garantizar el confort térmico en la vivienda durante este período de tiempo. El sistema de ganancia directa adoptado resulta adecuado

Como hemos analizado con anterioridad, La Norma IRAM 11603 recomienda, para la Zona Bio-climática IVa, proveer los recursos necesarios para el mejoramiento de la inercia térmica de las envolventes, ya que es una región de grandes amplitudes térmicas, principalmente en verano cuando se dan las mayores amplitudes del país.

Caso 02: La temperatura media anual es de 9.49°C. La heliofanía efectiva promedio de junio es 6 hs y de 8 hs en diciembre. La radiación solar global anual sobre plano horizontal es de 2142.78 kWh/m<sup>2</sup>.

De acuerdo al análisis de temperaturas realizado para la zona, podemos interpretar que durante todo el año se registran temperaturas medias por debajo de los 15°C y entre los meses de marzo a octubre son inferiores a 13°C con amplitud térmica entre el día y la noche de entre 11 a 19 grados centígrados, de acuerdo al climograma de la Localidad del Alfarcito. Por lo tanto, se debe considerar la implementación de algún sistema de calefacción para garantizar el confort térmico del edificio durante todo el año.

	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Temperatura media (°C)	Radiación solar (global, kWh/m <sup>2</sup> )	Radiación global s/plano (difusa, kWh/m <sup>2</sup> )
Caso 01 - Vivienda en Cachi	25,07	66,11	2389	12,29	2297,04	1837,63
Caso 02 - Albergue estudiantil Alfarcito	24,29	65,53	2800	9,49	2142,78	1714,22
Caso 03 - Vivienda en barrio Ecosol, Rosario de Lerma	24,59	65,35	1420	16,77	1747,19	1397,75

Tabla 1. Síntesis de datos geográficos y climáticos de los tres casos de estudio. Elaboración propia

El clima corresponde a la Zona Bio-climática V: Frio de acuerdo a la Norma IRAM 11603. Dicha Norma recomienda las buenas aislaciones de pisos, muros y cubiertas y la reducción del tamaño de las aberturas en todas las orientaciones, pudiendo considerar de mayor tamaño aquellas orientadas al norte. Asimismo, se recomiendan las orientaciones NE-N-NO para obtener una máxima ganancia por radiación.

Caso 03: La temperatura media anual es de 16.77°C. La heliofanía efectiva promedio de junio es 5 hs y de 7 hs en diciembre. La radiación solar global anual sobre plano horizontal es de 1747.19 kWh/m<sup>2</sup>.

De acuerdo al análisis de temperaturas realizado para la zona, podemos interpretar que durante los meses de noviembre a febrero se registran temperaturas medias mayores a los 20°C y entre los meses de marzo a octubre son inferiores a 18°C con amplitud térmica entre el día y la noche. Se debe considerar la implementación de algún sistema de calefacción para garantizar el confort térmico del edificio durante los meses de abril a septiembre.

El clima corresponde a la Zona Bio-climática IIIb: Templado cálido de acuerdo a la Norma IRAM 11603. Dicha Norma recomienda consideraciones de eficiencia en las aislaciones de las envolventes para las condiciones climáticas de invierno y protecciones de la radiación para los meses críticos de verano, evitando aberturas excesivas en las fachadas oeste (Tabla 2).

### 03.05. Resultados de las encuestas realizadas a los usuarios de las viviendas analizadas

Los resultados de la encuesta elaborada, permite conocer, de qué manera perciben los usuarios, las condiciones de confort de un edificio diseñado con criterios bioclimáticos.

Por otra parte, indaga sobre la participación en el accionamiento de los dispositivos para aprovechar las condiciones climáticas naturales (estacionales, día-noche, entre otras) para lograr las condiciones de confort interior.

Para el Caso 01, se encuestaron a cinco personas que habitan diferentes unidades del conjunto de quince viviendas iguales en su disposición interior, materialidad y forma constructiva, al igual que la orientación de sus locales. Para el Caso 02 se encuestaron a dos usuarios: un adulto que realiza tareas de administración del edificio y un adolescente que lo habita. En relación con el Caso 03 se encuestaron a dos habitantes de diferentes unidades, un adulto mayor que habita la vivienda desde la creación del barrio y un adulto joven que vive hace cinco años en la unidad.

A continuación, se presenta la (Tabla 3) resumen de respuestas a la encuesta.

Observaciones y comentarios adicionales de los

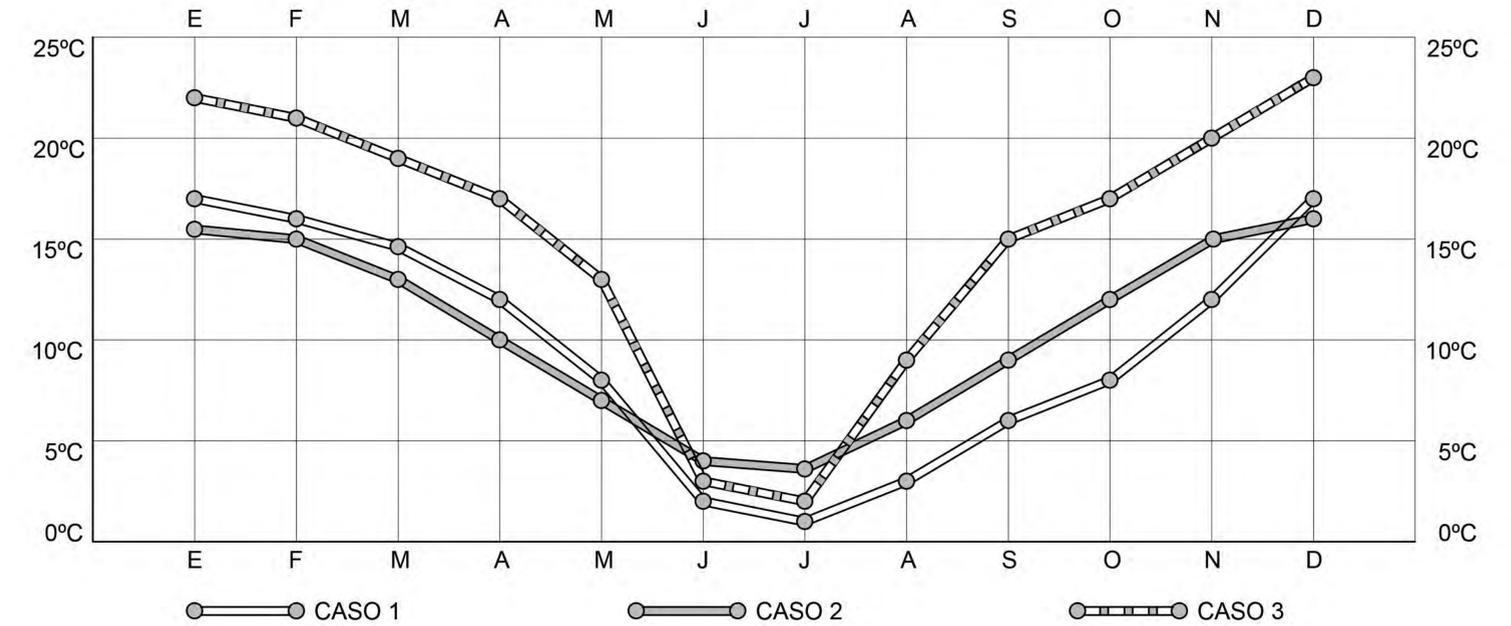


Tabla 2. Temperaturas medias anuales de los tres casos de estudio en base a los datos obtenidos con el software libre SIsol

usuarios para el caso 01:

— En los meses de invierno el sistema de pisos y muros acumuladores funcionan de manera adecuada y el calor se mantiene durante toda la tarde y noche. Es necesario tener en cuenta que hay que cerrar los postigos que cubren las ventanas a media tarde para mantener el calor que ha ingresado dentro de la galería-estar, para que no se pierda en parte (las carpinterías tienen vidrio simple de 4 mm de espesor en todos los casos).

— Debido a la radiación, durante los meses de verano deben permanecer los postigos cerrados, ingresando de este modo muy poca iluminación natural al área de estar-comedor. Algunas de las viviendas del conjunto incorporaron parras y vides que crecen en época estival para controlar la radiación solar y tamizar la luz por medio de este tipo de vegetación de hoja caduca.

— Las prácticas y rutinas que se realizan habitualmente son las de apertura y cierre de puertas, ventanas y postigos para garantizar el funcionamiento de los sistemas pasivos de calefacción y la generación de ventilaciones cruzadas.

— Para que funcione el sistema de acumulación y conservación del calor en el piso y el muro interior de piedra no deben existir elementos (en este caso mobiliario) sobre estas superficies que obstaculicen la radiación solar. Por lo tanto, en este caso, la relación de ancho de la galería-estar-comedor es angosta para ubicar el equipamiento necesario de la vivienda. Por lo general, los usuarios dejan libre de mobiliario la superficie que está frente a los aventanamientos para que la radiación incida de manera directa.

— Los sistemas de calefacción pasiva, de iluminación y ventilaciones naturales resultan muy eficientes y no representan un costo en la factura de electricidad ni se depende de la compra de gas envasado para la calefacción.

Oobservaciones y comentarios adicionales de los usuarios para el caso 02:

— Las temperaturas medias durante todo el año son bajas (enero 15 °C; invierno 3°C) por lo tanto, es necesario contar con un sistema de calefacción para lograr el confort térmico interior constante. El sistema de muros acumuladores de calor orientados al norte, garantiza una temperatura interior adecuada para las áreas de dormitorios. Habitualmente se practica la apertura de ventanas para la ventilación natural cruzada de los locales en horas de la mañana, luego se cierran para conservar el calor durante el resto del día.

— Los sistemas de calefacción pasiva, de iluminación y ventilaciones naturales resultan muy eficientes. Se aprovechan las horas de radiación directa para mejorar las condiciones de confort interno en un clima adverso.

Observaciones y comentarios adicionales de los usuarios para el caso 03:

— En los meses de invierno el sistema de pisos y muros acumuladores funcionan de manera adecuada y el calor se mantiene durante toda la tarde y noche. Durante el verano se deben cubrir los ventanales expuestos al norte con algún cortinado denso para no permitir el ingreso de la radiación ya que no estaba previsto en el proyecto original ningún tipo de oscurecimiento para esta época del año.

		A - Condición de confort interior		B - Realiza practicas/rutinas para lograr confort	C - Habitabilidad en vivienda que incorporó criterios bioclimáticos
		Verano	Invierno		
Caso 01	Usuario 01	■	■	■	■
	Usuario 02	■	■	■	■
	Usuario 03	■	■	■	■
	Usuario 04	■	■	■	■
	Usuario 05	■	■	■	■
Caso 02	Usuario 01	■	■	■	■
	Usuario 02	■	■	■	■
Caso 03	Usuario 01	■	■	■	■
	Usuario 02	■	■	■	■

Tabla 3. Resultados de las encuestas realizadas a los usuarios de las viviendas de los 3 casos de estudio (Elaboración propia)

— Las galerías al este y al sur son muy utilizadas durante todo el año para el desarrollo de actividades semicubiertas y funcionan como una extensión de la vivienda muy valorada por sus usuarios.

— los muros acumuladores de calor de los dormitorios son muy eficientes en invierno y las aberturas en las caras norte y sur permiten una buena ventilación y refrescamiento en verano asociada a la vegetación de los jardines de cada vivienda.

Síntesis de las herramientas proyectuales aplicadas en los casos estudiados para lograr las condiciones de confort en los edificios de vivienda:

— Utilización de protecciones solares fijos (aleros, parasoles, galerías), móviles (postigones, persianas o cortinados) y naturales (pérgolas, arbolado de alineación o puntuales, de hoja caduca o perenne) Estudio del tipo y tamaño de las aberturas de acuerdo a las orientaciones de exposición solar.

— Análisis y definición de los sistemas constructivos apropiados para lograr envolventes eficientes térmicamente de acuerdo a las condiciones climáticas del sitio de emplazamiento del edificio.

— Estudio de factibilidad y diseño de sistemas de calefacción por ganancias solares en envolventes verticales, horizontales e inclinadas.

— Incorporación de sistemas activos para la producción energética a través de la radiación solar: energía solar fotovoltaica (para producir electricidad) y energía solar térmica (para obtener agua y aire caliente)

— Integración de estos criterios bioclimáticos a las consideraciones formales, estéticas y materiales de los edificios.

## 04

### Conclusiones

El estudio de las características climáticas y del contexto tales como las temperaturas, la heliofanía, la radiación solar, el régimen de vientos, por un lado y la accesibilidad a los recursos materiales y energéticos, por el otro, nos permiten tomar decisiones proyectuales para mejorar las condiciones de confort en el diseño de viviendas. Las normas y los sistemas de información utilizados que recomiendan estrategias y nos brindan algunos indicadores, tienen una relación directa a través de la utilización de herramientas proyectuales capaces de brindar guías y pautas a los diseñadores de la práctica proyectual y el quehacer profesional. La implementación de sistemas pasivos de calefacción a través del aprovechamiento de la energía solar, posibilita resolver las necesidades de calefacción de viviendas con sistemas que se integran a las envolventes del edificio. Dichas en-

volventes pueden desarrollarse a través de sistemas constructivos utilizando materiales y técnicas constructivas locales.

El estudio de casos realizado, muestra que, para el noroeste y centro de la Provincia de Salta, es viable acondicionar viviendas a través de sistemas de calefacción mediante la captación solar directa. Esto mismo puede ocurrir en otras provincias argentinas que tengan similares características climáticas.

Las encuestas realizadas a los usuarios de las viviendas indican que los sistemas desarrollados son adecuados para brindar y garantizar el confort térmico interior. En el Caso 01 y 03 (vivienda en Cachi y en Rosario de Lerma) los usuarios son protagonistas activos de la manipulación de los cerramientos para garantizar y controlar el ingreso de la radiación (invierno) o no permitir su ingreso (verano). En el Caso 02 (Albergue de estudiantes El Alfarcito) el sistema de muros acumuladores de calor se encuentra siempre operativo. Los usuarios tienen la capacidad de regulación de las ventilaciones naturales durante las estaciones del año y las horas del día. Por lo tanto, se accionan las carpinterías de proyección para regular el ingreso de aire fresco y así refrescar el interior cuando sea necesario.

Asimismo, consideramos que estas herramientas de diseño aplicadas, pueden satisfacer, por un lado, las condiciones térmicas de confort de los usuarios y por el otro, contribuyen a reducir las necesidades energéticas adecuándose a las características ambientales de cada zona climática en donde se implantan los proyectos.

Blasco Lucas, I., Carestia, C. y Carossia, E. (mayo de 2016). *Análisis térmico-energético estival de tipología FONAVI y vivienda bioclimática en la ciudad de San Juan, Argentina*. Ponencia en el Encuentro Nacional sobre Ciudad, Arquitectura y Construcción Sustentable, La Plata, Buenos Aires, Argentina

Espinosa Cancino, C. y Cortés Fuentes, A. (2015). Confort higrotérmico en vivienda social y la percepción del habitante. En *Revista INVI*, 30 (85), 227-42

Esteves Marimont, A. (2018). *Arquitectura Bioclimática y sustentable*. Mendoza, Argentina: Alfredo Esteves

Esteves Marimont, A., Mercado, M., Barea, G. y Gelardi, D. (2018). Building Shape that Promotes Sustainable Architecture. Evaluation of the indica-

tive Factors and its Relation with the Construction Costs. En *Architecture Research*, 8 (4)

Filippin, C., Marek, L. y Flores Larsen, S. (2017). Integración del proceso del diseño y construcción de un edificio bioclimático para el inta-guatraché. monitoreo, performance energética y relocalización. En *Energías Renovables y Medio Ambiente (ERMA)*, 40, 65-75

Gonzalo, G. (1988). *The Bioclimatic Design in the Traditional Architecture of North Argentina. Energy and Buildings for Temperate Climates*. Oxford, UK: Pergamon Press

Gonzalo, G. (2004). *Manual de Arquitectura Bioclimática*. Buenos Aires: Nobuko

Grossi Gallegos, H. y Righini, R. (2007). *Atlas de energía solar de la República Argentina*. Luján, Argentina: SECYT-UNLu

IPCC (2021). *Cambio Climático 2021: Bases físicas. Contribuciones del Grupo de Trabajo I al VI. Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Instituto Argentino de Normalización y Certificación (1996). *Norma IRAM 11603 de acondicionamiento térmico en edificios. Clasificación Bioambiental de la República Argentina*. Buenos Aires: IRAM

Martinez, C. y Gonzalo, G. (2001). Análisis del comportamiento higrotérmico de los cerramientos exteriores en viviendas del IPV en San Miguel de Tucumán. En *Avances en energías renovables y medio ambiente*, 5, 21. Buenos Aires: ASADES

Organización Naciones Unidas (1987). *Our Com-*

*mon Future*. Oxford: Oxford University Press

Bergoglio, J. M. (2015). *Laudato Si'. Sobre el cuidado de la casa común*. Ciudad del Vaticano: Librería Editorial Vaticana

San Juan, G. (Coord.). (2013). *Diseño bioclimático como aporte al proyecto arquitectónico*. La Plata, Argentina: EDULP

Sarmiento Barbieri, N., Et. Al. (2017). *Atlas de radiación solar de la provincia de salta. Sistema de información geográfico digital*. Universidad Nacional de Salta, Argentina: Grupo de planificación energética y gestión territorial. Instituto de investigaciones en energía no convencional

Teks del Sud agradece el apoyo para su producción y la de este artículo a:



T E K S

D E L

S U D

Reflexión disciplinar desde una perspectiva latinoamericana en general y norargentina en particular

Apunta a expandir las voces de arquitectas, urbanistas, artistas, investigadores y académicos

Número centrado en prácticas posibles para afrontar la crisis ecosocial planetaria desde la arquitectura

# 0 3

TRANSITIVIDADES — TRANSITIVIDADES

Asimismo, presenta cruces entre la arquitectura, el paisaje, el derecho ecológico y la construcción

La industria de la construcción y el mercado de los materiales producen la lógica insustentable de nuestra civilización

## Materialidades naturales. Una transición hacia arquitecturas domésticas conscientes

Matías Ortega

Doctorando en Ciencias, área Energías Renovables, Universidad Nacional de Salta

Arquitecto, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán

Especialista en arquitectura sustentable, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán

En América Latina, el complejo industrial de materiales es predominantemente monopólica u oligopólica concentrada

Teks del Sud

Revista científica de arquitectura, paisaje,  
patrimonio y urbanismo - FAU UCASAL

e-ISSN 2684-0375

<http://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/TDS>

**Materialidades naturales. Una transición hacia  
arquitecturas domésticas conscientes**

**Bio**

**Natural Materialities. A Transition toward  
Conscious Domestic Architectures**

Matías Ortega

David Elsinger

Beatriz Garzón

mateduortega@hotmail.com

arq.delsinger@gmail.com

bgarzon06@gmail.com

#### Palabras clave

Crisis civilizatoria, cambio de paradigma, filosofías  
del buen vivir, construcción natural

#### Keywords

Civilizational crisis, paradigm shift, wellness philoso-  
phies, nature-based construction

Ortega, M., Elsinger, D. y Garzón, B. (2021). Mate-  
rialidades naturales. Una transición hacia arqui-  
tecturas domésticas conscientes. En Teks del Sud,  
3, 46-56. Salta, Argentina: EUCASA

Arquitecto y Especialista en Arquitectura Susten-  
table por la Universidad Nacional de Tucumán  
-UNT-. Doctorando en Ciencias, área Energías  
Renovables en la Universidad Nacional de Salta –  
UNSa-. Docente en las cátedras Cultura y Produc-  
ción Arquitectónica, Acondicionamiento Artificial y  
Diseño de Instalaciones 2 en la Facultad de Arqui-  
tectura y Urbanismo (FAU), de la UNT. Integran-  
te del Grupo de Hábitat Sustentable y Saludable  
(GHabSS). Miembro del Foro de Pensamiento La-  
tinoamericano, Red ProTierra, y de la Association  
for Preservation Technology International

Arquitecto y Especialista en Arquitectura  
Sustentable y Doctorando en Arquitectura por  
la UNT. Docente en las cátedras Construcciones  
II y III, Acondicionamiento Artificial y Diseño de  
Instalaciones 2 en la FAU UNT. Integrante del  
GHabSS

Arquitecta. Doctora en Ciencias, Área Energías  
Renovables –UNSa–; Especialista en Gerencia  
y Vinculación Tecnológica –UNT–. Profesora  
Asociada a cargo Cátedras Acondicionamiento  
Artificial y Diseño de Instalaciones 2 –FAU  
UNT–. Investigadora Independiente CIC  
CONICET. Directora del GHabSS. Representante  
en LACC de Association for Preservation  
Technology International. Miembro fundador  
del Observatorio Ambiental UNT y de la Red  
de Investigación, Desarrollo y Transferencia  
para la Aplicación de Energías Renovables y  
Cuidado del Ambiente AUIP; Miembro Red  
ProTerra y Asociación Brasileña de Materiales y  
Tecnologías No Convencionales

#### Fecha de recepción / aceptación

10-11-2021 / 21-12-2021

#### Tipo de contribución

Artículo científico



12-2021

# 003

Transitivities. Architectures and landscapes  
movedizos ante crisis planetarias

p. 047/088

00

**Resumen**

estos, los sistemas tecnológicos sociales y los materiales naturales implican modelos alternativos a los determinados por la industria de la construcción hegemónica que configuran verdaderas transiciones hacia sistemas de mayor conciencia por los entornos.

La crisis sistémica y de civilización en la que vivimos supone que más de 800 millones de personas vivan en barrios marginales, y que ese número vaya en aumento. A su vez, no es sostenible pensar que la industria de la construcción, tal y como hoy se configura, pueda dar respuesta a esta problemática recurriendo a los materiales dominantes en el mercado, justamente por los grandes niveles de energía y de recursos que suponen.

Este trabajo reflexiona sobre las materialidades naturales como posibles senderos para la resolución de la problemática de la vivienda social, en el marco de una transición necesaria hacia otro modelo civilizatorio, y como ejercicio crítico para escudriñar en la dimensión política de la materia, los edificios y la tecnociencia dominante. Frente a

00

**Abstract**

alternative models to those determined by the hegemonic construction industry that configure true transitions towards systems of greater awareness of the surroundings.

The systemic and civilizational crisis in which we live means that more than 800 million people live in slums, and that number is increasing. At the same time, it is not sustainable to think that the construction industry, as it is configured today, can respond to this problem by resorting to the dominant materials in the market, precisely because of the high levels of energy and resources that they entail.

This work reflects on natural materialities as possible paths for solving the problem of social housing, within the framework of a necessary transition towards another civilizational model, and as a critical exercise to scrutinize the political dimension of matter, buildings and the dominant technoscience. Faced with these, social technological systems and natural materials imply

## 01

### Introducción

La sociedad global se encuentra en una encrucijada. En agosto de 2021 el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), presentado sobre las bases físicas de este fenómeno, expuso de manera contundente la influencia humana inequívoca en él, cuyos efectos son evidentes y muchos de ellos sin precedentes e irreversibles (IPCC, 2021). Los cambios que se generen en las formas de ser y estar en el mundo durante los próximos años son decisivos, poniendo en jaque múltiples aspectos de la sociedad global: los modos de producción y consumo de energía, de alimentos y de recursos y bienes de todo tipo; los esquemas de movilidad en las ciudades y en el territorio, los valores y modos de entender la realidad, etc. En definitiva, en cambios en cómo se habitan los cuerpos, los edificios, y

la Tierra de la que la sociedad es parte. Entonces ¿cómo transitar estos cambios? ¿qué caminos tomar?

La crisis climática es probablemente la dimensión más dramática de una crisis mucho mayor, más profunda. La crisis en la que vive hoy la humanidad es de la civilización dominadora, que empezó hace unos 6.000 años y cuya última expresión es el capitalismo global que impone el sistema urbano-agro-industrial dominante y que inevitablemente colapsará (Fernández Durán & González Reyes, 2018). El entendimiento de la profundidad de esta crisis es fundamental para ser conscientes de la necesaria transición a otros mundos posibles, en los que podamos lograr un equilibrio con los ritmos de reproducción de la biósfera.

La energética es también una de las problemáticas más urgentes de esta Gran Crisis. Hoy, 4,5 mil millones de personas, el 55 % de la población mundial, vive en ciudades. Para 2050 se espera que la población urbana alcance los 6,5 mil millones. Las ciudades ocupan solo el 3 % de la Tierra, pero representan entre el 60 y el 80 % del consumo de energía y al menos el 70 % de las emisiones de carbono (ODS...). Otra gran problemática es la material; energía y materia constituyen un binomio central para la reproducción de cualquier orden socio-económico.

Conforme se incrementa la población mundial, crecen las presiones sobre los ecosistemas por el aumento exponencial de energía y materia que demanda (intrínseco, por lo demás, al necesario crecimiento en el modelo de acumulación capitalista). La constante multiplicación del parque edilicio y el crecimiento sostenido de las ciuda-

des, conllevan mayores demandas de recursos, y el hecho de que la Tierra sea un sistema cerrado para los materiales implica que la gestión de estos sea clave.

Es así que este trabajo reflexiona sobre la constitución de los mercados de materiales dominantes en la construcción de edificios y su relación con el sistema-mundo y la tecnociencia, a la vez que imagina que la difusión de materialidades naturales (lo que se conoce como bioconstrucción o construcción natural), sirve para una transición hacia arquitecturas conscientes, en la medida que propician la atención y la práctica sobre saberes para la conformación de un hábitat edilicio sustentable. En este sentido, los materiales de construcción naturales (la tierra, la piedra, la madera y fibras naturales), y su incorporación en el mercado de materiales para la conformación de las envolventes edilicias, a portan a esos imaginarios de configuración del hábitat humano desde el enfoque de los nuevos paradigmas.

## 02

### Hacia una crítica de la tecnociencia y el mercado de materiales dominantes en la construcción

Pensar la industria de la construcción supone reflexionar sobre economía, sobre la ciencia de los materiales, sobre la relación entre tecnología, ambiente y sociedad, y también sobre la civilización toda. Si bien en el desarrollo de todo este trabajo haremos referencias a conceptualizaciones globales y nos acotaremos al caso argentino a modo de ejemplo, entendemos que las lógicas dominantes lo son en múltiples escalas, en la medida también que muchos países periféricos, quizás principalmente los de América Latina, reproducen las lógicas de los países centrales por su fuerte dependencia epistémica, científica, tecnológica y cultural.

La tecnociencia, “entendida como la forma contemporánea de la ciencia, por su carácter instrumental, innovador y altamente tecnologizado”

(Araiza Díaz, 2020), descansa sobre una noción de naturaleza o de ambiente solo como un contenedor de recursos naturales y hasta una amenaza que justifica el pleno control sobre ella, diferenciando por un lado la naturaleza humana, y por otro a ese medio ambiente en el que ella está inserta y del que extrae sólo lo que necesita. Es un reflejo, entonces, de esa dicotomía humanidad/naturaleza que no permite pensarnos de manera conjunta. Para Haraway, la tecnociencia “no es un campo específico dentro de la sociedad global, sino que es la instancia de configuración del mundo contemporáneo, que envuelve relaciones materiales complejas entre distintos actores y prácticas específicas, al tiempo que produce imaginarios dominantes” (Araiza Díaz, 2020). La industria de la construcción resulta una expresión de esta lógica de extracción de recursos para su consumo y para la producción de bienes inmuebles que suponen altos costos energéticos y materiales en su producción y transporte.

Existe en nosotros una necesidad de un pronunciamiento político respecto a esto, desde la disciplina que nos convoca. En la medida que la relación entre la tecnología, el ambiente y la sociedad determina el mundo en el que vivimos, permitiendo su descripción también a partir de ella (Buch, 2013), la materia, y con esta las técnicas y tecnologías que operan, se presentan como agentes políticos que interpelan las construcciones dominantes. Aquí, el concepto de arquitectura forense, acuñado por Weizman, toma un especial relieve, cuando sostiene que “los entornos construidos son conjuntos compuestos de estructuras, espacios, infraestructura, servicios y tecnologías con la capacidad de actuar e interactuar con su entorno y dar forma a los eventos a su alrededor” (Weiz-

man, 2014), de manera que no solo enmarcan a la acción humana, sino que la estructuran y condicionan. Emplea el término forense (que en latín significa “perteneciente al foro”), como un concepto operativo a esta práctica crítica desde la arquitectura y las artes visuales para escudriñar en la dimensión política de la materia y los edificios. Su objeto (y el de su grupo de trabajo), es la extensión del alcance de la arquitectura forense más allá de un análisis estructural para que, en su lugar, se constituya en marco analítico y en práctica política de múltiples capas.

Para él, la ciencia forense posee dos sitios constitutivos en relación: campos y foros, el lugar de la investigación y el lugar donde se presentan y se impugnan los resultados de una investigación, respectivamente, siendo ambos conceptos mucho más que designaciones de ubicación. Es así que establece una relación entre objetos materiales “animados” por un intérprete y la reunión de colectivos políticos. Aquí los campos son los múltiples materiales de construcción, la elección de ellos, las obras de arquitectura en las que estarán insertos; mientras que los foros son los organismos oficiales de verificación y validación de los estudios de materiales, los que deciden qué materiales se comercializarán e incorporarán a las dinámicas de la industria de la construcción y cuáles no lo harán. Entonces, ¿dónde se encuentran esos foros? ¿Cuáles son los actores que los constituyen?

Weizman, siguiendo a Arjun Appadurai, habla de un fetichismo metodológico, “el análisis microfísico en el que la parte o el detalle se convierte en un punto de entrada desde el cual reconstruir procesos, eventos y relaciones sociales más am-

plios, conjunciones de actores y prácticas, estructuras y tecnologías”; aquí, “es en el objeto donde se pliega el tejido de las relaciones sociales complejas, las fuerzas políticas impresas y la lógica de la práctica”, por lo que “si el fetichismo es la atribución de un poder inherente y una cierta agencia a los objetos inanimados, entonces debemos abrazar el término a medida que llegamos a entender los objetos, los edificios, las grietas y sus representaciones como agentes históricos” (Weizman, 2014). Así, consideramos fundamental una perspectiva política comprometida con la ciencia y la tecnología de los materiales. Pensar la problemática habitacional, y más allá de ella, la del hábitat edilicio, la de sus materiales constitutivos y la de los niveles de energía que requieren la producción y el uso de los edificios, exige pensar en estos términos.

La elección de una solución técnica para un problema social es política y moralmente significativa; en este sentido, Feenberg señala que “la tecnología es socialmente relativa y el producto de las relaciones técnicas es un mundo que respalda el modo de vida de uno u otro grupo social influyente” (Feenberg, 2005), explicitando también que las tendencias tecnocráticas de las sociedades modernas podrían interpretarse como la voluntad de estos grupos de poder por limitar la capacidad de intervenir en el diseño por parte de otros grupos que puedan socavar la influencia de los expertos técnicos y de las élites corporativas a las que sirven.

Desde este punto de vista, el presente trabajo permite preguntarse ¿cuáles son las formas de construcción hegemónicas? ¿cuáles son los sectores que configuran la actual industria de la

construcción, y que se benefician de ella? ¿Cómo se constituye la industria de materiales en Argentina? Algunas aproximaciones a las respuestas posibles a estas preguntas pueden emerger al analizar los materiales que se emplean para la generación de edificios.

Una de las categorías que podemos utilizar para una primera aproximación es la de su convencionalidad; esta propiedad, de orden cultural, distingue a los materiales beneficiados por acuerdos establecidos entre empresas e instituciones de aquellos no convencionales. Para los primeros existen normas que establecen los procesos productivos implicados, que instituyen prácticas socialmente aceptadas y que configuran hábitos constructivos.

Puede decirse que el uso de este término para referirse a los materiales dominantes en la construcción resulta restringido; esto debido a la ambigüedad del término, ya que algo convencional también refiere a normas y prácticas aceptadas socialmente por acuerdos generales o por costumbres. Lo mismo ocurre con los llamados materiales tradicionales. Visto de esta manera, la construcción en adobe es una convención o tradición constructiva en los Valles Calchaquíes y otras regiones argentinas. Según Tomasi (2014), “los datos del Censo Nacional de Población de 2001 nos muestran la vitalidad de estas técnicas constructivas, con el 2,54 por ciento de las viviendas en el país con adobe en sus muros (246.959 unidades),” mientras que las provincias del noroeste argentino tienen un porcentaje por encima de la media: Salta tiene el 10,45 por ciento, Jujuy el 14,11 y Catamarca el 17,47 (Ortega & Garzón, 2017). Y esto sólo refiriéndonos al adobe; sin em-

bargo, no existe normativa nacional que regule la construcción con estos mampuestos.

En nuestro país es el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), quien tiene el rol social, institucional y político de generar la normativa necesaria para regular y colaborar con todos los procesos productivos nacionales. Junto a otras instituciones, forma parte del Consejo Nacional de Calidad, órgano superior de coordinación en políticas de calidad y en materia de normalización y evaluación de la conformidad.

Es este entramado de actores el que determina, finalmente, gran parte de lo que constituye la industria de materiales convencionales para la construcción, y por tanto del mercado que determina, en Argentina. Se entiende aquí que estas redes son expresiones locales de las que se tejen a nivel global.

En América Latina, la estructura del sector de producción de materiales es predominantemente monopólica u oligopólica concentrada, como es el caso del aluminio, acero, vidrio y cemento; relativamente oligopólica, para el caso del fibrocemento, los tubos plásticos y los tableros y planchas de madera; competitiva con tendencias oligopólicas en el caso de la cerámica, las pinturas y los elementos de hormigón; mientras que la madera aserrada y los bloques de hormigón conforman un mercado competitivo (Salas y Oteiza, 2008).

En Argentina, los materiales disponibles para la edificación en los centros urbanos suelen ser los pétreos, metálicos, sintéticos, aglutinantes y compuestos, dejando en un segundo plano a los orgánicos o naturales. En el caso del cemento portland, material dominante y emblemático

de la construcción (ya que lo encontramos en los hormigones estructurales o no, en las carpetas de nivelación, en los morteros de asiento que conforman las mamposterías, en los revoques, etc.), la producción se concentra en tres firmas: LafargeHolcim, Petroquímicos Comodoro Rivadavia y Loma Negra (Misirlan & Pérez Barcia, n.d.). Este material se compone principalmente a partir de calcio, silicio, hierro, aluminio y yeso, y “el consumo de materias primas para la producción de cemento supone en peso, aproximadamente un 30% más que el del cemento producido” (Salas & Oteiza, 2008). A su vez, el hormigón (o concreto), se constituye como uno de los mayores emisores de CO<sub>2</sub>, presentando una participación de entre el 5 y el 7 % de las emisiones anuales. La utilización de dicho material continúa en aumento, con una producción que se duplica a partir del año 1950 y cuadruplica a partir de 1990, alcanzando en la actualidad un aproximado de 22 mil millones de toneladas por año en todo el mundo.

Respecto al caso de la construcción con muros de mampostería, nos dice Schmitt (1978), “amontonando piedras naturales, fragmentos de piedra y rocas erráticas, nuestros antepasados construían paredes”. Desde muros hechos de adobe o de piedras naturales sin mortero, hasta las primeras construcciones con ladrillo cocido descubiertas en la Mesopotamia, la construcción con muros de mampostería atravesó diferentes edades y civilizaciones a lo largo y ancho del mundo. Los mayores esfuerzos necesarios para labrar las piedras dieron lugar al crecimiento del ladrillo, convirtiéndose de este modo en el material de primer orden para casi todo tipo de construcción hasta mediados del siglo XX. Solo con el objetivo de aumentar el rendimiento del trabajo de los albañiles,

por la reducción de material y de peso que suponen, facilitando la colocación y reduciendo el coste, la industria propuso el desarrollo de ladrillos huecos y perforados, vigentes a la fecha. En este sentido, Feenberg señala que “todo el desarrollo de las sociedades modernas está así marcado por el paradigma del control absoluto sobre el proceso laboral, sobre el cual descansa el industrialismo capitalista (Feenberg, 2005), control al que el autor llama autonomía operativa y que refiere a la libertad de la empresa a tomar decisiones sobre cómo manejar la organización productiva independientemente de “los puntos de vista o los intereses de los actores subordinados y del entorno comunitario”, lo que recuerda las dinámicas socio-técnicas de inclusión-exclusión a las que refiere Thomas (2011).

Resulta significativo que sistemas tecnológicos basados en el uso intensivo del acero galvanizado (steel framing), y que incorporan diversas capas de materiales como lana de vidrio, poliestireno expandido y yeso, entre otros, hayan pasado a la órbita de la construcción tradicional por decreto en 2017, permitiendo a éstas beneficios que no tienen las construcciones con materiales naturales.

Son estos, los materiales convencionales a los que se refieren los Estándares mínimos de calidad para viviendas de interés social (Secretaría de Vivienda de la Nación, 2019), y disponibles por los proveedores de materiales. La industria de la construcción configura estos condicionantes, produciendo modelos constructivos dominantes. Estos presentan los mayores consumos de recursos naturales y energías para su producción. Asimismo, la mayoría de las tipologías y técnicas cons-

tructivas pueden llevarse a cabo con diferentes tipos de materiales, adoptando resoluciones más o menos eficientes desde el punto de vista del impacto ambiental del material escogido.

La vivienda social es campo de acción, y de reflexión profunda, para la articulación de políticas públicas en todos los Estados de América Latina y en los países llamados en vías de desarrollo, que reduzcan el déficit cuantitativo, pero que fundamentalmente se configuren políticas integrales de hábitat, donde los debates ambientales son condición necesaria. En estos existen “necesidades crecientes de materiales de construcción, y de forma más concreta, de cemento, como material emblemático de la edificación” (Salas & Oteiza, 2008).

Así, la repercusión de los materiales sobre los presupuestos finales de lo ejecutado en los países del sur global es enorme. “Los programas de mejora y rehabilitación de tugurios ganan adeptos por su pertinencia como herramienta de lucha contra la pobreza e incluso e incluso para sentar las bases de desarrollo productivo. Los llamados ‘Objetivos del Milenio’ fijan en su Meta 11 objetivo 7: mejorar sustancialmente, antes de 2020, las condiciones de vida de por lo menos 100 millones de personas alojadas en tugurios. Ello supone un reto prácticamente imposible de conseguir sin la industria, pero absolutamente inabordable sin la participación real de los pobladores. La convergencia entre la participación ciudadana y el concurso de la industria lleva a la necesidad ineludible de perfilar nuevos enfoques de futuro” (Salas & Oteiza, 2008).

## 03

**Los materiales naturales para una transición hacia arquitecturas conscientes**

En este escenario, los materiales naturales se presentan como alternativas necesarias por sus cualidades. Su renovabilidad, sus bajos contenidos energéticos, sus buenas conductividades térmicas... en definitiva, su bajo costo ambiental. Estos materiales, y los sistemas constructivos implicados, en muchos casos se consideran no convencionales, y se restringen a meras iniciativas particulares, o prácticas constructivas tradicionales de zonas rurales o periurbanas. El caso del uso de la tierra cruda en sus diferentes formatos es un ejemplo de ambas situaciones. Justo es señalar también que “los estándares” refieren a los procedimientos necesarios para trabajar con los llamados materiales no convencionales, como gestionar el apto técnico otorgado por el INTI, aunque esto suponen costos adicionales.

Cada vez resulta más necesaria que la sociedad global camine hacia soluciones tecnológicas y sociales de bajo impacto, donde la eficiencia energética y la incorporación de las energías renovables tengan cada vez mayor presencia en la discusión pública.

La valoración de las tecnologías sociales para la producción del hábitat, y la búsqueda de arquitecturas sustentables y ambientalmente conscientes responden al paradigma de la sostenibilidad y de las filosofías convergentes, que dan cuenta de nuestro zeitgeist o espíritu de época.

La consideración de los materiales incorporados en ellas es de fundamental discusión. Múltiples colectivos sociales alrededor del mundo (organizados en ecoaldeas, poblaciones indígenas, académicos, ONGs, cooperativas de trabajo, etc.), vienen revalorizando los materiales naturales para la configuración de asentamientos humanos sensibles a sus entornos, “tanto por sus características intrínsecas, como por las dinámicas sociales, culturales y productivas que se generan a partir de su utilización” (Ortega & Hernández, 2019).

Ya en la década del 60 encontramos trabajos que valoran la arquitectura popular, tradicional o históricamente situada (vernácula); la obra de Fathy o Van Lengen es de referencia (Ortega & Hernández, 2019). A su vez, el concepto de permacultura, ideado por Bill Mollison y David Holmgren en Australia a mediados de los 70, refiere a un sistema de principios de diseño holístico para crear hábitats humanos sostenibles, basado en el ecosistema natural. En el campo del ambiente construido, la permacultura propone trabajar con la bioarquitectura, recurriendo a materiales de construcción

naturales y a la autoconstrucción. En su libro *Permacultura. Principios y senderos más allá de la Sustentabilidad*, Holmgren sostiene que “la crisis petrolera de los años 70 coincidió con las nuevas aproximaciones a la construcción con menor consumo energético, surgidas en parte del movimiento contracultural de la autoconstrucción y la conciencia de la arquitectura nativa” (Holmgren, 2012), y que la arquitectura ecológica deberá reflejar los patrones biorregionales en la transición del crecimiento al descenso energético.” (Ortega y Hernández, 2019).

La construcción con materiales naturales y la sustentabilidad están estrechamente vinculadas. Esto se debe al bajo impacto ambiental que tiene estas tecnologías respecto a otras usadas convencionalmente y dominantes en el mercado.

Para el caso de la tierra, el análisis del lugar donde se implantará una obra puede sugerir una técnica a emplear, e incluso mejorarse su composición y granulometría (Bestraten et al., 2011); de este modo se reduce el impacto de los residuos y del gasto de transporte en materiales (Garzón, 2005, p. 117), incidiendo en el monto total de obra.

Trabajar con técnicas que incorporan la tierra es más eficiente energéticamente puesto que en la producción de los elementos constitutivos se consume menos energía. Aquella necesaria para producir un material o un elemento constructivo se la considera como el Contenido Primario de Energía (CPE), y la tierra junto a otros productos naturales tienen un bajo CPE (Minke, n.d.). Según MacKillop, la energía necesaria para fabricar un adobe es de 13 kcal/unidad, un bloque de tierra-cemento,



Fig. 1. Vivienda construida en tierra, ubicada en la provincia de Córdoba (Correia et. al., 2017)

estabilizado con un 10 por ciento de cemento requiere de 94 kcal/unidad; mientras que el ladrillo necesitará de 379 kcal/unidad y el bloque de hormigón de 3830 kcal/unidad (Garzón, 2005, p. 117).

En el caso del Bloque de Tierra Comprimida (BTC), insume además muy bajo porcentaje de agua.

La eficiencia energética se observa también en el uso y mantenimiento de los edificios gracias a la baja conductividad de la tierra; por ejemplo, la conductividad del adobe es un 37,5% de la del ladrillo cocido. El coeficiente de conductividad térmica del adobe es de 0.25 W/m °C, siendo el del ladrillo de 0.85 W/m °C y el del hormigón de 1.50 W/m °C (Garzón, 2005).

Las mamposterías en tierra hacen a aquellas edificaciones que las incorporan mejores en cuanto al confort higrotérmico resultante puesto que retardan la transferencia del calor y regulan los porcentajes de humedad en el ambiente interior, colaborando al bienestar general de las personas. Las condiciones interiores generadas reducen o incluso evitan el uso de sistemas de climatización, lo que supone un ahorro energético y económico.

Otra variable considerada respecto a la sustentabilidad de los materiales o elementos constructivos está determinada por la cantidad de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), por ejemplo, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que se liberan en su producción.” (Ortega & Garzón, 2017).

En América Latina el interés por las arquitecturas que utilizan la tierra y otros materiales naturales está en franco crecimiento. Ya a principios del siglo XXI, en el año 2006, la Red Iberoamericana

de Arquitectura y Construcción con Tierra (PRO-TERRA), fue creada tras concluir el proyecto de investigación Proyecto XIV.6 PROTERRA, auspiciado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Desde esta red se organizan los Seminarios Iberoamericanos de Arquitectura y Construcción en Tierra (SIACOT), que convocan a profesionales del hábitat y la construcción a difundir conocimiento sobre el material tierra, pero también otros como la paja y otras fibras naturales.

También, The International Conference on Non-conventional Materials and Technologies (NOCMAT), constituye un foro mundial de enorme valor en el que investigadores y profesionales trabajan sobre materiales y tecnologías no convencionales “al servicio de brindar una construcción segura, sostenible y asequible de una manera que respete las costumbres locales y promueva la armonía ecológica” (NOCMAT, 2021).

Muchos países desarrollaron normativas de construcción con tierra en el mundo. En Argentina, si bien faltan políticas nacionales claras que acompañen la demanda creciente de construcción con materiales naturales, se avizoran señales genuinas que auguran su despliegue. Son muchas las localidades que están desarrollando e implementando ordenanzas y reglamentaciones que estimulan estas lógicas, promovidas por organizaciones sociales, cooperativas y redes de profesionales, académicas y de trabajo. La red Protierra, que nuclea a especialistas del país en esta temática, elaboró el documento Relevamiento y análisis de normas jurídicas y técnicas referidas a la construcción con tierra vigentes en la República Argentina. En él se sostiene que “la carencia de una

reglamentación nacional acarrea dos importantes problemas: la falta de regulación sismorresistentes y la ausencia de instrumentos que faciliten y permitan su desarrollo tecnológico” (PROTIERRA, 2020).

Ahora bien, son los sistemas tecnológicos sociales, en términos de Thomas y Becerra (2014), los que generan dinámicas locales de inclusión social y económica y desarrollo sustentable. Se entiende aquí que las construcciones con materiales naturales propician la generación de productos edilicios diferenciados de los hegemónicos, la adecuación y mejora de procesos productivos, el desarrollo de nuevas formas de organización y la intensificación del contenido cognitivo de productos y procesos, “cuestiones clave tanto para concebir un cambio del perfil productivo de las economías en desarrollo como para generar una mejora estructural de las condiciones de vida de la población”.

## 04

### Repensando las materialidades constructivas en las políticas de vivienda en Argentina

Una aproximación para determinar algunos de los mampuestos más utilizados en la construcción de muros y divisiones en Argentina, se realiza por medio del análisis de los prototipos de vivienda en el Programa de Crédito Argentino (PRO-CREAR). La línea de construcción “Casa Propia”, actualmente vigente, posibilita el acceso al crédito para la construcción de viviendas nuevas de hasta 60 m<sup>2</sup> que se asienten en lote propio, en cualquier localización del país. Con una tasa del 0 % y un plazo de hasta 30 años, esta línea de crédito hipotecario beneficia, nuevamente, a numerosas familias y personas en el acceso a la vivienda propia (Ministerio de Desarrollo Territorial y Hábitat, 2021). “Casa Propia” se implementa por medio de la elección de un prototipo de vivienda entre numerosas opciones desarrolladas por los organismos de aplicación. Los ocho prototipos dispo

Una aproximación para determinar algunos de los mampuestos más utilizados en la construcción de muros y divisiones en Argentina, se realiza por medio del análisis de los prototipos de vivienda en el Programa de Crédito Argentino (PRO-CREAR). La línea de construcción “Casa Propia”, actualmente vigente, posibilita el acceso al crédito para la construcción de viviendas nuevas de hasta 60 m2 que se asienten en lote propio, en cualquier localización del país. Con una tasa del 0 % y un plazo de hasta 30 años, esta línea de crédito hipotecario beneficia, nuevamente, a numerosas familias y personas en el acceso a la vivienda propia (Ministerio de Desarrollo Territorial y Hábitat, 2021). “Casa Propia” se implementa por medio de la elección de un prototipo de vivienda entre numerosas opciones desarrolladas por los organismos de aplicación. Los ocho prototipos disponibles “Compañera I y II”, “Federal I y II”, “Criolla”, “Bicentenario”, “Milagro”, “Aimé”, “Juana” y “Alfonsina”, presentan un abanico sumamente reducido en la materialización de sus mamposterías. Entre todas las viviendas, sólo se perciben las siguientes opciones: de ladrillos comunes en medianeras (espesor de pared de 30 cm); de ladrillos comunes a la vista en paredes exteriores; de ladrillos cerámicos huecos de 18 x 18 x 33 cm (pared de 22 cm de espesor); de ladrillos cerámicos huecos de 12 x 18 x 33 cm; de ladrillos cerámicos huecos de 08 x 18 x 33 cm; doble muro de bloque cerámico hueco con cámara de aire.

Las opciones se reducen a distintas configuraciones de mampuestos cerámicos, en todos los casos planteados en conjunto con una estructura de hormigón armado. Aun así, existen tecnologías no convencionales para la construcción de las envolventes, conocidas como sistemas industria-

lizados, que intentan hacer frente a las prácticas tradicionales. Algunas de ellas conforman sistemas totalmente diferentes y otras se materializan como sistemas híbridos. En Argentina, algunos referentes son CASSAFORMA®, RETAK®, NEW PANEL®, STEEL FRAMING, entre otros. Herrera, Gómez Piovano y Mesa (2012), luego de analizar cinco sistemas constructivos alternativos en la provincia de Mendoza, enuncian que los sistemas industrializados son capaces de reducir el consumo energético por calefacción de una vivienda sin incrementar los costos de obra. Sin embargo, en todos los casos, los sistemas enunciados están conformados por hormigones, lanas de vidrio, poliestireno expandido, yesos, aluminio, acero galvanizado, entre otros.

Materiales como la madera, las fibras vegetales, el bambú o la tierra cruda quedan excluidos del abanico de opciones, sólo incorporando residuos de la industria maderera mediante la conformación de tableros industriales como el OSB.

Recientemente el Gobierno Nacional creó el Registro de Prototipos de Construcciones Alternativas del Programa Procrear con el objetivo de incorporar al programa el desarrollo de viviendas no tradicionales, habilitando “la inscripción de nuevos modelos constructivos destinados a garantizar soluciones habitacionales” (Argentina, 2021). Si bien se sostiene que los nuevos prototipos “acortan los plazos de ejecución de las viviendas, mejoran la calidad de aislación térmica y se vinculan con el medio ambiente de una manera virtuosa porque la gran mayoría de estas tipologías tienen características constructivas que las hacen muy valiosas en ese sentido”, se entiende que se hace alusión a los sistemas industrializa-



Fig. 2. Imágenes fotorrealistas de modelos de vivienda unifamiliar propuestas dentro del marco del Programa de Crédito Argentino (ProCreAr). Correia Et. Al., 2017

dos a los que se hizo referencia, dejando nuevamente de lado las materialidades naturales.

Este es justamente el caso de la construcción en seco para la resolución de los cerramientos verticales exteriores (CVE). El Instituto de la Construcción en Seco, INCOSE (fundado en 1993 e integrado por empresas líderes del sector de la construcción en seco en Argentina), propone que los elementos constructivos constitutivos sean: una estructura metálica, un aislante térmico, y la terminación correspondiente, siendo solamente dos las alternativas de aislación térmica: los únicos productos expuestos son la lana de vidrio y el poliestireno expandido (EPS), aclarando incluso para este último que posee “propiedades que colaboran con la sostenibilidad”, que tiene “excelentes características termoaislantes” y que “no emite gases tóxicos a la atmósfera” por lo que “no afecta la capa de ozono ni en su elaboración ni en su utilización” (2016), afirmaciones que pueden ser cuestionadas. Aunque existen numerosas posibilidades de elección de material en cada una de las partes de un CVE construido en seco, se observan cuáles son finalmente los elegidos para promover está práctica en nuestra cultura constructiva más ligada históricamente a la construcción húmeda.

Estas referencias ilustran la posición del mercado respecto a los productos que ofrece para resolver aislaciones térmicas en la construcción en seco que, si bien pueden reducir los consumos energéticos de las edificaciones, no propician el uso de otros materiales, aunque razones ambientales no faltan para cuestionar la “sustentabilidad” de las aislaciones referidas. Esta lógica es entendible en términos mercantiles. Sin embargo, la producción de documentos por parte del Estado como sopor-

te técnico para la elaboración de CVEs da cuenta del fomento al uso de materiales energointensivos (por sobre otros de origen natural), y dominantes en el mercado de materiales. Un ejemplo de esto es el documento “Formación basada en competencias. Armador y montador de tabiques y cielorrasos de placas de roca de yeso”. En él, se explicita que la estructura de paredes divisorias, cielorrasos y revestimientos solo puede ser realizada por perfiles de chapa galvanizada y con relación a los aislantes, sugiere como únicas opciones la lana de vidrio y el poliestireno expandido (Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social et al., 2021).

A partir de todo lo enunciado, surge la siguiente pregunta: existiendo en Argentina una Industria Maderera (FAIMA), ¿por qué los listones de madera no son siquiera una opción u alternativa en la información disponible para materializar la estructura de la tecnología de construcción en seco? Esta se hizo, históricamente, a partir del uso de la madera, y existen, a su vez, numerosos estudios respecto a las posibles aplicaciones de diferentes materiales naturales para configurar las aislaciones térmicas.

## 05

### Conclusión

El desarrollo e implementación de tecnologías que incorporan los materiales naturales en la construcción de edificios implican menores impactos ambientales a los que los observados actualmente en la industria de los materiales y de la construcción, convergiendo con los paradigmas emergentes a nivel global respecto a los modos de producción del hábitat humano.

La humanidad se ha puesto el objetivo de asegurar, hasta 2030, “el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos, adecuados, seguros y asequibles” (ODS, 11..), además de mejorar los barrios marginales (que en muchos casos son ciudades enteras), por lo que las tecnologías sociales, y con estas, la construcción con tierra y otras materialidades naturales... en definitiva, la bioconstrucción, resulta fundamental transitar

hacia arquitecturas domésticas conscientes del contexto crítico que nos envuelve. El objetivo será entonces lograr la convencionalidad, dar las discusiones que haya que dar en todos los foros que sean necesarios. Se valora aquí todos los esfuerzos, en el país y en todo el mundo, para construir hábitats tendientes a la emisión cero y el desarrollo local endógeno. En este sentido, si bien desde la academia y diferentes organismos venimos trabajando en estos temas, es de celebrar la Estrategia Nacional de Vivienda Sustentable, presentada en 2019 en Argentina, con el objeto de estimular sistemas constructivos eficientes y transformar la construcción en el país, a la vez que desde instituciones como el INTI se esté trabajando para correr la frontera de la realidad hacia la validación institucional de las tecnologías sustentables como desafío para este siglo XXI.

Coincidimos con Feenberg en que en lugar de buscar solamente mayor eficiencia de la técnica actual, en nuestros edificios, debemos proponer un rediseño tecnológico radical que incorpore y armonice “otras variables en la configuración tecnológica, como la participación democrática en el proceso de trabajo, variables ambientales, criterios de salud ocupacional por el impacto de la técnica, el consumo y el desarrollo del potencial intelectual de los trabajadores” (Dagnino), por lo que necesitamos la expansión y radicalización de la democracia en las instituciones de mediación política, en el trabajo y en la educación.

Esta es una forma de interpretar las demandas contemporáneas de tecnologías ambientalmente sustentables. Se sugiere, entonces, siguiendo a Dagnino, una adecuación sociotécnica como camino posible para pasar de un entorno hege-

monizado por la tecnología capitalista a otro “dominado” por las tecnologías sociales. Es así que la bioconstrucción supone una alternativa real y cada vez más necesaria en el tiempo histórico que nos toca vivir.

## 06

### Bibliografía

Bestraten, S., Hormías, E. y Altemir, A. (2011). Construcción con tierra en el siglo XXI. En *Informes de la construcción*, 63 (523), 5–20. Doi: <https://doi.org/10.3989/ic.10.046>

Buch, T. (2013). *Desarrollo y ecopolítica. Los grandes debates de la tecnología, el ambiente y la sociedad*. Buenos Aires: Lenguaje Claro

Feenberg, A. (2005). Teoría crítica de la tecnología. En *Revista CTS*, 2 (5), 109–123

Fernández Durán, R. y González Reyes, L. (2018). *En la espiral de la energía. Vol. II: Colapso del capitalismo global y civilizatorio*. Madrid: Libros en acción

Holmgren, D. (2012). *Permacultura: principios y senderos más allá de la sustentabilidad*. Castellón: Kaicron

Misirlian, E. y Pérez Barcia, V. (2018). *Análisis de la industria del cemento en Argentina*. Recuperado de [https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia\\_regional/Industria\\_cementera\\_Argentina.pdf](https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/Industria_cementera_Argentina.pdf)

Ortega, M. y Garzón, B. (2017). Construcción con tierra y sustentabilidad en Tucumán, Argentina. Su análisis desde las políticas públicas de vivienda. En Grupo Pro Terra (Comp.). *Actas del Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción Tierra*, 1–11.

Ortega, M. y Hernández, A. (2019). *La construcción en tierra como aporte a la edificación sostenible*. En Tierra Firme (Comp.). *Actas del III Encuentro Latinoamericano y Europeo sobre Edificaciones y Comunidades Sostenibles*, 7.

Salas, J. y Oteiza, I. (2008). La industria de materiales básicos de construcción ante las ingentes necesidades actuales de edificación. En *Materiales de Construcción*, 58, 129–148. Doi: <https://doi.org/10.3989/mc.2008.46408>

Schmitt, H. (1978). *Tratado de construcción. Elementos, estructuras y reglas fundamentales de la construcción*. Barcelona: Gustavo Gili

Thomas, H. y Becerra, L. (2014). *Sistemas tecnológicos para el desarrollo inclusivo sustentable*. 0–9. Recuperado de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/36222/CONICET\\_Digital\\_Nro.653f-b65f-597d-4c01-8d7d-09a4adc88d6b\\_c.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/36222/CONICET_Digital_Nro.653f-b65f-597d-4c01-8d7d-09a4adc88d6b_c.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Weizman, E. Introduction. En Sturdy Colls, C. (Ed.). (2014). *Forensis: The Architecture of Public Truth*. Londres: Sternberg Press

Teks del Sud agradece el apoyo para su producción y la de este artículo a:



T E E K S

D E L

S U D

Reflexión disciplinar desde una perspectiva latinoamericana en general y norargentina en particular

Apunta a expandir las voces de arquitectas, urbanistas, artistas, investigadores y académicos

Número centrado en prácticas posibles para afrontar la crisis ecosocial planetaria desde la arquitectura

# 0 3

TRANSITIVIDADES — TRANSITIVIDADES

Asimismo, presenta cruces entre la arquitectura, el paisaje, el derecho ecológico y la construcción

La industria de la construcción y el mercado de los materiales producen la lógica insustentable de nuestra civilización

## El Gran Chaco argentino. Dilemas y perspectivas

Miguel Cruz Solares

Licenciado en Derecho

Profesor adjunto, Universidad Iberoamericana de Puebla, México

Asistente de dirección, Centro Pastoral Social, Centro Episcopal Latinoamericano

En América Latina, el complejo industrial de materiales es predominantemente monopólica u oligopólica concentrada

Teks del Sud

Revista científica de arquitectura, paisaje,  
patrimonio y urbanismo - FAU UCASAL

e-ISSN 2684-0375

<http://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/TDS>

**El Gran Chaco argentino. Dilemas y  
perspectivas**

**Bio**

Miguel Cruz Solares

Santiago Manuel Grima

José Manuel Grima

**The Great Argentine Chaco. Dilemmas and  
perspectives**

mcsolares@uip.edu.mx

grimasm@uba.edu.ar

jgrima@jus.gov.ar

Palabras clave

Bioma, pueblos originarios, derechos humanos y  
ambientales, agronegocios, diálogo intercultural

Keywords

Biome, indigenous population, human and environ-  
mental rights, agribusiness, Intercultural dialogue

Solares, M. C., Grima, S. M. y Grima, J. M. (2021). El  
Gran Chaco argentino. Dilemas y perspectivas. En  
Teks del Sud, 3, 57-71. Salta, Argentina: EUCASA

Abogado. Docente de la Universidad Iberoame-  
ricana de Puebla. México. Asistente del Director  
del Centro de Pastoral Social del CELAM

Estudiante de Agronomía. Asesor de la Secretaría  
de Producción del municipio de Cañuelas. Pcia de  
Buenos Aires. Argentina. Docente de la Universi-  
dad de Buenos Aires

Sociólogo. Investigador y docente de la Universi-  
dad de Buenos Aires. Asesor de la Secretaría de  
Derechos Humanos de la Nación. Argentina

Fecha de recepción / aceptación

02-11-2021 / 21-12-2021

Tipo de contribución

Artículo científico



12-2021

# 003

Transitividades. Arquitecturas y paisajes  
movedizos ante crisis planetarias

p. 058/088

00

**Resumen**

Este trabajo representa un estudio preliminar del grupo de reflexión "Acuífero Guaraní y El Gran Chaco" integrado por profesionales de diversas disciplinas de Argentina y México. La motivación que se encuentra en la base de este proceso de trabajo, radica en llevar adelante una lectura de la realidad actual del acuífero Guaraní y del Gran Chaco. Se parte desde la perspectiva de los pueblos que habitan estos biomas, en diálogo con una sociología rural y jurídica crítica, la mirada de la Encíclica de SS. Francisco, Laudato Si y las conclusiones del Sínodo sobre la Amazonía celebrado sobre mediados del año 2019 en Roma. En este escrito destinado a reflexionar sobre el Gran Chaco Argentino, se realiza un abordaje analítico del bioma, atravesado por una mirada que hace eje en la vulneración de los DDHH de los pueblos originarios que lo habitan por la afectación del eco-

sistema.

Los incendios, las inundaciones y sequías, el avance de los agronegocios y la deforestación que esta actividad requiere, están poniendo en serio riesgo la sustentabilidad de este bioma y también de la vida humana. Una posible salida para el dilema que presenta la situación actual que se propone, es avanzar en el dialogo entre las culturas, como una forma de mediar entre el rescate de los avances que aporta la modernidad y el respeto a la cosmovisión y vínculo con la naturaleza, propia de los pueblos originarios.

00

**Abstract**

This work represents a preliminary study of the reflection group "Guaraní Aquifer and El Gran Chaco" made up of professionals from various disciplines from Argentina and Mexico. The motivation that is at the base of this work process, lies in carrying out a reading of the current reality of the Guaraní aquifer and the Gran Chaco. It starts from the perspective of the peoples that inhabit these biomes, in dialogue with a critical rural and legal sociology, the look of the Encyclical of SS. Francisco, Laudato Si and the conclusions of the Synod on the Amazon held around the middle of 2019 in Rome. In this writing destined to reflect on the Great Argentine Chaco, an analytical approach of the biome is carried out, crossed by a look that is central to the violation of the Human Rights of the original Peoples that inhabit it due to the affectation of the ecosystem.

The fires, floods and droughts, the advance of agribusiness and the deforestation that this activity requires, are putting the sustainability of this biome and human life at serious risk. A possible way out of the dilemma presented by the current situation that is proposed is to advance in the dialogue between cultures, as a way of mediating between the rescue of the advances that modernity brings and respect for the worldview and link with nature. , typical of our native peoples.

## 01

### Introducción

Estamos transitando un año 2020 difícil. Una ola de muerte y enfermedad atraviesa la totalidad del planeta con 80 millones de contagios de COVID 19 y más de 2 millones de fallecimientos sobre el ocaso del mismo. Un virus alojado en algunos animales pasó a infectar a los seres humanos y desató esta crisis mundial. Tal vez, ha llegado la hora de poner entre signos de interrogación el vínculo que la humanidad ha establecido con la naturaleza a partir del proyecto de la modernidad.

A mediados del 2019, su SS, el Papa Francisco convocó a un Sínodo sobre la Amazonía en Roma. A él acudieron Obispos y otros dignatarios de la Iglesia, pero también se sumaron las voces de los habitantes de la región, criollos y fundamentalmente indígenas. Una de las conclusiones de aquel encuentro de fraterno diálogo fue la nece-

sidad y urgencia de escuchar el llamado de la tierra. Ella sufre de los atropellos más terribles. Los incendios, las inundaciones y sequías, el avance de los agronegocios y la deforestación que esta actividad requiere, están poniendo en serio riesgo la sustentabilidad de este bioma y también de la vida humana.

Las consecuencias para los seres humanos de este vínculo con el ecosistema, cuyo eje es el extractivismo voraz, es la violación sistemática de los derechos de quienes la habitan. Hambre, falta de agua potable, proliferación de enfermedades oncológicas o derivadas, y problemas de desnutrición son las múltiples y concretas caras que asume la misma.

Motivados por este cuadro de situación que incluye al Gran Chaco argentino, se llevó adelante este proceso de coproducción de saber y de reflexiones en torno al tema. Se tomaron algunos ejes ordenadores: los incendios que asolan a estos territorios y la profundización del cambio climático que eso genera, el desplazamiento de los pueblos originarios que se ven obligados a migrar y perder con ello parte de su cultura y también sus medios de subsistencia, para pasar a sobrevivir apenas, en la periferia de las grandes ciudades y finalmente, la imposición de la biotecnología para garantizar el éxito en el avance de la frontera agraria, con la modificación genética de las semillas y la aplicación de defoliantes nocivos (contaminantes) para la vida humana.

Todo ello fue motivo de conversaciones con amigos expertos en estos diferentes aspectos del tema. El resultado es un escrito que presenta una síntesis analítica de esas conversaciones en la in-

tersección disciplinar del derecho, la sociología y las ciencias agrarias.

Si bien las conclusiones auguran un panorama sombrío, como en todo dilema humano hay lugar para la esperanza. El encuentro dialógico que se puso en marcha con el Sínodo sobre la Amazonía y las coincidencias que se encontraron en torno al necesario cuidado de la madre tierra para nuestros pueblos originarios y de la casa común para su SS, el Papa Francisco, auguran por lo menos empezar a caminar un sendero común. Frente a las amenazas que asoman para la humanidad en este escenario neo secular, no es poco. Solo pasa, por ponerse a andar en comunión.

## 02

### El Gran Chaco

El Gran Chaco es una vasta región con una clara unidad ecológica, que abarca más de 1.100.000 de km<sup>2</sup> en el centro de Sudamérica y de la Cuenca del Plata, incluyendo la mayor superficie de bosque seco del mundo. Siendo el segundo ecosistema en superficie de América del Sur después del Amazonas, el Gran Chaco es un complejo mosaico de ambientes que ocupa territorios de cuatro países: Argentina (62.19%), Paraguay (25.43%), Bolivia (11.61%) y Brasil (0.77%). Argentina, Bolivia y Paraguay poseen el 95% de la superficie del Chaco, correspondiéndole a la primera casi el 50% del total (Gran Chaco, s/f, p. 1)).

Teniendo en cuenta sus características climáticas y ecológicas el Gran Chaco puede dividirse, a grandes rasgos, en tres grandes ambientes o regiones naturales: el Chaco Oriental o Húmedo,

el Chaco Central o de Transición y el Chaco Occidental o Seco. Esto está especialmente vinculado con la disminución hacia el oeste de las precipitaciones y por ende de la humedad ambiente, factor que incide en la distribución, acumulación y escurrimientos de las aguas, asociado esto a la topografía de escasa pendiente y pequeñas variaciones locales, que determinan un mosaico de paisajes que reflejan diferentes fisonomías vegetales (Alberto, s/f, p. 1).

El Gran Chaco es una región con una amplia diversidad cultural, religiosa y de lenguajes: más de 20 pueblos indígenas originarios habitan la región, entre ellos los Wichí, Toba Qom, Nivakle, Moquit, Pilagá, Guaraní, Ava Guaraní, Sanapá y Enxet Sur. Es una región esencialmente rural y quienes la habitan sostienen fuertes lazos con el ambiente, su principal fuente de vida. Muchas veces por falta de tierra y trabajo, sus habitantes emigran a los centros urbanos, perdiendo sus vínculos familiares, culturales y espirituales (Paho, s/f, p. 7)).

Una breve descripción de los pueblos originarios del Gran Chaco Argentino sería la siguiente:

**Mbya Guaraníes:** Viven en pequeñas comunidades de cinco familias lideradas por un Pai. En Argentina se calcula que su población es de 8.000 personas. Son una rama del pueblo guaraní occidental que habita en Paraguay, sur de Brasil y la provincia de Misiones en Argentina. Una pequeña comunidad emigró y se estableció también en Uruguay.

**Mocoví:** Fue uno de los grupos mayoritarios de la zona, pero se han ido destruyendo sus costumbres y, según el último censo, quedan 15.000 habitantes de este pueblo.

**Pilagá:** Es un pueblo indígena del grupo de los Guaycurúes. Tienen una estrecha relación con los tobas. Su población no supera las cinco mil personas. Tienen representantes oficiales. **Qom:** Los Toba fueron una gran comunidad y actualmente la conforman 70.000 personas. Tienen un eje cultural muy fuerte, capacidad de adaptación y una poderosa representación jurídica.

**Wichi:** Aún mantienen una nutrida población y una fuerte representación social. Perduran sus rituales y costumbres. Mantienen la lengua materna y las prácticas culturales en relación a la subsistencia, la marisca, la pesca y la recolección. Los relatos y las creencias aún siguen en la literatura oral y recientemente en forma escrita en la lengua materna wichi.

**Tapiete:** Es un pueblo originario del Gran Chaco que habla lengua guaraní. Está integrado sólo por 524 personas. Se autodenominan Guaraní, Avá o Ñanaiga. Habitan también en Bolivia, donde son conocidos como Ñanaguas o Yanaiguas.

El bioma del Gran Chaco (Fig. 1) junto al de la Amazonía son los de mayor extensión territorial en América del Sur y por su cercanía permanecen interconectados. A modo de ejemplo, se puede destacar el vínculo entre la profundización de la sequía en el Gran Chaco desde inicios del 2020 y los incendios forestales de la Amazonía en el segundo semestre del 2019.

La quema y el cambio climático operan en un círculo vicioso en el que cuanto más aumentan, más emisiones de gases del efecto invernadero y, cuanto más se calienta el planeta, más frecuentes serán los eventos extremos, como sucede con las grandes sequías que pasan a ser recurrentes

en el Amazonas. Vale la pena señalar que las posibles consecuencias van más allá del territorio amazónico y pueden afectar otros ecosistemas asociados con él, como la producción agrícola en el sudeste (Gran Chaco) y el medio oeste, que depende de la lluvia producida en el notable continuo de bosques tropicales de la cuenca más grande del mundo, (Jacobi, et all, 2019, p.3).



Fig. 1. Mapa político que comprende Brasil, Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay y Bolivia. En verde, el área correspondiente al Gran Chaco

### 03

#### El avance de los agronegocios

El estadio neoliberal del capital asume las nuevas formas de la colonialidad para Latinoamérica y hunde a toda la región en una lógica de saqueo de sus recursos naturales, que pone en peligro la sobrevivencia de especies animales, de la foresta autóctona, de los pueblos originarios y de los campesinos que la habitan. Los bosques del Gran Chaco, como sus zonas áridas y semiáridas albergan una comunidad dinámica de pueblos indígenas, como los Ayoreo, Chamacoco, Enxet, Guarrayo, Maka'a, Manjuy, Mocoví, Nandeva, Nivakle, Toba Qom y Wichi, cuyas formas de vida están estrechamente ligadas a la reproducción del bioma que ellos tienen conciencia de integrar.

En la Encíclica Laudato Si (2015. p.17) el Papa Francisco advierte que:

A la continua aceleración de los cambios de la humanidad y del planeta se une hoy la intensificación de ritmos de vida y de trabajo, en eso que algunos llaman «rapidación». Si bien el cambio es parte de la dinámica de los sistemas complejos, la velocidad que las acciones humanas le imponen hoy contrasta con la natural lentitud de la evolución biológica. A esto se suma el problema de que los objetivos de ese cambio veloz y constante no necesariamente se orientan al bien común y a un desarrollo humano, sostenible e integral. El cambio es algo deseable, pero se vuelve preocupante cuando se convierte en deterioro del mundo y de la calidad de vida de gran parte de la humanidad.

Este deterioro se ve reflejado en el cambio climático y sus consecuencias para toda forma de vida sobre la tierra, como la desaparición de miles de especies animales y vegetales que integraban la biodiversidad, la escasez de agua potable y la falta de una alimentación adecuada o en ocasiones de baja calidad y la contaminación por agrotóxicos. La destrucción de bosques nativos por desmonte o incendios provocados intencionalmente, para extender fronteras agropecuarias y de esa forma afianzar un modelo de agronegocios devastador para el medioambiente, forma parte del problema.

Ese contexto, lleva a que la protección y la salvaguarda de los derechos humanos a nivel global se haga cada vez más complejo. El planeta en su conjunto responde a un sistema económico político hegemónico de carácter capitalista neoliberal – neocolonial, que como sistema - mundo (Wallerstein, 1979) es un destacado productor de grupos

humanos en situación de vulnerabilidad. Colectivos humanos a los cuales además se revictimiza sistemáticamente. Poblaciones sub normalizadas, al tomar como referencia los parámetros construidos por occidente acerca de “la normalidad de los seres humanos” y por ello descartables.

Las comunidades indígenas y campesinas que son sub normalizadas y habitan Latinoamérica, son las poblaciones más afectadas históricamente en materia de derechos humanos en el subcontinente. Las distintas situaciones de pobreza; debido a la falta de oportunidades, como la discriminación por razones étnicas, conducen a la violación de los derechos humanos y son estas comunidades las que se ven afectadas de manera sistemática. En este contexto pareciera suceder que los distintos Estados de la región no impulsan el desarrollo de políticas públicas orientadas a cambiar esta traumática realidad.

#### 03.00. Incendios de bosques nativos y agronegocios

Según la BBC durante el mes de agosto del año 2019 no se habló de otra cosa:

[...] la selva amazónica que integra en parte el Gran Chaco estaba siendo arrasada por incendios, en algunos casos provocados para utilizar el suelo para la ganadería y la siembra de soja. Las imágenes de miles de hectáreas de bosque tropical envueltas en llamas se mezclaban con las impresionantes cifras que lanzaban organismos internacionales: se registraban para esa época del año 30.901 incendios

forestales en la Amazonía, casi el triple de los que se anotaron en el mismo período en 2018, (La Prensa, 2019).

La eliminación de pulmones verdes, como las zonas devastadas por los incendios en la amazonía, cooperan en la profundización del cambio climático y la sistemática elevación de la temperatura ambiente, con consecuencias negativas para la vida en estas regiones.

Un primer efecto del cambio climático es el incremento de la temperatura ambiente en lo que va de este siglo. Un indígena del medio río Caquetá lo ilustra con una observación simple: antes (hace más de 10 años), a partir de las 6 de la tarde, el calor del día se mantenía hasta las 9 ó 10 pm, y luego el ambiente se refrescaba; hoy en día, en cambio, el calor del día se continúa sintiendo incluso después de medianoche. El incremento de la temperatura afecta sobre todo el trabajo hortícola. Las chacras o parcelas hortícolas son áreas abiertas donde el calor se siente fuertemente. Hoy en día, se ha vuelto imposible, (Echeverri, 2009, p.16).

Se señala en un informe de Greenpeace, que Brasil es el principal exportador de carne vacuna del mundo. Según el Departamento de Agricultura de la Unión Europea, cerca del 20% de las exportaciones mundiales provienen de este país.

Para satisfacer la alta demanda de los mercados, la industria brasileña necesita de más espacios y recursos para el ganado. Como consecuencia, se amplió el territorio destinado a deforestación y poder incrementar el cultivo de soja para exportar

tar y producir alimento balanceado (es el alimento de vacas, pollos, cerdos y otros animales que componen la dieta rica en proteína animal). Es conocido por todos que la quema es una práctica común de agricultores y ganaderos para “limpiar” el terreno. La organización destaca que lo más preocupante es que el actual discurso del gobierno brasileño incentiva a la industria ganadera a continuar con su expansión en la selva amazónica, (Greenpeace, 2019). En el Gran Chaco existen prácticas similares que se describen en el siguiente estudio.

Según un estudio realizado en la FAUBA en 2011 (Vallejos et al., 2012), desde fines de la década del 70 hasta ese momento se habían desmontado 11,7 millones de hectáreas, sólo en el chaco semiárido, es decir, sin incluir en el análisis a los bosques tropicales. De esta superficie, un 68% (7,9 millones de hectáreas) correspondía a Argentina, el 28% a Paraguay, y el 4% a Bolivia. Así, la Argentina había desmontado un 23% del área total correspondiente a la región del chaco semiárido, Paraguay un 19% y Bolivia un 3,5%, (Fauba, s/f, p.1).

Como se puede observar en este escrito, el proceso de desmonte y arrasamiento del territorio con especies nativas para su uso en los agronegocios es una práctica sistemática en toda la región. El Gran Chaco es un espacio territorial en el cual se reproducen las mismas situaciones que en el bioma de la Amazonía y con consecuencias similares.

El aumento vertiginoso de la deforestación, que ningún instrumento normativo ha logrado

frenar hasta el momento, atenta contra la sustentabilidad de los ecosistemas y sistemas sociales. La creciente fragmentación del paisaje, el aumento del riesgo de erosión y los cambios de los balances energéticos, entre otras consecuencias del desmonte, modifican la provisión de servicios que las sociedades pueden obtener de los ecosistemas y, a su vez, producen cambios en las economías afectando la calidad de vida de las comunidades, sobre todo de aquellas que dependen más estrechamente de los recursos naturales de esta ecorregión, (Fauba, s/f, p.1).

Se puede observar, más allá del tiempo excepcional marcado por la pandemia, que en toda la región, sigue presente en la mayoría de estos países, un modelo de desarrollo con eje central en el extractivismo voraz. Por esta razón, los incendios de grandes extensiones territoriales, la explotación capitalista de la madre naturaleza, el aniquilamiento de los recursos naturales, las muertes violentas de líderes comunitarios (CINEP, 2018, p.16 y ss), la lucha por el agua y contra la contaminación ambiental y las enfermedades originadas por los agrotóxicos, son una realidad omnipresente.

### 03.01. Cambio climático en el Gran Chaco

La deforestación y el cambio climático son procesos estrechamente vinculados, la vegetación natural que constituye los bosques y parte de la microfauna del suelo requieren el dióxido de carbono del aire para poder crecer y desarrollarse. A

partir de la etapa de industrialización el ser humano fue incrementando la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera debido al uso de combustibles fósiles, gas, carbón, petróleo y sus derivados contribuyendo a un aumento en la temperatura del planeta.

Los bosques son considerados sumideros de carbono, es decir, tanto los vegetales como algunos microorganismos que componen el ecosistema natural de los bosques requieren el CO<sub>2</sub> del aire para poder crecer y desarrollarse, en el caso de los árboles a través del proceso de fotosíntesis y en el caso de algunos microbios a través del proceso de respiración anaeróbica. Entonces el dióxido de carbono queda “secuestrado” en los tejidos de estos seres vivos y en el material vegetal en descomposición en el suelo de los bosques conformando parte de la materia orgánica.

Este proceso natural se constituye entonces en un remedio de la naturaleza para atenuar el cambio climático generado por el hombre. Sin embargo, la deforestación no solo impide que grandes volúmenes de CO<sub>2</sub> de la atmósfera sea secuestrado sino que el cambio en el uso del suelo para desarrollar diferentes actividades agropecuarias bajo el modelo productivo actual, disminuyen los niveles de materia orgánica. En este sentido, la cantidad de carbono que contiene un árbol en su madera durante el ciclo de vida, no es compensada por ningún cultivo porque en las producciones agropecuarias parte del carbono incorporado a los vegetales es exportado en forma de productos junto con otros nutrientes sin que haya una compensación en el ingreso al suelo.

La extracción de la vegetación natural puede ge-

nerar la degradación del suelo por procesos de erosión hídrica y eólica. Los bosques son sistemas en equilibrio que mantienen en el suelo niveles elevados de materia orgánica por la descomposición de los restos vegetales, esto favorece la estructura del suelo lo que permite tener una buena porosidad para almacenar grandes volúmenes de agua que son a su vez un recurso esencial para la vegetación. La extracción de los árboles degrada el suelo por una disminución en la materia orgánica, esto favorece procesos erosivos y una baja infiltración de agua en el perfil. Como consecuencia las lluvias que antes eran contenidas por el ecosistema producen grandes inundaciones, a la vez que los desbordes de los cursos de agua naturales no pueden ser contenidos. Estos efectos son padecidos por las comunidades que habitan las regiones deforestadas siendo cada vez más notorios y frecuentes los efectos por la incidencia de eventos naturales extremos a causa del cambio climático.

Como puede observarse la deforestación es un proceso que actúa en varios sentidos siempre negativamente. Las consecuencias son cada vez menos discutidas y los diferentes estudios científicos demuestran que el sistema productivo bajo el cual se sustenta la visión occidental de desarrollo, ha llevado al planeta tierra a una situación de extrema gravedad y deterioro siendo incluso para algunos una cuestión irremediable.

Los autores Karlin M., Karlin U., Coirini R., Contreiras A, (2019, p.11 y ss) detallan que a nivel global hay una tendencia creciente de las temperaturas del aire de +0,60 °C en los últimos 30 años vinculado a los GEI. A su vez, a partir de análisis realizados en la región encuentran que las precipitacio-

nes siguen una tendencia de aumentos promedio de 27,6 mm cada 10 años en el Chaco Árido y de 51,7 mm por década en el Chaco Semiárido. Además encuentran que hay un aumento en las intensidades medias de las precipitaciones de 10% anual para el territorio del Chaco Árido y 15% anual para el Chaco Semiárido lo que genera un impacto negativo sobre el suelo por el fenómeno de erosión hídrica.

En cuanto a las temperaturas Karlin, M. et al. (2019, p.11 y ss) encuentran una tendencia creciente en las medias anuales de +0,055°C cada 10 años para el Chaco Árido y una tendencia decreciente de 0,308°C por década en el Chaco Semiárido. Detectan para el Chaco Árido una tendencia de inviernos menos severos y aumentos en las temperaturas máximas medias lo que implica que hay mayor ocurrencia de días con temperaturas más elevadas, mientras en el Chaco Semiárido la temperatura máxima media es la que más crece en 45 años.

Los actores locales, entre ellos las comunidades aborígenes que habitan el territorio, son testigo del cambio en el clima. Arturo Pinto, poblador de la localidad de Ingeniero Juárez en la provincia de Formosa, y miembro del Equipo Diocesano de Pastoral Aborigen de Formosa (EDIPA Formosa) comenta que:

Todos los años tenemos tres meses de agua y después el resto no hay lluvias pero esto años se están presentando como que no va a llover y ahora se está diciendo que hasta diciembre o enero no va a llover, entonces las comunidades dependen del río tienen que ir a buscar agua, esto es fruto del deterioro ambiental,

(Entrevista, Pinto).

El cambio climático que atraviesa el planeta afecta a todos los seres vivos que lo habitamos, sin embargo hay ciertos sectores que se encuentran en situaciones de mayor vulnerabilidad que otros. El incremento del nivel del mar impacta particularmente en los seres humanos que viven en sus costas, el aumento de su temperatura y el derretimiento de los polos afectan en forma negativa el hábitat de miles de especies de la flora y fauna del océano. El cambio en el régimen de lluvias golpea con mayor profundidad a las comunidades que habitan zonas que padecen grandes sequías y cortos periodos con precipitaciones de gran intensidad, a su vez el aumento de las temperaturas y las diferencias en los regímenes pluviales afectan a la vegetación y a las comunidades animales y humanas que se alimentan de estas, generando una alteración de las cadenas tróficas.

La situación que atraviesan los actores que viven en el territorio del Gran Chaco es similar a la que atraviesan diferentes seres humanos en otras latitudes del planeta. Considerando el punto de degradación ambiental al que están sometidos estos biomas, es pertinente poner en duda la sustentabilidad de la vida en los mismos por mucho tiempo más. Esta realidad puede ser definida como una grave violación a los derechos humanos de las poblaciones que allí habitan. A su vez, se hace necesario destacar que los Estados Latinoamericanos, no han puesto todo el vigor necesario para salvaguardar los derechos humanos de estas comunidades y se han llevado adelante políticas públicas que acompañan y legitiman los proyectos extractivistas impulsados por las grandes corporaciones trasnacionales, (Svampa, 2019, p.45 y ss).

### 03.02. Expansión de la frontera agrícola y desplazamiento poblacional

Otro de los elementos a destacar, producto de la expansión de la frontera agrícola a raíz de los agronegocios, es el desplazamiento de pequeños productores y de las comunidades originarias. Grandes empresas o importantes inversionistas compran grandes extensiones de tierra para arrasar con la naturaleza autóctona y preparar la tierra para el cultivo intensivo. Donde había hasta no hace demasiado tiempo un bosque plagado de algarrobos y palo santo, hoy se observan campos de soja.

En las últimas décadas, la degradación de los recursos naturales en la región, generada por la explotación no planificada de los mismos, se vio fuertemente agravada por el avance de la agricultura a gran escala, la explotación de recursos hidrocarbúricos y la construcción de grandes obras de infraestructura. En la Región Chaqueña Argentina la principal causa de degradación del sistema es la deforestación con fines agrícolas, fundamentalmente para el cultivo de soja. El desmonte no solo intensificó la degradación ambiental, sino que eliminó grandes áreas utilizadas por pueblos indígenas y desplazó a los ganaderos criollos, (Flores Klarik, 2018, p.75 y ss).

El desplazamiento se va incrementando año tras año y para el caso de los pueblos indígenas trae aparejado dos graves consecuencias; en primer lugar la migración hacia la periferia de grandes ciudades sin que ellos cuenten con los recursos

materiales y simbólicos necesarios para sostener una vida urbana. Ello los deposita en una situación de marginalidad que pone en riesgo la misma sobrevivencia de sus integrantes. Y en segundo lugar, aunque no menos importante, se van perdiendo los elementos más destacados de sus culturas, que sólo pueden reproducirse en el espacio rural y en contacto con la naturaleza.

Porque el indio antes... buscaba sus medios de vida. Por ejemplo, en tiempo de pesca se iba al río, en tiempo de algarroba se iba al campo... ¡era libre, era libre! [...] el territorio de ellos era libre, no había alambrado, no había, tenía su libertad de caza, pesca, para buscar miel, para buscar su alimento silvestre, ¿no? [...] todo era monte. Embarcación, cuando yo he conocido eran dos calles no más [...] la ruta 34 era enripiado nada más. Y bueno... con el tiempo ya entró todo esto [...] ¡todo Embarcación ha sido asentamiento indígena! Nada más que, como le digo, ha sido asentamiento en una parte y cuando menos acuerdo ya "este terreno tiene dueño, (Flores Karlik, 2018, p.75 y ss).

Los procesos de urbanización de los pueblos originarios, implican la pérdida de la cultura propia. Juan tiene alrededor de cuarenta años, nació en el pueblo de Ballivián y actualmente es cacique de una comunidad wichí. Él reconstruye ese pasado desde el relato de sus abuelos que vivieron en el lugar antes del proceso de urbanización:

En esa época [década de los cincuenta] todo era lindo [...] Yo no he visto lo que ha pasado. Pero cuento lo que me han contado mis abuelos... de esos lugares que ya no existen. Y me

contaban ellos. Decían en aquella época... todos los jóvenes, niños, hasta las mujeres eran robustas... ¡gordas, fuertes, sanas! Y yo le pregunto. "Bueno ¿Por qué?". Y dicen, "bueno: ¿sabes por qué? Porque para nosotros el monte es vida, el monte es la vida. Porque en el monte comemos algarroba, comemos mistol y después comemos chañar, comemos la fruta de la mora, comemos animales del monte... ¡todo sano, sano!, todo natural, (Flores Karlik, 2018, p.81).

Una consecuencia del desplazamiento poblacional fruto de la imposición de los agronegocios en el Gran Chaco argentino, es el caso de Comunidades Indígenas miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) vs. Argentina. (CIDH, 2020). Estas poblaciones llevaron adelante este reclamo ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos en un proceso que llevo 28 años.

La Corte determinó que el Estado violó el derecho de propiedad comunitaria. Además, determinó que el Estado violó los derechos a la identidad cultural, a un medio ambiente sano, a la alimentación adecuada y al agua, a causa de la falta de efectividad de medidas estatales para detener actividades que resultan lesivas de los mismos, (CIDH, 2020).

En la sentencia señalada, el Tribunal concluyó que Argentina, en relación con su obligación de respetar y garantizar los derechos establecida en el artículo 1.1 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, violó las siguientes disposiciones del mismo tratado:

(i) el artículo 21, que reconoce el derecho de

propiedad, en relación con los derechos a las garantías judiciales y a la protección judicial, receptados en los artículos 8.1 y 25.1 y la obligación de adoptar disposiciones de derecho interno mandada en el artículo 2; (ii) el citado artículo 21 y los derechos políticos, establecidos en el artículo 23.1; (iii) el artículo 26, que recoge derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, y (iv) el artículos 8.1, por la demora en la resolución de una causa judicial, (CIDH, 2020).

Los hechos del caso se refieren a un reclamo de comunidades indígenas pertenecientes a los pueblos Wichí (Mataco), Iyjwaja (Chorote), Komlek (Toba), Niwackle (Chulupí) y Tapy'y (Tapiete), de la propiedad de los lotes fiscales 14 y 55, colindantes y en conjunto abarcan un área aproximada de 643.000 hectáreas (ha). En la zona referida, que está dentro de la Provincia de Salta y limita con Paraguay y Bolivia, (Este territorio integra el bioma del Gran Chaco argentino) ha habido presencia de comunidades indígenas de modo constante, al menos desde antes de 1629. Además, la tierra fue ocupada por personas criollas a partir de inicios del siglo XX

Los aspectos de fondo del caso fueron analizados por la Corte en tres apartados de la Sentencia, en los cuales se determinaron violaciones a: 1) el derecho a la propiedad comunitaria, así como a otros derechos que presentaron relación con el mismo; 2) los derechos al medio ambiente sano, a la alimentación adecuada, al agua y a participar en la vida cultural, en particular en lo atinente a la identidad cultural, y 3) el derecho a las garantías judiciales, en relación con una acción judicial iniciada en el caso.

A su vez se debe destacar que la autodeterminación de los Pueblos originarios (convenio 169 OIT) y el auto reconocimiento indígena son derechos reconocidos en tratados internacionales e implican una suma de otros derechos frente al crecimiento industrial y desarrollo neoliberal - neocolonial impuesto en estos territorios. Uno de ellos y que se desprende de esta autodeterminación, es el derecho a la consulta informada que tienen como comunidades frente al establecimiento de emprendimientos que necesariamente afectarán su hábitat. El método de consulta debería poder hacerse con la verdad, libre de engaños, señalando con la mayor certeza posible el impacto que tendrá la industria en el medio ambiente, explicando cuáles son los beneficios y los contrastes de contaminación para su espacio vital. Esa consulta debe ser presentada, de acuerdo a la normativa vigente, a los habitantes de estas comunidades y ellos tienen la potestad de decidir si quieren o no que el emprendimiento siga su curso.

La primera vez que fui a Salta era un camino chiquito de arena que no se podía recorrer... regreso otro año y me encuentro con un camino mucho más ampliado, que ya está pavimentado y que están haciendo una ruta nacional y que hay montones de maleza arrasada y quemándose. Toda esa ruta se hizo sin consulta a los pueblos, de hecho la gente de la Cajonal no sabía que iba a pasar por allí un gasoducto, entonces es muy difícil porque ellos que peleaban y pedían para que se los consultara y se los tuviera en cuenta... pero el Estado Argentino estaba construyendo una ruta y un gasoducto. Los indígenas piden que sea

indivisible el terreno, que no haya divisiones, que no haya cercas [...] y cómo vas a pasar si hay un gasoducto, el gasoducto en algunos lugares construye una frontera, un límite físico, entonces incluso tienen que hacer pasos subterráneos. Imagínate lo que significa que estás peleando para que haya un territorio para las 56 comunidades que esté libre de cercas, de alambres de púas y de repente te encuentras con un gasoducto que te cruza como una espina dorsal. Fue un shock cultural muy fuerte, (Entrevista, Álvarez Icaza).

## 04

**La deforestación en el Gran Chaco argentino y el boom sojero**

Según Zarrilli (2016) el primer registro de la superficie forestal de la Argentina data de 1915 cuando se presentó en la cámara de diputados un proyecto de ley forestal, en él se mencionaba una superficie boscosa de 106.888.400 has. La demanda de madera se intensificó con el crecimiento poblacional desde mediados del siglo XIX vinculado a la construcción y al requerimiento de combustible por parte de las industrias. Un caso sumamente relevante es el del quebracho colorado, una especie forestal que se caracteriza por la dureza de su madera, ésta sirvió para el desarrollo de las vías férreas a nivel nacional a la vez que proveía de taninos para la industria del cuero. De las hectáreas de bosques presentadas en el proyecto de ley en 1915 sólo quedaban 58.640.000 has para 1956, además en su trabajo menciona que:

La estimación técnica es que hasta mediados de la década de 1940, toda la industria taninera había utilizado la madera de unos 30.000.000 de árboles que equivalen a la corta de unas 2.500.000 de has. Ese mismo informe técnico señalaba que si se sumaran las toneladas de quebracho colorado utilizadas para producir su extracto tánico, más las empleadas para elaborar durmientes de ferrocarril, postes, etc., más las quemadas en forma de leña y carbón se obtendría un total que se calcula no inferior a 350.000.000 de tn (equivalentes en promedio a la misma cantidad de árboles de esa especie) y toda esa corta se produjo en unos 75 años, habiéndose despoblado así unas 10.000.000 de has de estos bosques, (Zarrilli, 2016, p.56-57).

Para este autor la explotación forestal de la región del Gran Chaco argentino es caracterizada como una de las más importantes a nivel americano:

Esta dinámica de destrucción y transformación en nuevos sistemas de matorrales fachinales en el sector argentino del Gran Chaco, constituye una de las más grandes catástrofes ecológicas ocurridas en las llanuras americanas ya que sus bosques cubrían 1.000.000 km<sup>2</sup>, (Zarrilli, 2016, p.58).

A pesar de que a partir de mediados del siglo XIX hasta la década del '70 la exterminación del monte nativo se debió principalmente a la utilización de la madera con diversos fines, a partir de este momento comienza en la región del Gran Chaco argentino un proceso de agriculturización

gradual. El país que había impulsado su crecimiento principalmente en la ganadería y el cultivo de granos en la región pampeana, comienza a expandir sus fronteras agrícolas hacia las regiones denominadas extra pampeanas en los años '80.

Pasados mediados del siglo veinte y con raíces en Estados Unidos se produjo la llamada revolución verde, que consiste básicamente en la aplicación de un paquete de tecnologías que permitió incrementar rendimientos de forma exponencial de los cultivos de granos principalmente. En el caso particular de Argentina fue a partir de la década del '90 que las políticas neoliberales y el tipo de cambio peso/dólar favoreció el ingreso de estas tecnologías provenientes del norte global.

Capitales transnacionales en cooperación con sectores empresariales nacionales, comenzaron a ver en el agro una actividad sumamente rentable a partir de la puesta en producción de tierras ubicadas en regiones extra pampeanas y de menor valor. A partir de esas experiencias se generan por ejemplo los pools de siembra.

La aplicación de fertilizantes, herbicidas, insecticidas, diversos productos para controlar fitopatologías, riego complementario pero sobre todo las semillas transgénicas y la siembra directa, permitieron el corrimiento de la frontera agropecuaria alejándose cada vez más del centro productivo del país, la región pampeana. Esto no solo condujo el desplazamiento de parte de la ganadería, sino también de diversos cultivos que no generaban el mismo beneficio económico y también de áreas de vegetación natural.

En cuanto a la expansión de cultivos anuales Sili y Soumoulou (2011, p.16), encuentran que la su-

perficie ocupada por ellos, pasó de 13 millones de hectáreas a partir del año 1988 a 20 millones de hectáreas en 10 años (1998). Este proceso se desarrolló principalmente en la región pampeana, con un corrimiento de la ganadería y las áreas destinadas a forrajeras. Además encontraron un aumento de las tierras en producción que antes eran clasificadas como aptas para la agricultura pero no utilizables y otras que eran consideradas no aptas. En simultáneo estos autores observaron un descenso en la cantidad de hectáreas ocupadas por bosques nativos principalmente en la provincia de Misiones con la introducción de cultivos anuales (soja y girasol principalmente) y cultivos forestales.

En las últimas tres décadas la concentración de la tierra fue en crecimiento, el censo nacional agropecuario (CNA) realizado en 1988 indicaba a nivel país 421.221 explotaciones agropecuarias (EAP) con una superficie promedio de 421,2 ha. Durante el CNA del año 2002 el número de EAP se redujo a 332.057 mientras que la superficie promedio de estas explotaciones aumentó a 518,3 ha. Para la región del NEA (Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones), que conforma parte del territorio del Gran Chaco, el número de EAP se redujo de 85249 a 70033 y la superficie promedio de las mismas se incrementó de 222 ha a 280,5 ha.

En cuanto a los cultivos implantados en 1988, 5.428.234,1 hectáreas del país estaban dedicadas a las oleaginosas y 7.676.561,7 ha estaban dedicadas a cereales pero para el siguiente censo (año 2002) mientras la superficie destinada a cereales aumentó 24% (a 9.523.269 ha) la superficie sembrada con oleaginosas se incrementó casi un 39% (a 8896621 ha) esto explica el desplazamiento

to de la ganadería a regiones extra pampeanas. En la región del NEA la superficie sembrada con cereales sufrió un aumento de más de 32% entre los años 1988 y 2002 y la de oleaginosas casi 47%, lo que demuestra para esta zona un aumento más que proporcional al resto del país.

Debido a que el CNA del año 2008 no pudo concluirse, los datos preliminares de este censo no serán considerados para el análisis y se tomará el CNA más reciente. El último censo nacional agropecuario se llevó a cabo en el año 2018 y sus resultados preliminares permiten afirmar que la tendencia concentradora del sector empresarial continúa, ya que el número de EAP (Establecimientos agropecuarios) determinado ese año fue 250.881, lo que se traduce en 81.176 explotaciones agropecuarias menos en el transcurso de 16 años, en otras palabras puede establecerse que productores del sector agrario que no pudieron mantenerse en la actividad fueron absorbidos por empresas de mayor tamaño.

La superficie de oleaginosas siguió su trayectoria de crecimiento explicada fundamentalmente por “el boom de la soja” alcanzando en la totalidad del país 14.391.625 ha donde la soja representa el 88,5%, la superficie relevada ocupada por cereales fue 11.387.352 ha. En este caso los datos demuestran que la superficie sembrada con oleaginosas, principalmente soja, tuvo un aumento mucho mayor que la superficie destinada a los cereales, a la vez que el incremento en ambos tipos de cultivos demuestra la expansión de la agricultura sobre las regiones denominadas extra pampeanas.

Finalmente, de acuerdo a los datos surgidos de

los últimos censos pueden identificarse dos periodos. El primero, durante la década del '90, donde se observa un desplazamiento de la ganadería que ocupaba parte de la región pampeana hacia otras regiones del país principalmente del noreste, proceso que podríamos describir como una agriculturización de la región. Este proceso fue posibilitado por la aplicación de las tecnologías desarrolladas bajo la denominación de revolución verde que se introdujeron al país, en mayor escala, beneficiadas por el plan de convertibilidad. Sin embargo, puede distinguirse otro periodo a partir de la primera década del siglo XXI, en donde tomó importancia el fenómeno denominado “boom de la soja”, en este caso el factor determinante tuvo que ver con el aumento de los precios internacionales de este commodity, que impulsó un proceso de “sojización” sobre tierras de menor valor. De esta forma el sector empresarial encontró en la agricultura un negocio de alta rentabilidad a partir de un cultivo y de un paquete tecnológico que posibilitó ampliar las regiones productivas nacionales, en detrimento de la superficie explotada, principalmente, por productores campesinos y familiares capitalizados.

#### 04.00. Implicancias de la deforestación en el territorio

En la actualidad, las comunidades originarias que habitan el norte de Argentina sufren los impactos de la deforestación de múltiples formas. María Vallejos (2017, p.17) determinó que el 21% de la superficie que utilizaban para desarrollar actividades de subsistencia como cazar, recolectar alimentos y criar ganado las comunidades del chaco

salteño, se perdió por el avance de la agricultura. Además encontró que el 64% de las comunidades estudiadas se vieron afectadas por la caída en la productividad del bosque remanente. (Vallejos citada en Tomashiro, 2017, p.2).

Los Wichis que sustentan su alimentación en parte del monte nativo que aún resiste al avance del modelo neo-extractivista, están sufriendo hambre y los niños mueren de desnutrición. El algarrobo es quizás el árbol de mayor importancia en su dieta como proveedor de hidratos de carbono, vitaminas y minerales siendo a la vez una especie muy castigada por la deforestación. Osvaldo, quien integra el pueblo Wichi, es un habitante de El Potrillo, Formosa. Desde su perspectiva y debido a que la zona no es apta para la producción agropecuaria, describe al proceso como un enemigo silencioso:

Es un tema que para nosotros no es tan preocupante... Nuestra zona no es apta para el cultivo... Pero sí nos damos cuenta de que, en el caso del palo santo y del quebracho colorado se usan mucho como postes que sirven para los campos que están construyendo en otras provincias aptas para el cultivo... Por eso digo, es un enemigo silencioso porque cuando nos dimos cuenta, ya se habían exportado miles de árboles de las dos especies que eran propios de acá, (Entrevista, Segovia).

De la misma forma, la pérdida del monte afecta todas las cadenas tróficas que lo habitan, los animales herbívoros pierden su fuente de alimentación y los carnívoros se ven afectados indirectamente a la vez que ambos pierden el refugio

natural que los alberga. En este contexto las personas que se alimentan del monte no pueden obtener la proteína de origen animal que formó parte de su dieta desde hace generaciones. En la misma dirección, al perderse el bosque se pierden los animales más pequeños, los insectos, seres vivos que cumplen un rol fundamental para el mantenimiento del equilibrio del ecosistema, entre ellos las abejas. Las comunidades Wichis toman la miel que estas producen a partir de los árboles en floración, por lo cual, al desaparecer los panales junto al bosque, es otro de los alimentos perdidos.

El bosque no es solamente proveedor de comida y refugio para todos los seres vivos que cohabitan el ecosistema del Gran Chaco argentino, desde la cosmovisión Wichi el monte es un lugar sagrado donde se realizan ceremonias con un profundo respeto hacia el universo. En este sentido Arturo Pinto comenta la problemática del cambio climático vinculado en parte a las acciones antrópicas sobre la naturaleza:

Actualmente las comunidades indígenas de acá, de Juárez que son Wichi y Qom tienen una cultura importante, lo que más les gusta es irse al monte cuando llegan los frutos entonces hacen tipo campamento donde no solamente juntan algarroba y comen, sino que... oran, se divierten, se recrean, se procrean, todo este hecho natural humano está interrumpido por una cuestión natural climática que ha hecho que los algarrobos no fructifiquen como así también muchas otras frutas, (Entrevista Pinto).

Desde hace algunas décadas otro factor de suma importancia que afecta el buen vivir de las comunidades está relacionado con el uso del agua y con la apropiación de este recurso natural por parte de ciertos sectores empresariales. Sin embargo, esta lógica no es propia de un país en particular sino de la región en su conjunto. En el caso de la zona del Impenetrable chaqueño el desborde del río Pilcomayo es cada vez más frecuente, hecho que es atribuible a la construcción de represas en el país vecino de Bolivia. El anegamiento de la zona afecta a las personas que habitan en los márgenes del río llamados antiguamente ribereños, y cuya relación con el río define su cultura según cuentan los pobladores locales. El desplazamiento de estas comunidades hacia regiones más altas dentro del mismo bosque ha generado la pérdida de una parte de la cultura Wichi.

Desde que empezaron en el '86 (las crecidas) fue muy difícil vivir como comunidades porque en nuestra zona, en Formosa, los Wichis vivían en dos bandos muy importantes: uno que tiene que ver con los que llamamos ribereños y el otro grupo, que también es clánico, y que identificamos como montaraces... Con las crecidas tuvimos que movernos... Hoy no se identifica quiénes son montaraces y ribereños. El tema de los pescados (que hay escasez) ya no es como antes, sobre todo lo que tiene que ver con las costumbres... el río era lo que nos permitía identificarnos, tener una identidad, (Entrevista, Segovia).

La construcción de represas y la afectación del cauce natural derivaron en que en el 2020 los peces adultos que provienen del país vecino no pu-

dieran regresar a desovar y murieran millones de ellos en el Bañado la Estrella afectando el acceso a la alimentación de varias comunidades. Sumado a esto las crecidas del río Pilcomayo son causantes de la escasez de algarrobos, esto se agrega a la deforestación y la falta de fructificación de los mismos probablemente afectados por el cambio climático y por la falta de abejas que determina una menor polinización de las flores.

La situación que atraviesan las comunidades del oeste de la provincia de Formosa es tan apremiante que algunos actores de la comunidad deciden vender parte de los que lo que los define, el monte. De alguna manera la introducción del capitalismo en la región determina la disyuntiva de resignar tu identidad para no morir de hambre poniendo un precio a la vida. La situación es explicada por Segovia de la siguiente forma:

Hoy, como no hay fuentes de recursos importantes como el río y el monte, es más fácil que venga alguien y diga: "necesito que me cortes cien postes de palo santo o de quebracho colorado y te pago tanto"... Algunos caciques o personas importantes de las comunidades, si es para sobrevivir, van a negociar sabiendo que no es su precio pero que es algo que les va a ayudar un poco... Nosotros sabemos que viene gente que aprovecha la situación en la que estamos y ofrece a cambio cosas que no van a suplir la importancia del recurso natural... Creo que si lo hacen es porque no les alcanza para sobrevivir y entonces se aprovechan de eso, (Entrevista, Segovia).

#### 04.01 Los agronegocios y la contaminación por agrotóxicos

La expansión de la frontera agrícola y la utilización de las nuevas tierras para la producción de cereales o la explotación ganadera van de la mano de los avances en la biotecnología. La modificación genética de las semillas es fundamental para la adaptación de las mismas a territorios que no se adecuan a la explotación de estos cultivos en condiciones naturales. Cereales como la soja, que requieren ciertos nutrientes de la tierra y determinados regímenes de humedad, son modificados en su estructura genética para adaptarse a zonas donde aquellos requerimientos no están presentes. A su vez, se deben utilizar defoliantes que ataquen a la vegetación que compite con estas plantaciones por agua o nutrientes, como el tan afamado glifosato. Esta circunstancia arrastra para las poblaciones que habitan estos territorios graves consecuencias sanitarias.

Loma Senés es un asentamiento rural o colonia que se ubica en las cercanías de Pirané, de la Provincia de Formosa. Constituye un conglomerado de explotaciones agropecuarias de pequeña y mediana escala, a las que se suman algunas explotaciones de gran escala. Aquellas pequeñas combinan cultivos para el autoconsumo y cultivos para la venta en el mercado. Entre estos últimos se destacan el algodón, vegetales y hortalizas. Estos últimos ítems eran vendidos, en su mayor parte, en la feria franca de Pirané. Las explotaciones de gran dimensión destinan sus tierras a la cría de ganado bovino. Entre fines de la década de 1990 e inicios de 2000, empresas dedicadas al cultivo

de soja transgénica, de origen extra-provincial y conocidas como pooles de siembra, comenzaron a arrendar tierras en la colonia. Fue así que en febrero de 2003, se produjo una deriva tóxica a partir del rociado de agrotóxicos (que incluían sustancias como 24D y glifosato) en uno de los terrenos arrendados. El fuerte viento, común en la zona, arrastró las sustancias varios kilómetros a la redonda, ocasionando la contaminación de las chacras de 23 familias de pequeños productores. Los efectos fueron terriblemente dañinos: los productores afectados perdieron toda su producción de plantas, sufrieron la mortandad de animales de granja y de sus pequeños hatos de ganado mayor. Los resultados más insidiosos se produjeron en la salud de las personas, ya que la mayoría de ellas evidenciaron dolencias diversas los días siguientes al episodio de contaminación, (Fundapaz, et all, 2015, p.17).

Para garantizar niveles de productividad (cuantitativos y cualitativos) adecuados a las exigencias del mercado, se utilizan herbicidas que combaten aquellas malezas que compiten por agua y nutrientes en la agricultura industrial. La afectación sobre la salud de los seres humanos por acción de los mismos está comprobada internacionalmente. Monsanto, ahora propiedad de Bayer, ha debido afrontar un juicio millonario en los tribunales de EE.UU por personas damnificadas por el uso de glifosato. La agricultura industrial, la modificación genética de las semillas, las leyes de patentes en torno a la biotecnología, la utilización de herbicidas cada vez más poderosos y dañinos para la salud humana y la biodiversidad, constituyen problemas de suma gravedad para el equili-

brio ecológico. En la Encíclica Laudato Si, el Papa Francisco lo expresa de la siguiente manera:

Existen formas de contaminación que afectan cotidianamente a las personas. La exposición a los contaminantes atmosféricos produce un amplio espectro de efectos sobre la salud, especialmente de los más pobres, provocando millones de muertes prematuras. Se enferman, por ejemplo, a causa de la inhalación de elevados niveles de humo que procede de los combustibles que utilizan para cocinar o para calentarse. A ello se suma la contaminación que afecta a todos, debida al transporte, al humo de la industria, a los depósitos de sustancias que contribuyen a la acidificación del suelo y del agua, a los fertilizantes, insecticidas, fungicidas, controladores de malezas y agrotóxicos en general. La tecnología que, ligada a las finanzas, pretende ser la única solución de los problemas, de hecho suele ser incapaz de ver el misterio de las múltiples relaciones que existen entre las cosas, y por eso a veces resuelve un problema creando otros, (Laudato Si, 2015, p.18).

En esta línea de argumentación se pueden entender a las actuales formas depredatorias de producción agro industrial como una grave violación a los Derechos Humanos.

Hay sequías, inundaciones, crisis alimentaria, especulación con los productos agrícolas, creciente escasez de agua potable, desviación de usos de las tierras agrícolas para agro combustibles y tala de bosques. Poco a poco se constata que los factores de la crisis están

cada vez más desarrollados y, en definitiva, son manifestaciones de una misma crisis, la cual, por su tamaño, se presenta como aquella de la civilización. Todo está conectado: la crisis alimentaria, la ambiental, la energética; la especulación financiera sobre las materias primas y los recursos naturales, la apropiación y la concentración de la tierra, la expansión desordenada de la frontera agrícola, la voracidad de la explotación de los recursos naturales, la escasez de agua potable y la privatización del agua, la violencia rural, la expulsión de personas de sus tierras ancestrales para dar paso a grandes infraestructuras y megaproyectos, las enfermedades inducidas por un medioambiente degradado hasta extremos dramáticos —que se manifiestan en una mayor incidencia de cáncer en algunas zonas rurales que en las zonas urbanas—, las modificaciones genéticas, la ingesta de pesticidas, etc, (Fundapaz, et all, 2015, p.6).

Las agresiones y los altos niveles de violencia que se expresan hacia el medio ambiente en estas prácticas agroindustriales representan graves violaciones a los derechos humanos de miles de personas, que son desplazadas de sus hábitats originarios y que pierden su salud, sus formas de vida y cultura y en no pocas ocasiones sus vidas. Esto es una clara demostración de que los derechos humanos están íntimamente ligados a los derechos medioambientales. Ofender los derechos de la naturaleza, es agraviar y vulnerar los derechos humanos. De allí, la idea de una ecología integral como principio rector para construir otras formas de vida y de estar en el mundo.

## 05

### Un horizonte posible. El diálogo entre culturas

Entre los días 6 y 27 de octubre de 2019, se llevó adelante en Roma el Sínodo de Obispos para la región Pan-Amazónica convocado por SS. el Papa Francisco. En dicha ocasión participaron representantes de diversas comunidades de pueblos originarios de la región. Formó parte de este nutrido grupo de asistentes la líder Anitalia Pijachi del Pueblo Okaina Witoto, radicado en territorio hoy colombiano e inserto en la biomasa Amazónica. Señalaba en algunas de sus intervenciones que “El territorio y su protección se tiene que dar al cuidado de nuestra madre” y destacaba “La importancia de promover una mirada, desde la cosmovisión indígena”. Dicho espacio de reflexión, análisis y llamado a la acción permitió observar miradas comunes y coincidencias entre la apreciación que realiza la Iglesia Católica acerca de la Amazonía y la cotidianeidad vívida de protección y

cuidado que sobre ella despliegan estas comunidades La exhortación apostólica “Querida Amazonía” (Primera vez que el original de una exhortación apostólica es transmitida en Español y no en Latín), que es fruto de aquel Sínodo, refleja en sus diferentes apartados aquellas miradas en comunión respecto del bioma en cuestión.

42. “Si el cuidado de las personas y el cuidado de los ecosistemas son inseparables, esto se vuelve particularmente significativo allí donde «la selva no es un recurso para explotar, es un ser, o varios seres con quienes relacionarse»[49]. La sabiduría de los pueblos originarios de la Amazonia «inspira el cuidado y el respeto por la creación, con conciencia clara de sus límites, prohibiendo su abuso. Abusar de la naturaleza es abusar de los ancestros, de los hermanos y hermanas, de la creación, y del Creador, hipotecando el futuro»[50]. Los indígenas, «cuando permanecen en sus territorios, son precisamente ellos quienes mejor los cuidan»[51], siempre que no se dejen atrapar por los cantos de sirena y por las ofertas interesadas de grupos de poder. Los daños a la naturaleza los afectan de un modo muy directo y constatable, porque —dicen—: «Somos agua, aire, tierra y vida del medio ambiente creado por Dios. Por lo tanto, pedimos que cesen los maltratos y el exterminio de la Madre tierra. La tierra tiene sangre y se está desangrando, las multinacionales le han cortado las venas a nuestra Madre tierra»[52].” (QA 42).

SS el Papa Francisco, señala en su exhortación

apostólica, que la selva y el territorio tienen que mirarse desde una perspectiva de encuentro con la que el ser humano se puede relacionar, es un vínculo entre seres vivos y desde allí, se entiende que tienen derechos. La sabiduría de los pueblos indígenas define con claridad la relación que existe entre la naturaleza y el ser humano, la cual es percibida vivencialmente como relación mutua entre dos sujetos. Es un vínculo de cuidado mutuo entre aquel hermano o aquella hermana que nutre al ser humano, mientras éste a su vez la protege para no caer en su sobre explotación. En este último sentido, los pueblos originarios lo traducen como un cuidado que convoca a la actitud de no hipotecar el futuro de la humanidad. Son las formas que asume el respeto de los derechos de los pueblos. Los mismos conocen a la perfección este vínculo con la naturaleza y se plasma en las comunidades como un derecho consuetudinario que además les corresponde ejercer, por ser los más antiguos en este contacto. En ese contexto, lo expresan de la siguiente manera: “La tierra, nuestra madre, tiene heridas muy profundas, difícilmente reparables, es deber cuidar lo que nos queda de ella, porque la estamos matando” (Entrevista Pijachi).

Boaventura de Sousa Santos (2014, p.76), señala cual es el nudo gordiano de la actual contradicción: La tensión entre el desarrollo neoliberal y la libre determinación de los indígenas, y la misma se expresa según este autor en tres aspectos:

[...] la tensión relativa al derecho a la salud y a los derechos ambientales en general; la que tiene que ver con el derecho a la libre determinación de los pueblos indígenas, y la tensión relativa a los derechos de los pueblos a libe-

rarse del neocolonialismo.

El observador más atento logrará avizorar la emergencia de una grave contradicción; en uno de los extremos el modelo de desarrollo neoliberal - neocolonial, se afana en la incesante búsqueda de sobre explotar el territorio, los recursos materiales y humanos. El único fin es otorgar centralidad y primacía a una lógica devastadora y extractivista, la que en muchas ocasiones se impone de manera violenta.

En Santa Victoria Este tuvimos que hacer dos reuniones más. Una de estas reuniones fue con criollos y en ella fue cuando llegó este personaje, que después de que todos hablaron, se me paró enfrente de la mesa, fue una reunión a la cual se le llama audiencia pública y dice: ¿Que tiene que venir un organismo internacional a decirnos lo que tenemos que hacer los argentinos? Yo le respondí y a este personaje se le salían los ojos de que yo no me intimidaba con su agresión, pero sí fue muy fuerte la cosa, sobre todo por los signos (Se le paró enfrente y lo increpó de manera violenta cara a cara, a unos pocos centímetros de distancia entre ambos rostros), muy fuerte, muy fuerte. Los indígenas no creían que el gobierno de Salta fuera a hacer justicia con ellos, si al salir de la reunión todos iban a abrazarse con el señor Rojas (Criollo que había increpado al visitante de la CIDH), (Entrevista Alvarez Icaza).

Por ello, se avanza de manera firme y sostenida en el desarrollo agro-industrial y nunca se pone en juego la cosmovisión indígena, que se encuentra en el otro extremo. Entender la cosmovisión

indígena desde una perspectiva de desarrollo, significa comprender que los pueblos o comunidades tienen derechos colectivos como un mismo sujeto, como un mismo cuerpo. Esta tensión encuentra una vía de concreción en la violencia ejercida contra los pueblos originarios, el pequeño campesinado, productores agroecológicos y líderes comunitarios.

Este modelo de desarrollo es voraz con respecto a la tierra y el territorio. Incluso en un país con una fuerte base industrial, como Brasil, el dinamismo económico conduce a una reprimarización de la economía, con consecuencias que sólo podrán evaluarse a largo plazo. Esta voracidad transforma sin problemas a los pueblos indígenas en obstáculos para el desarrollo, (De Sousa Santos, 2014, p.69).

La propuesta de una ecología integral es una perspectiva que reúne múltiples miradas, ellas van desde la ciencia, pasando por la filosofía, hasta la cosmogonía de los pueblos originarios de América Latina. En palabras de SS el Papa Francisco: “Así podremos proponer una ecología que, entre sus distintas dimensiones, incorpore el lugar peculiar del ser humano en este mundo y sus relaciones con la realidad que lo rodea”, (Laudato Si, 2015).

Por eso, la ecología también supone el cuidado de las riquezas culturales de la humanidad en su sentido más amplio. De manera más directa, reclama prestar atención a las culturas locales a la hora de analizar cuestiones relacionadas con el medio ambiente, poniendo en diálogo el lenguaje científico-técnico con el

lenguaje popular. Es la cultura no sólo en el sentido de los monumentos del pasado, sino especialmente en su sentido vivo, dinámico y participativo, que no puede excluirse a la hora de repensar la relación del ser humano con el ambiente, (Laudato Si, 2015, p.112).

## Bibliografía

Alberto, J. (2004). *El Chaco oriental y sus fisonomías vegetales*. Recuperado de <https://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo5/archivos/chacorien.pdf>

CIDH (2020). *Caso comunidades indígenas miembros de la asociación Lhaka Honhat (Nuestra tierra) Vs. Argentina*. Recuperado de [https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/resumen\\_400\\_esp.pdf](https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/resumen_400_esp.pdf)

Echeverri, J. A. (2009). Pueblos indígenas y cambio climático: el caso de la Amazonía colombiana. En *Varia* 38 (1), 13-28. Recuperado de <https://journals.openedition.org/bifea/2774>

FAO (2020, mayo 7). *La pérdida de bosques se ralentiza en América del Sur y las áreas protegidas aumentan*. Roma, Italia: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.fao.org>

Flores Klarik, M. (2019). Agronegocios, pueblos indígenas y procesos migratorios rururbanos en la provincia de Salta, Argentina. En *Revista colombiana de antropología*, 55 (2), 65-92. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcan/v55n2/0486-6525-rcan-55-02-65.pdf>

FUNDAPAZ (2020). *Desmonte en el norte argentino*. Recuperado de <https://www.fundapaz.org.ar/noticias/desmonte-en-el-norte-argentino/>

Jacobi, P. R., Et. Al. (2019). El amazonas amenazado. En *Ambiente y Sociedad*, 22. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/asoc/a/v6rgFfjk5RCQXymstz-mjrwH/?lang=es&format=pdf>

Karlin, M., Karlin, U., Coirini, R y Contreras, A. (2019). *Cambio climático en el Chaco Seco*. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento Recursos Naturales. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/335871219\\_Cambio\\_climatico\\_en\\_el\\_Chaco\\_Seco](https://www.researchgate.net/publication/335871219_Cambio_climatico_en_el_Chaco_Seco)

Bergoglio, J. M. (2015). *Laudato Si'. Sobre el cuidado de la casa común*. Ciudad del Vaticano: Librería Editorial Vaticana

Lazarini, A. (2004). *Avances en el análisis del CNA 2002 y su comparación con el CNA 1988*. Recuperado de: <https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-censo.pdf>

Lilli, H. (2018). *El acuífero guaraní: un recurso estratégico*. Córdoba, Argentina: Córdoba Global. Recuperado de <https://cbaglobal.com.ar/el-acuifero-guarani-un-recurso-estrategico/>

Resolución 2200 A XXI (1966, diciembre 16). *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. Asamblea General de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH). Recuperado de [https://www.ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/cescr\\_SP.pdf](https://www.ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/cescr_SP.pdf)

Praeli, Y. S. (2020, junio 10). *Cinco países de Latinoamérica en el 'top ten' de bosques primarios más deforestados en 2019*. Mongabay LATAM. Recuperado de <https://es.mongabay.com/2020/06/>

latinoamerica-bosques-primarios-deforestacion-2019-brasil-bolivia-peru-colombia/

Ramos, M. (2020, octubre 19). *Coronavirus: ¿por qué América Latina es la región con más muertes en el mundo?*. BBC Noticias. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-54597871>

Sili, M. y Soumoulou L. (2011). *La problemática de la tierra en Argentina. Conflictos y dinámicas de uso y concentración*. Roma, Italia: Fondo Internacional del Desarrollo Agrícola

Svampa, M (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina*. México: CALAS

Rodríguez, G. (2020, febrero 8). *Tragedia wichí: "Mueren porque el agronegocio los deja sin agua, sin comida"*. Tiempo Argentino. Recuperado de <https://www.servindi.org>

Tomashiro, S. (2017, mayo 9). *Determinan cuántas tierras perdieron las comunidades originarias*. Sobre La Tierra, FAUBA. Recuperado de <http://sobrelatierra.agro.uba.ar/determinan-cuantas-tierras-perdieron-las-comunidades-originarias/>

Wallerstein, I. (1979), *El moderno sistema mundial*. México: Siglo XXI

Francis, A. (2014, diciembre 2). *Bhopal: el desastre que envenenó a 500 mil personas*. Recuperado de <https://www.bbc.com>

Zarrilli, A. (2016). Transformaciones ambientales y producción agroforestal: El Gran Chaco Argentino en el siglo XX. En *Revista Historia*, 16 (1), 53-71. Recuperado de [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.9955/pr.9955.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.9955/pr.9955.pdf)

Teks del Sud agradece el apoyo para su producción y la de este artículo a:



T E K S

D E L

S U D

Reflexión disciplinar desde una perspectiva latinoamericana en general y norargentina en particular

Apunta a expandir las voces de arquitectas, urbanistas, artistas, investigadores y académicos

Número centrado en prácticas posibles para afrontar la crisis ecosocial planetaria desde la arquitectura

# 0 3

TRANSITIVIDADES — TRANSITIVIDADES

Asimismo, presenta cruces entre la arquitectura, el paisaje, el derecho ecológico y la construcción

La industria de la construcción y el mercado de los materiales producen la lógica insustentable de nuestra civilización

## Proyectos destacados 2021

Selección de los mejores proyectos de la asignatura Diseño, FAU UCASAL

Aldana Fortunato, centro cultural en Salta, Diseño V, taller Carón

Manuel Chahle, edificio multiprogramático en Salta, Diseño IV, taller Ariel Lema Ibarra

Lucas Viveros, edificio de viviendas multifamiliar de usos mixtos en Salta, Diseño III, taller Ariel Lema Ibarra

Antonella De Lucía, complejo edilicio multiprogramático en Salta, Diseño V, taller Guillermo Matach

Ana Rodrigo, edificio de viviendas multifamiliar en Salta, Diseño IV, taller Guillermo Matach

En América Latina, el complejo industrial de materiales es predominantemente monopólica u oligopólica concentrada

Teks del Sud

Revista científica de arquitectura, paisaje,  
patrimonio y urbanismo - FAU UCASAL

e-ISSN 2684-0375

<http://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/TDS>

### Proyectos destacados 2021

### Bio

Guillermo Matach

Efraín Lema

Ignacio Carón

### Highlighted architectural projects, 2021

guillematach@yahoo.com.ar

elema@ucasal.edu.ar

estudio@ccfgm.com

### Palabras clave

Arquitectura, pregrado, Salta, vivienda multifamiliar, usos mixtos

### Keywords

Architecture, undergraduate, Salta, collective housing, mixed-use

Matach, G., Lema, E. e Carón, I. (2021). Proyectos destacados 2021. En Teks del Sud, 3, 73-86. Salta, Argentina: EUCASA

////////////////////////////////////

### Fecha de recepción / aceptación

10-11-2021 / 21-12-2021

### Tipo de contribución

Experiencias de cátedras de arquitectura



12-2021

# 003

Egresado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. Es magíster en Valoración del Patrimonio Natural y Cultural de la UCASAL y ha sido jefe de la carrera de grado en Arquitectura de la misma casa de estudios durante el período 2007-17. Actualmente se desempeña como profesor titular de la cátedra de Diseño de dicha carrera. A su vez, ha formado parte de distintos grupos de investigación sobre el diagnóstico y proyecto de propuestas de recuperación patrimonial, valoración turística y paisajística.

Ha sido integrante del estudio Lema-Lema-Peretti entre los años 1994 - 2015, así como del equipo técnico del Instituto Provincial de la Vivienda y de la Secretaría de Financiamiento Internacional para el desarrollo de proyectos BIRF - AR - 4273.

Graduado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNMdP. Postgrado en Arquitectura y Tecnología por la Universidad Di Tella (Buenos Aires) y Master en Diseño Arquitectónico por la Universidad de Navarra (España). Profesor Titular de la Cátedra Taller Vertical de Diseño en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UCASAL. Ha trabajado como Secretario de Obras Públicas de la Ciudad de Cafayate. También ha participado en calidad de ponente en numerosas conferencias, debates y exposiciones. En el año 2005 Funda e integra el estudio CCFGM, desarrollando una práctica entre proyectos, obras, y concursos, obteniendo premios y distinciones a nivel distrital, provincial, nacional e internacional. Su obra se ha publicado en medios digitales, periódicos especializados, revistas y monografías.

Transitividad. Arquitecturas y paisajes  
movedizos ante crisis planetarias

p. 073/088

00

Resumen

todos los casos, el sitio de implantación es en sectores o manzanas ubicadas en áreas consolidadas de la capital salteña.

A continuación se recopilan los proyectos más sobresalientes de la asignatura Diseño, durante el período académico de 2021, producidos en la carrera de grado en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Católica de Salta, Argentina.

Dichos trabajos fueron realizados en los talleres de los arquitectos Guillermo Matach, Efraín Lema e Ignacio Carón, quienes a su vez llevaron a cabo el proceso de selección de los reconocidos.

Los proyectos consisten en configuraciones arquitectónicas de mediana y gran escala, que contemplan en su interior usos mixtos vinculados tanto al comercio, la economía del conocimiento, la cultura y el habitar colectivo. En

00

Abstract

of the capital of Salta.

The most outstanding projects of the Design subject, during the academic period of 2021, produced in the undergraduate degree in Architecture, of the Faculty of Architecture and Urbanism of the Catholic University of Salta, Argentina, are compiled below.

These works were carried out in the workshops of the architects Guillermo Matach, Efraín Lema and Ignacio Carón, who in turn carried out the selection process of the recognized ones.

The projects consist of medium and large-scale architectural configurations, which include mixed uses in their interiors linked to commerce, the knowledge economy, culture and collective living. In all cases, the implantation site is in sectors or blocks located in consolidated areas

01

Centro cultural en Salta

Aldana Fortunato

tremo sureste del edificio, hacia la calle Vicario Toscano. Esto permite el acceso irrestricto al corazón del proyecto. Luego, sobre ese mismo lado, el claustro se subdivide a lo largo de su eje para formar una escalinata rampada recorrible, que se extiende hasta el punto más alto del proyecto en el extremo noreste. Entonces, lo que se presume una tipología cerrada y de limitada interacción, pasa a ser un mundo en sí mismo abierto a la comunidad —tal vez, un oxímoron sumamente valioso que persigue el aumento cualicuantitativo de las experiencias urbanas—.

El proyecto para un centro cultural en Salta explora la ductilidad del claustro como tipología organizativa.

Se parte de una forma cuya performance inicialmente presume la existencia de un exterior, una transición —la obra construida o el espacio ocupado— y un interior contenido. Es desde esta forma inicial que se realizan una serie de deformaciones, omisiones y desmaterializaciones que responden tanto a condiciones locales —entorno inmediato—, programáticas y regionales —la incorporación de espacios de esparcimiento especializados y equipados de uso público en Salta—.

En este sentido, un primer movimiento se origina con la interrupción del claustro en el ex-



Fig. 1. Implantación. El mismo ocupa el equivalente a una manzana lindante a la Av. Hipólito Yrigoyen, de alto tránsito regional

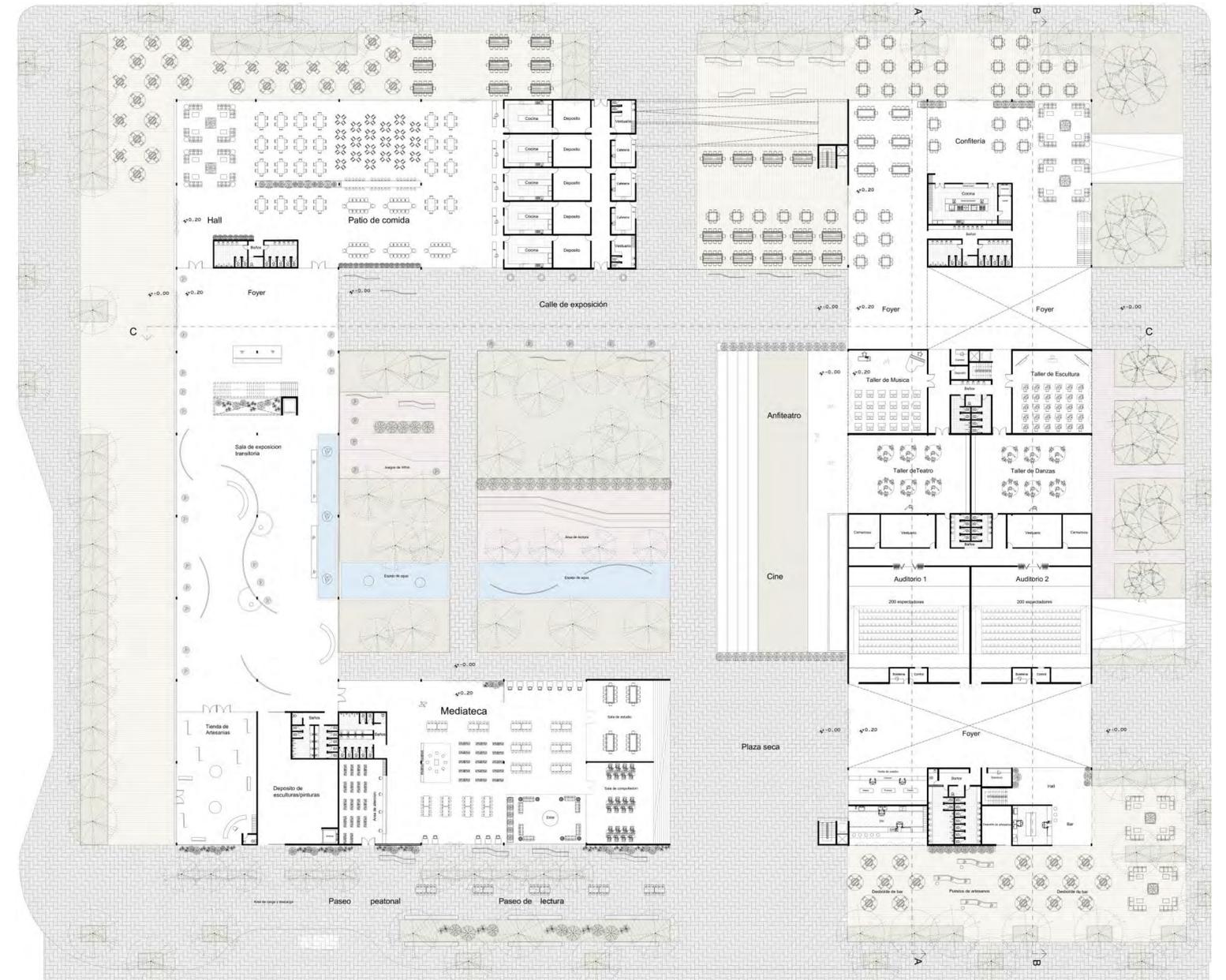


Fig. 2. Planta. Nivel cero. El proyecto presenta un tejido abierto pero con sectores de acceso y de interacción con el entorno circundante bastante definidos. Programas de uso público tales como bibliotecas, sala de exposiciones y bar son rodeados por una vereda ensanchada equipada



Fig. 3. Planta. Nivel uno. La línea de corte atraviesa actividades contenidas y de carácter privado a medida que sube. La permeabilidad del todo se mantiene gracias a la escalinata que recorre la totalidad del proyecto, desde el cero hasta la cubierta.

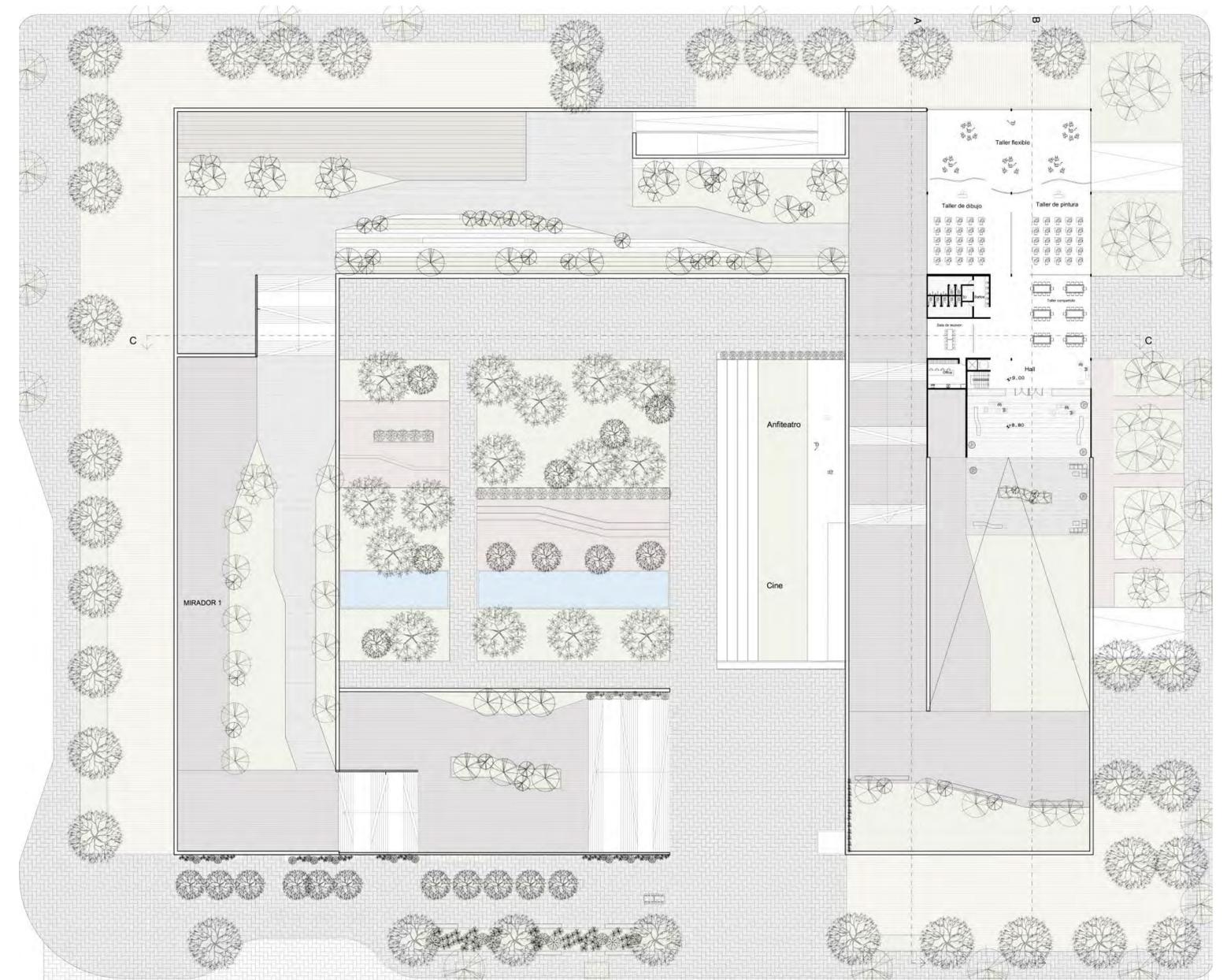


Fig. 4. El proyecto remata con unos pocos programas de uso complementario y una gran plaza seca en altura que continúa con la premisa de creación de espacios públicos recreativos y sociales con eje en la Av. Hipolito Yrigoyen

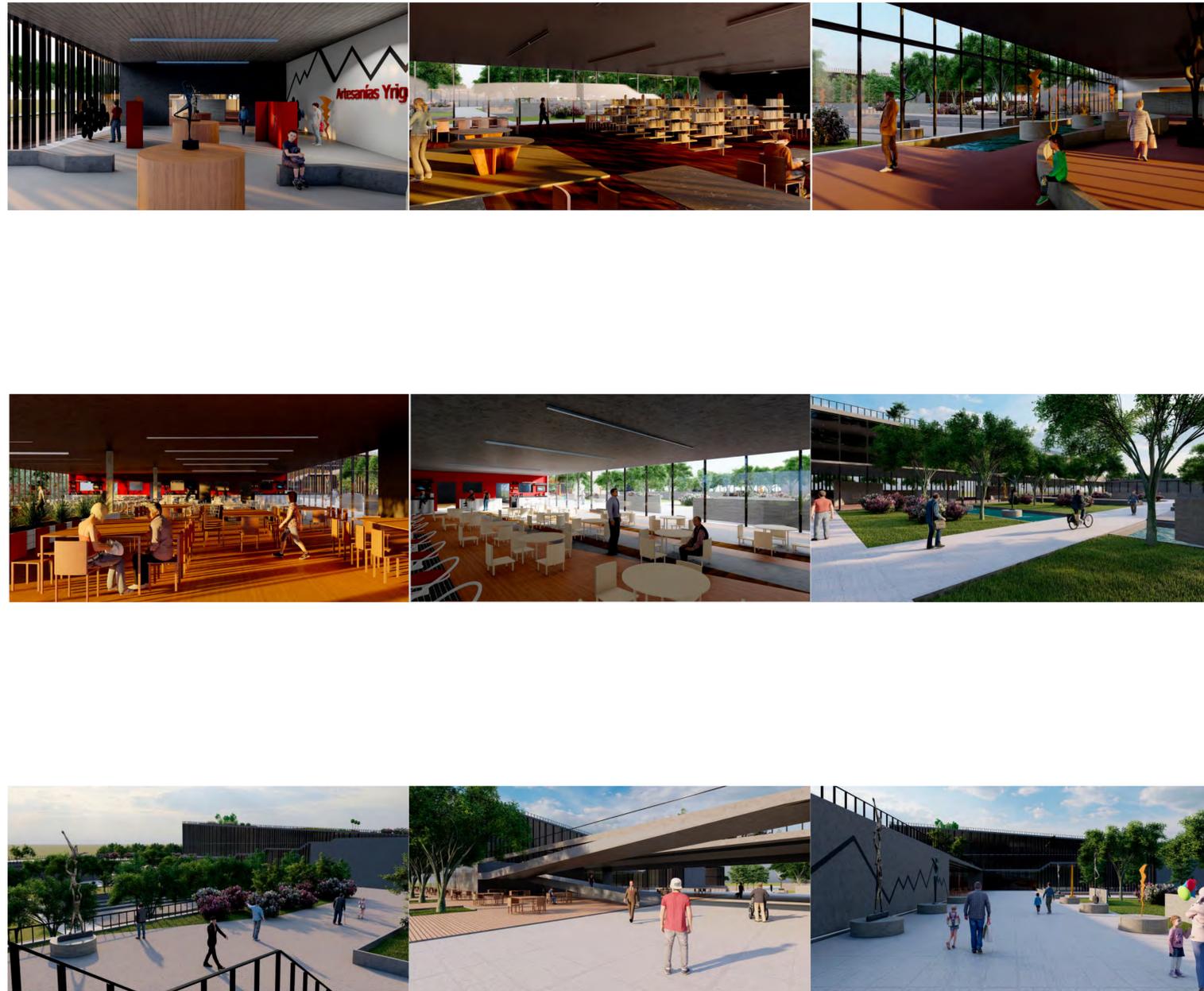


Fig. 5. Imágenes fotorrealistas. Distintas perspectivas desde, hacia y en el proyecto, en las que se destacan los espacios de uso social irrestricto y mediado por programas comerciales, culturales o recreativos

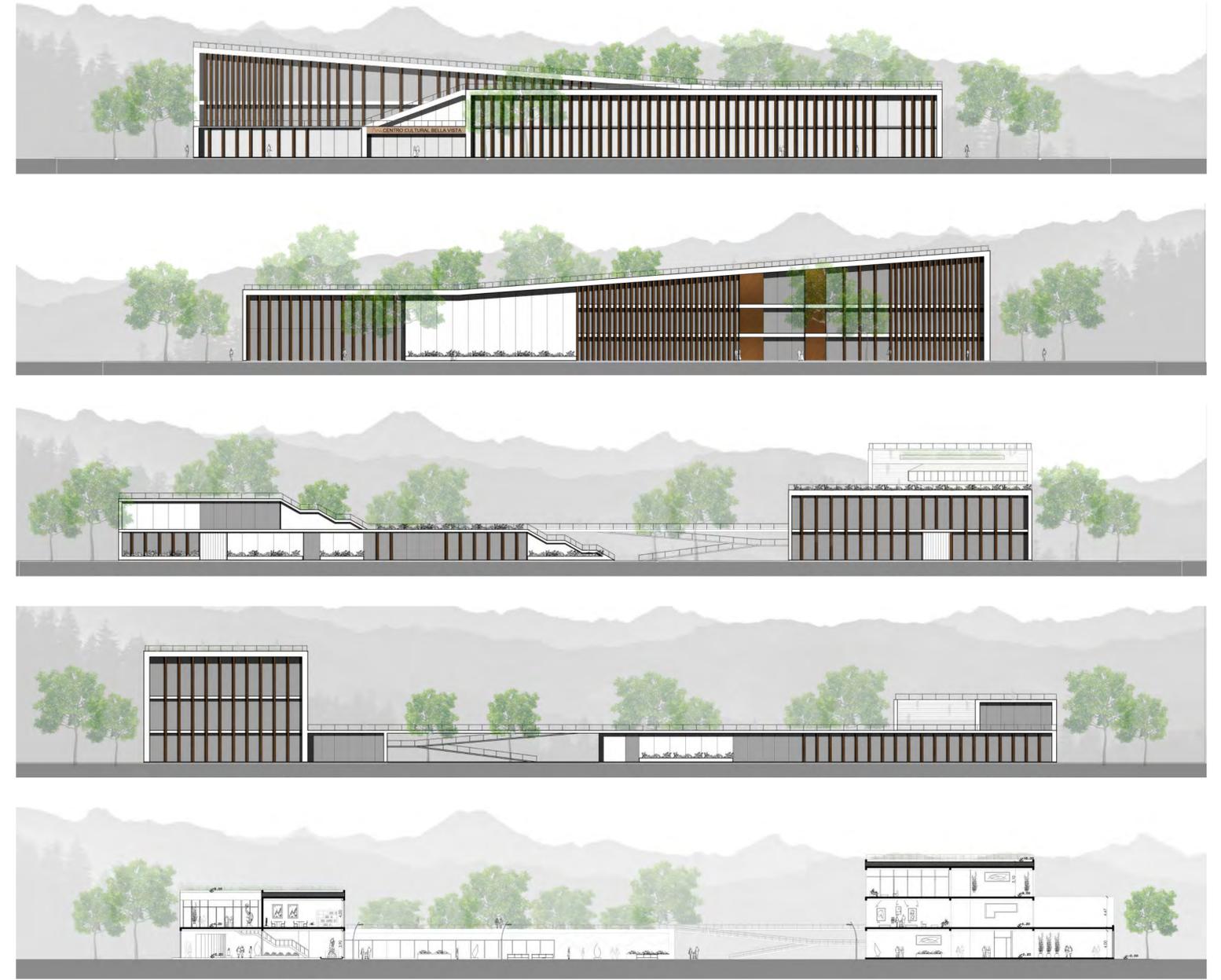


Fig. 6. Elevaciones y cortes. El proyecto retoma un carácter horizontal que acompaña el paisaje, el cual lo enmarca. Su proporción estirada se compacta con la copa de los árboles, que dan escala peatonal al conjunto. En las planta superiores, el suelo se convierte en copa

## 02

### Eight Line. Edificio de viviendas multifamiliar

Lucas Rolando Alonso

Eight Line es un edificio destinado a vivienda colectiva masiva, que responde a la necesidad de incrementar la densidad poblacional de la urbanización Chachapoyas, ubicada al nort de la ciudad de Salta, en las inmediaciones del aeropuerto.

En la actualidad dicho sector presenta un tejido no consolidado —sea por una relativa falta de infraestructura vial, o por irregularidades en el trazado urbano— que da pie para el desarrollo de proyectos arquitectónicos de gran escala, capaces de adaptarse oportunísticamente a dichas condiciones.

Específicamente, el edificio se implanta en un terreno de perímetro libre rodeado por la Avenida Bicentenario, la Avenida Juan B Justo y el

Pasaje Los Tuscas.

Al realizarse el diagnóstico del comportamiento y uso actual del terreno, se concluyó que el mismo representa una barrera que genera la división y desconexión de los sectores laterales al mismo. Es por esto que Eight Line toma la forma del número ocho, buscando generar un eje longitudinal que en su cruce genere dos subejes transversales —claustros— que integren las áreas residenciales circundantes.

En términos programáticos, el proyecto desarrolla la totalidad de su cero para usos comerciales, lo que permitirá una dinamización de las inmediaciones y una extensión tanto espacial como temporal de la vida urbana del conjunto. En sus niveles restantes se desarrollan exclusivamente viviendas, a las cuales se les accede por dos núcleos circulatorios en extremos opuestos del eje longitudinal.



Fig. 1. Imagen fotorrealista del edificio El aterrazamiento escalonado y el juego de alturas amplifica las perspectivas de los departamentos

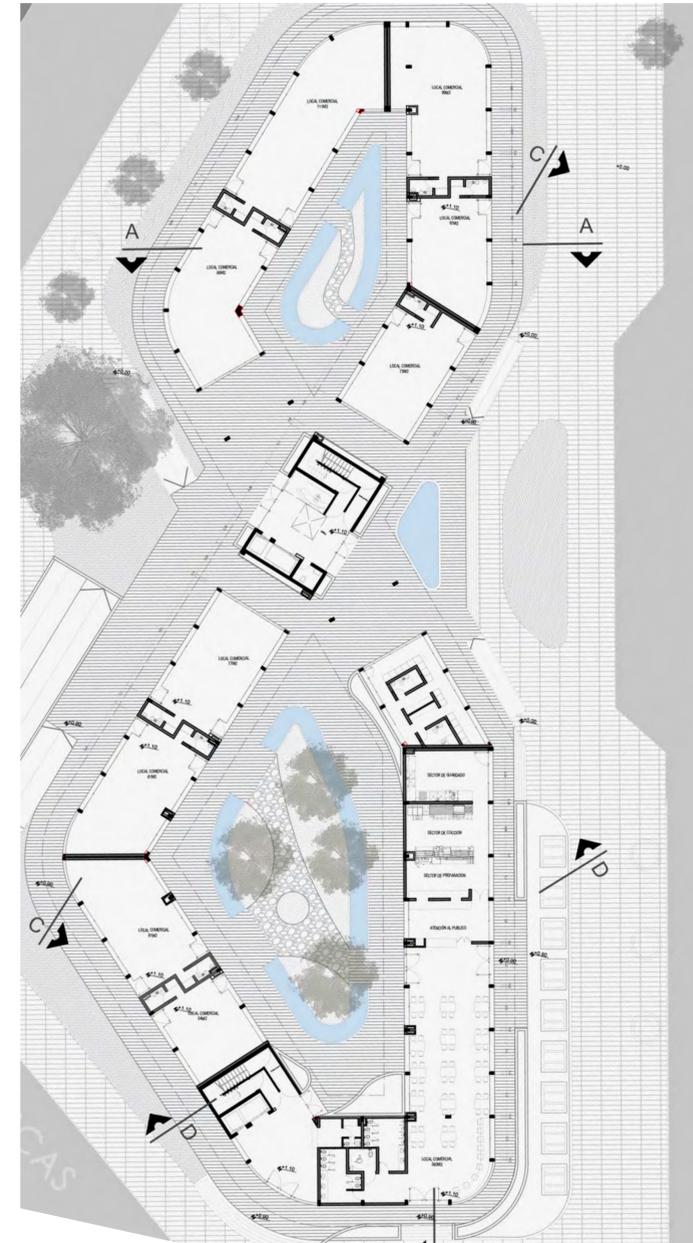


Fig. 2. Planta. El cero del edificio es destinado a actividades comerciales, a las que se responde arquitectónicamente con una planta libre

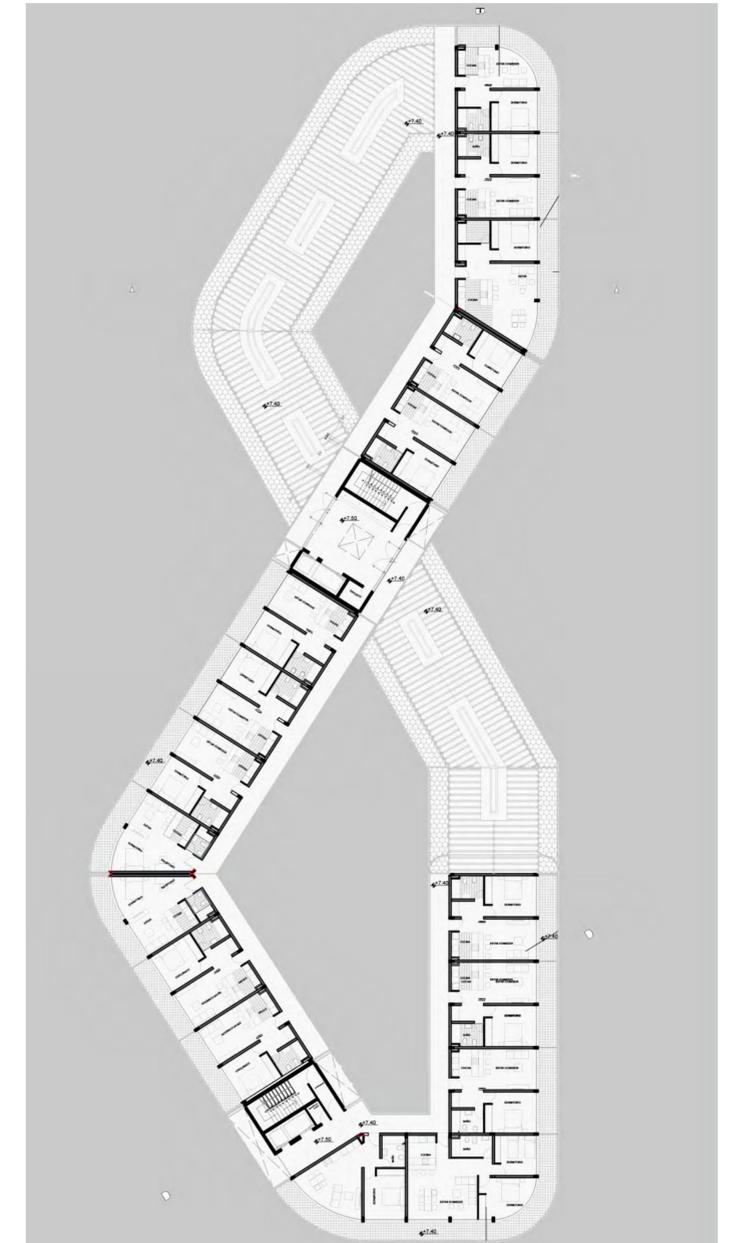


Fig. 3. Planta. Las unidades habitativas son compactas y de poca superficie, respondiendo al análisis de usos y densidades del sector

### 03

#### Resultados y discusión

##### 03.00. Descripción de las zonas bioambientales en Argentina según Norma IRAM 11603

El presente edificio representa una exploración sobre el concepto de densidad. Constituye un ejercicio proyectual típico tanto a nivel pedagógico como profesional —el diseño y ejecución de vivienda multifamiliar es la práctica más frecuente en el ámbito de la arquitectura local—, y por dicho motivo resulta desafiante aprehender las experiencias previas como así también incorporar cuestiones innovadoras.

En este sentido, el proyecto toma como premisa el aumento de la densidad habitacional mediante el diseño de unidades mínimas pero altamente diferenciadas, equipadas y confortables. El edificio, pues, se organiza en tres torres entre las que se intercalan vacíos de aire y luz, y que se interconectan por una circulación horizontal conectada al núcleo vertical, ubicado en la torre

central.

Si bien en todas las unidades los espacios de servicio se reducen al mínimo para brindarle más superficie de uso a los lugares servidos, respondiendo así a formas más contemporáneas del habitar, cabe destacar la diferenciación que se genera en unidades superpuestas en las tres torres. En este sentido se destaca la que da hacia el frente del terreno, la cual presenta un escalonado —reducción de volumen construido— con el fin de ofrecer aterramientos amplios que expanden hacia la vegetación ubicada frente al edificio.

El resultado de estas operaciones morfológicas es un edificio denso, compacto, y diferenciado, en el que se conjugan diversas experiencias haptico-espaciales así como también diversas formas de habitar.



Fig. 1. Imagen fotorrealista peatonal hacia el edificio, en la que pueden apreciarse los escalonamientos hacia el frente y sucesivos vacíos verticales —patios de aire y luz— que mejoran las condiciones de confort de cada una de estas torretas interconectadas

Teks del Sud

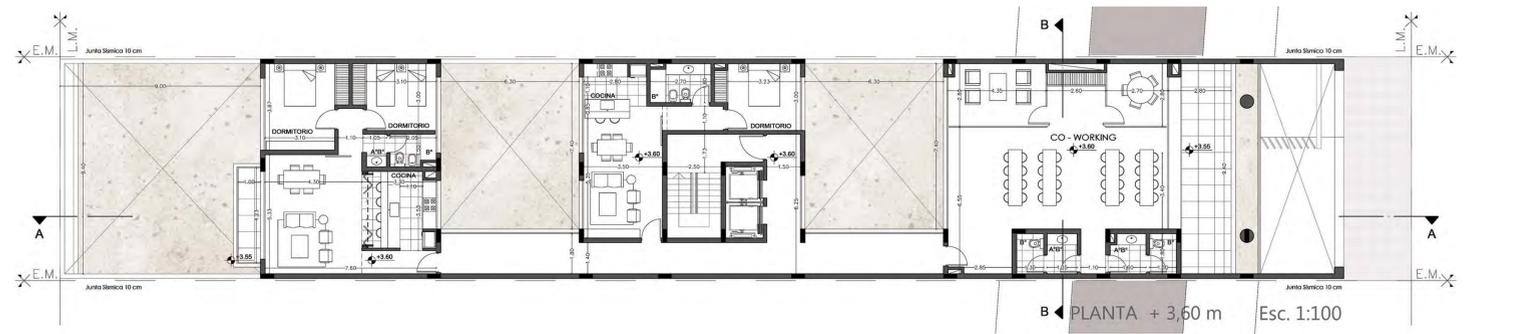
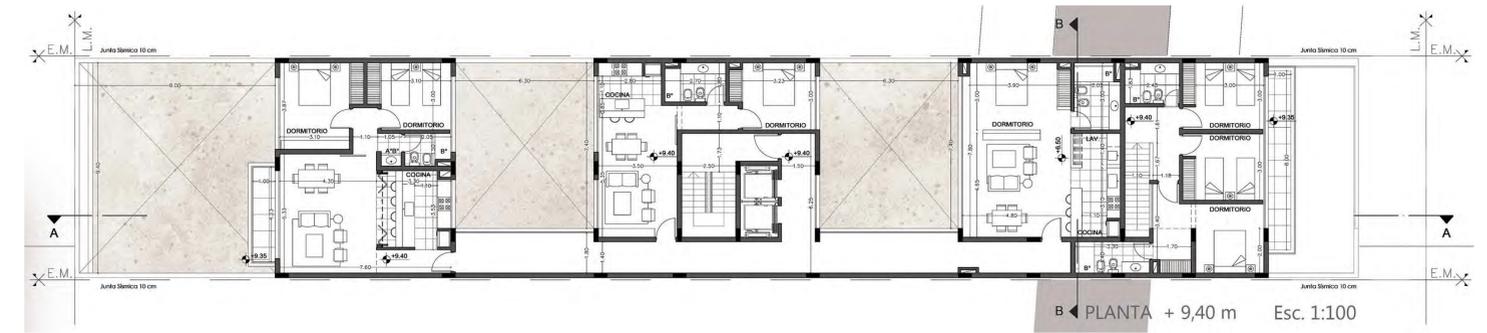
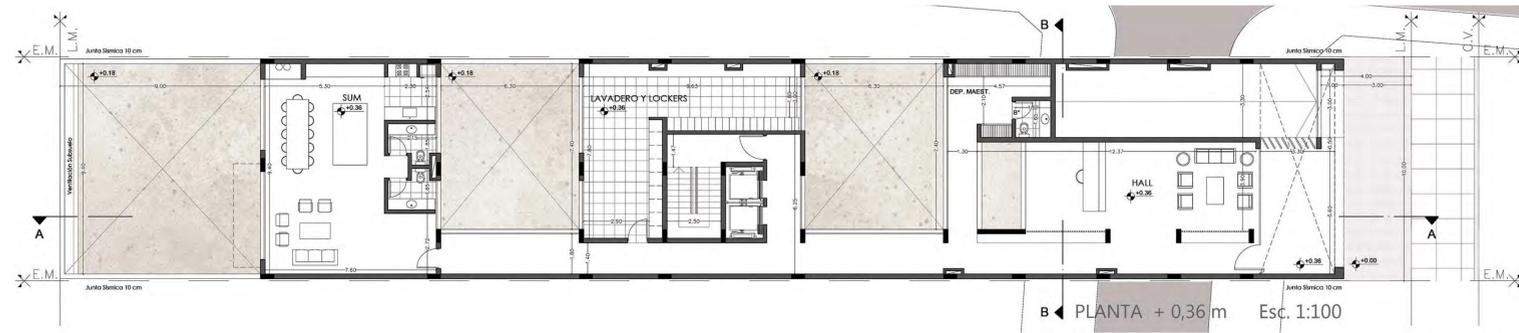
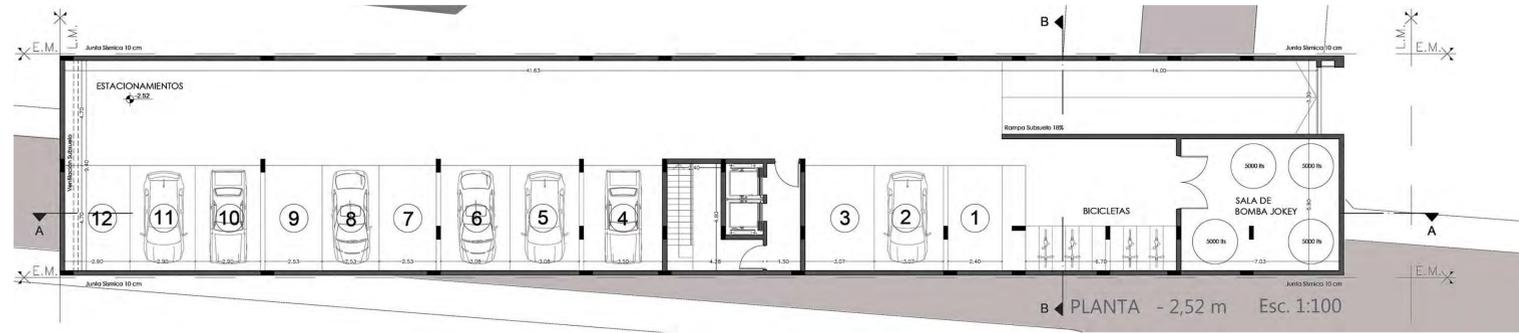


Fig. 2. Plantas. -2,52m a + 3,60m

Fig. 3. Plantas. +6,50m a + 12,30m

Teks del Sud

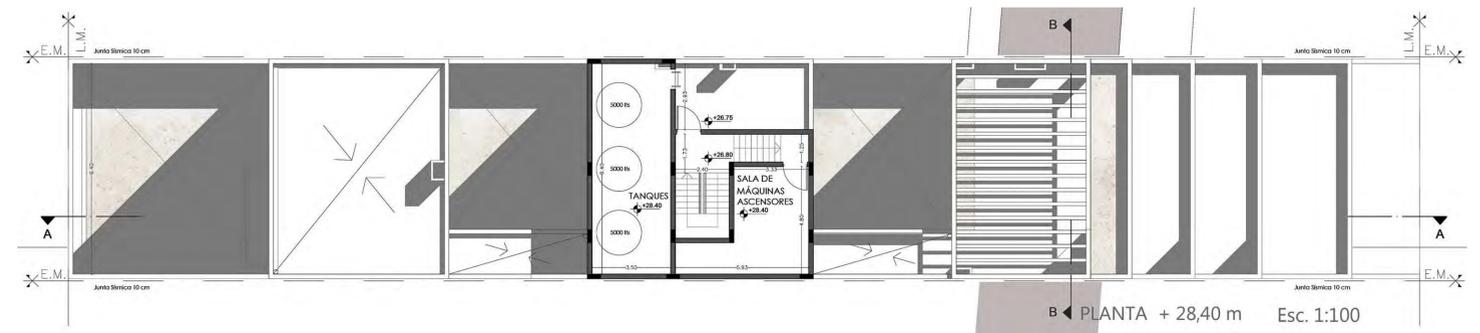
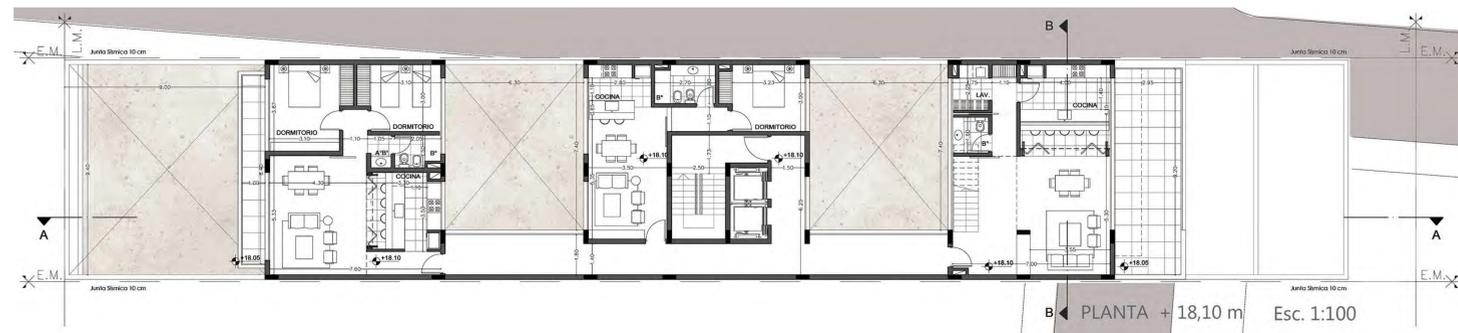
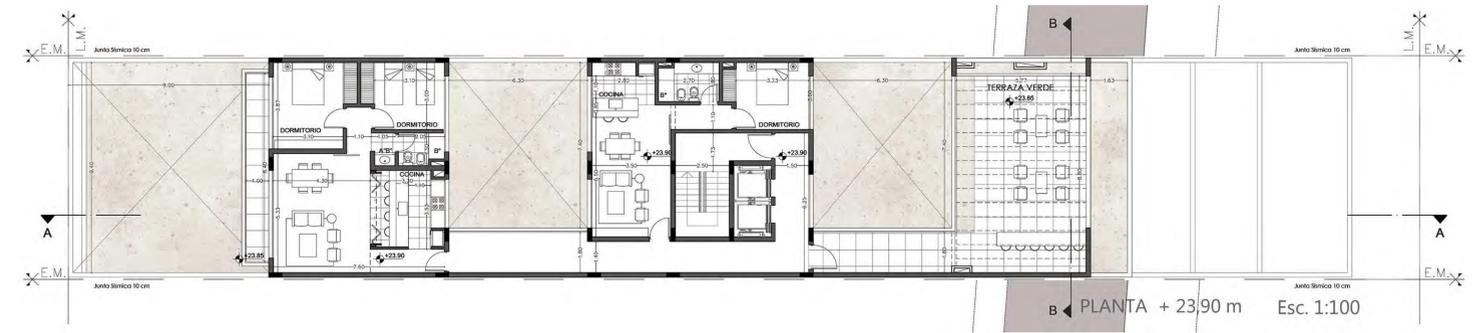
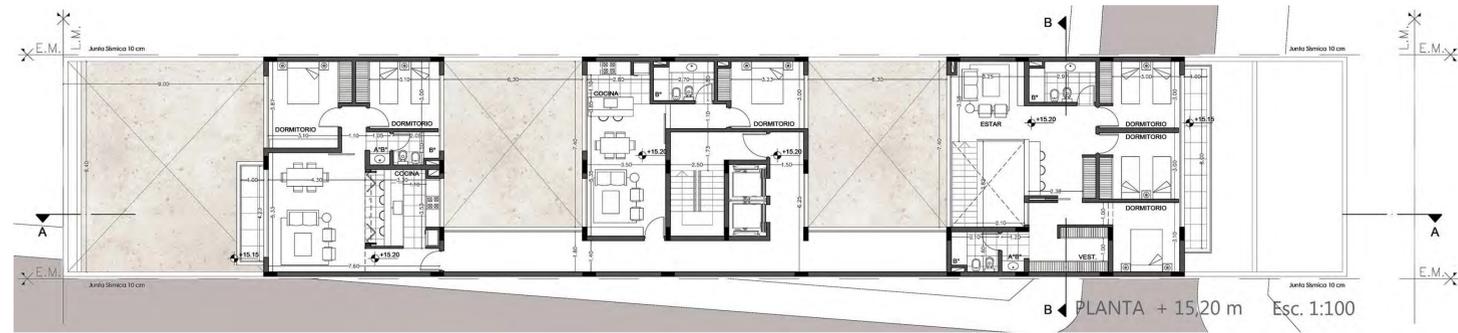


Fig. 4. Plantas. +15,20m a + 21,00m

Fig. 5. Plantas. +23,90m a + 28,40m



Fig. 6. Corte longitudinal. Se aprecia un amplio espectro de organizaciones interiores de cada unidad habitacional, entre las que se destacan los duplex en altura sobre el frente. Hacia la parte trasera del terreno, la propuesta habitativa se vuelve más convencional, dando respuesta a usos establecidos

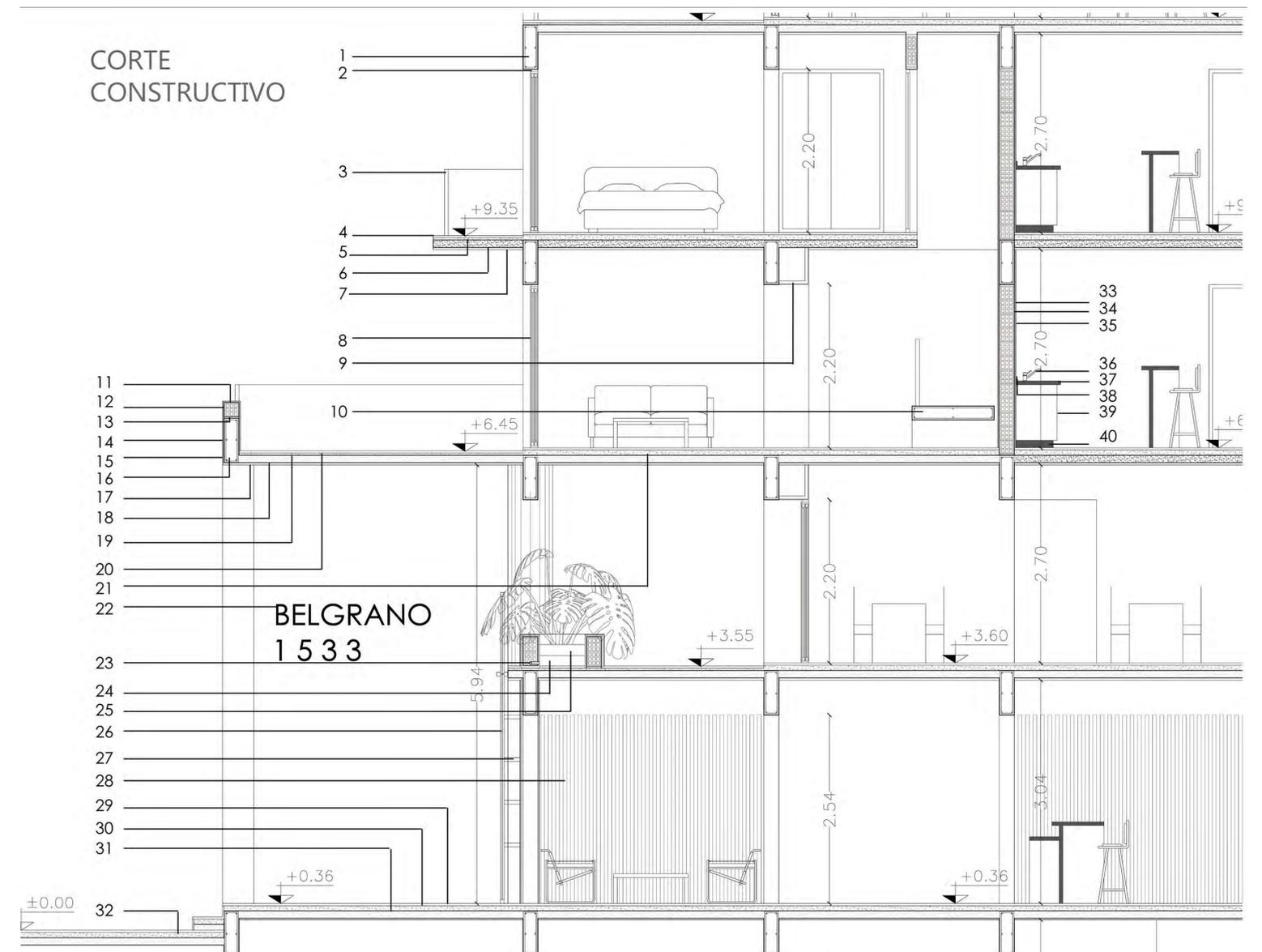


Fig. 7. Corte constructivo. 1. Viga HA 2. Buña unión viga HA y abertura 3. Pasamanos 4. Baldosa cerámica 5. Carpeta 6. Losa maciza HA 7. Cielorraso aplicado 8. Abertura corrediza 9. Cajón de Durlock 10. Escalera mecánica 11. Ladrillo hueco 18cm 12. Capa aisladora 13. Mortero de asiento 14. Revoque exterior grueso 15. Revoque exterior fino 16. Viga HA 17. Cielorraso aplicado 18. Losa maciza 19. Carpeta 20. Baldosa cerámica 21. Carpeta 22. Letras de acero 23. Caño de desagüe 24. Capa de ripio 25. Tierra fértil 26. Carpintería muro cortina 27. Perfiles de soporte carpintería 28. Revestimiento de madera 29. Baldosa cerámica 30. Carpeta 31. Losa maciza 32. CP hormigón 33. Listel Dylan aluminio 34. Capa aisladora 35. Revestimiento Glacier White 36. Grifería monocomando 37. Mesada de granito 38. Zócalo de granito natural 39. Mobiliario en melamina 40. Banquina

## 04

### Centro cultural en Salta

Manuel Chahle

mediante distintos tratamientos de solado, el aumento de la cantidad de árboles plantados y la apertura de actividades públicas que median entre exterior e interior.

Esta distinción entre espacios se borra al ingresar al edificio: un atrio con vegetación y una envolvente vidriada permiten difuminar a nivel visual los límites que la construcción por se establece.

El proyecto intenta condensar una serie de usos culturales y recreativos desperdigados y de baja escala en Salta y condensarlos en un solo edificio multifuncional, capaz de albergar en su interior un gradiente de actividades principalmente culturales, pero también en complemento de ésta.

Para ello se parte de una organización tipológicamente probada como lo es el claustro, el cual se lo empieza a desmaterializar tanto en su envolvente como en amplios espacios interiores entre particiones murarias o —dicho de otro modo— usos que requieren mayor privacidad o ciertas características acústicas y visuales para su realización.

El proyecto propone extender la plaza aledaña



Fig. 1. Implantación. La cubierta toma la forma de un paraboloides hiperbólico plano estratégicamente orientado para arrojar sombra sobre el ensanche peatonal de mayor superficie



Fig. 2. Imágenes fotorrealistas peatonales y aéreas que dan cuenta de la interacción entre la vegetación, el entorno inmediato y las atmósferas que se crean para los usuarios y visitantes del proyecto. Predominan las transparencias y las perspectivas largas atravesando el edificio

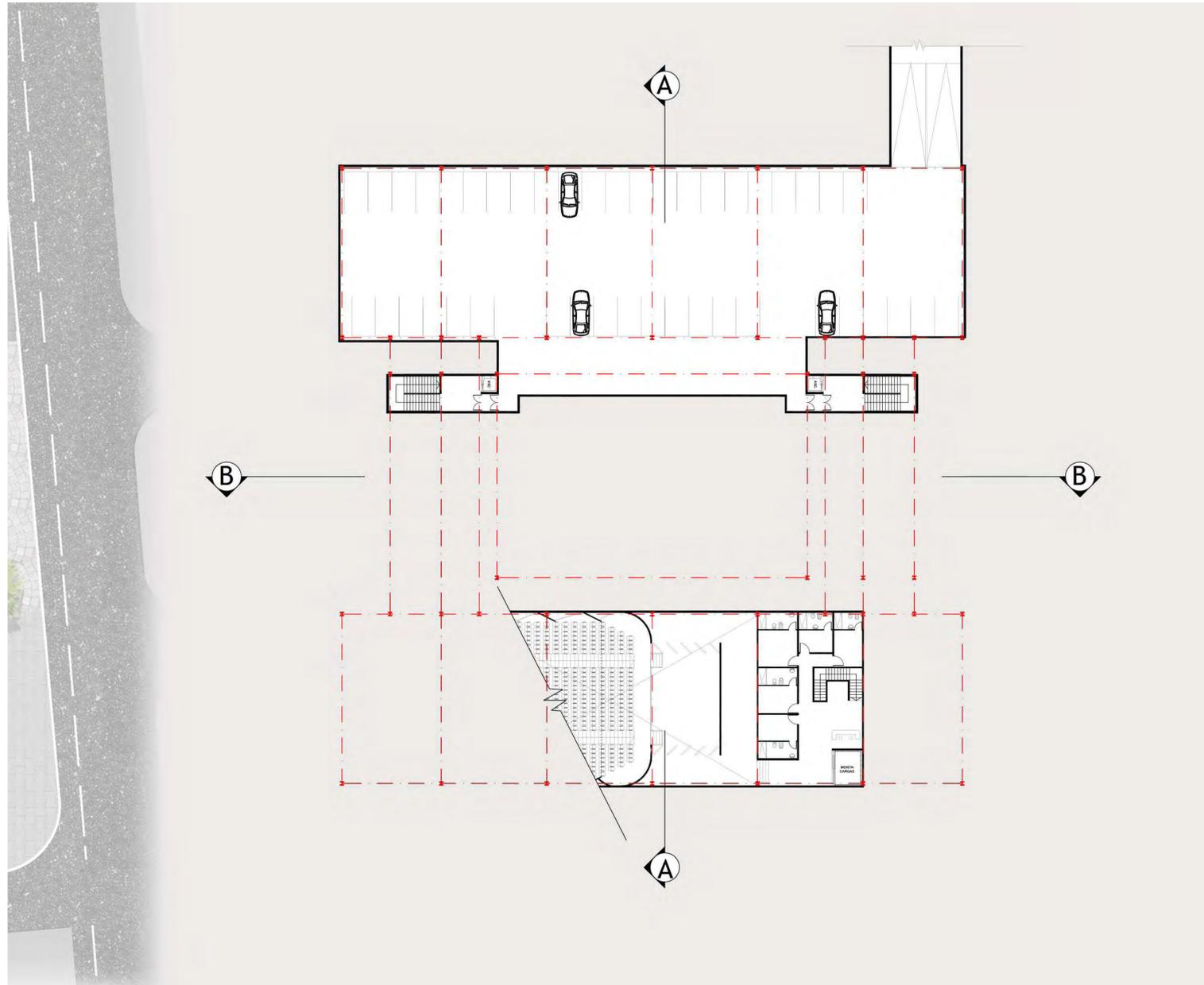


Fig. 3. Planta. Subsuelo

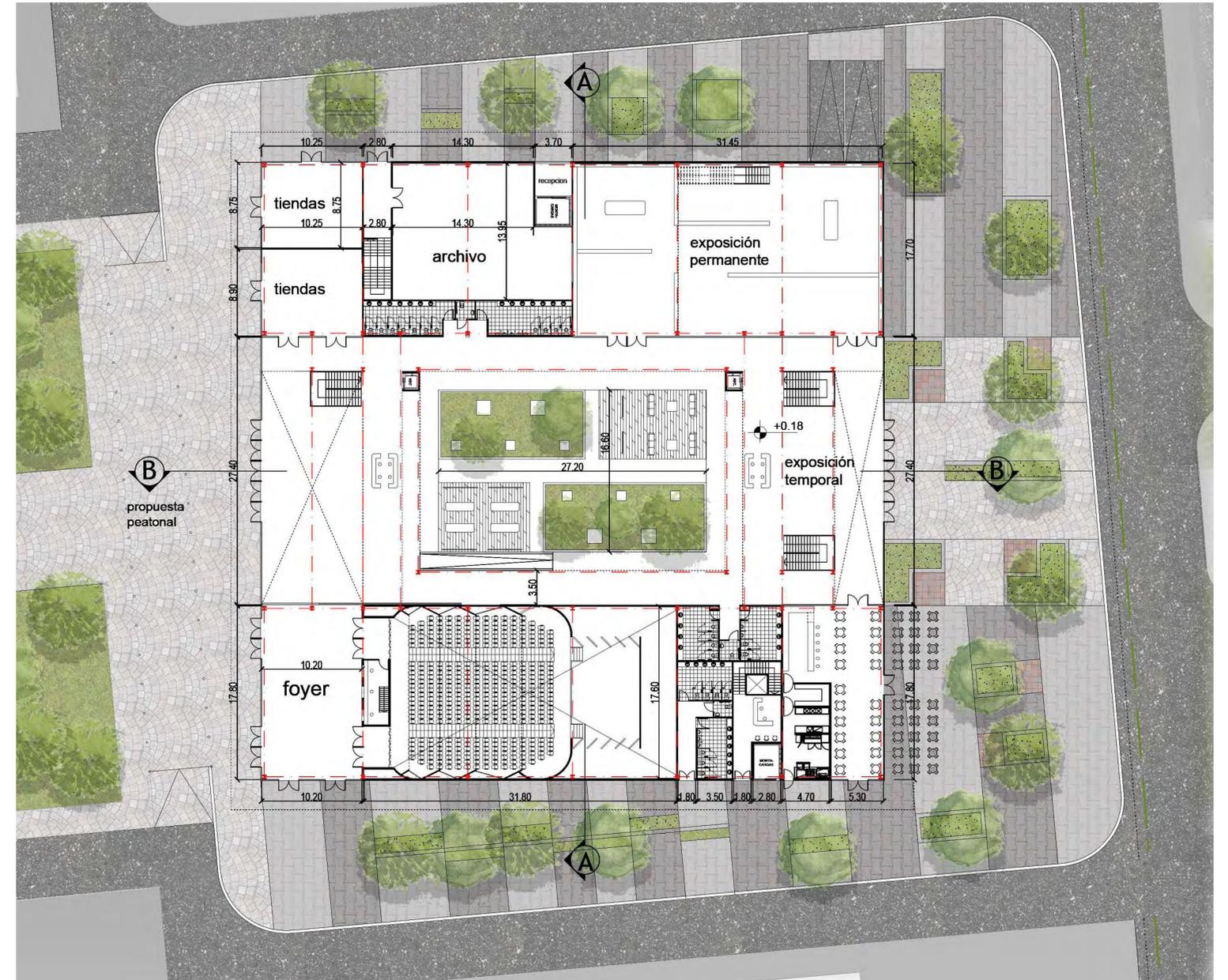


Fig. 4. Planta. Nivel cero

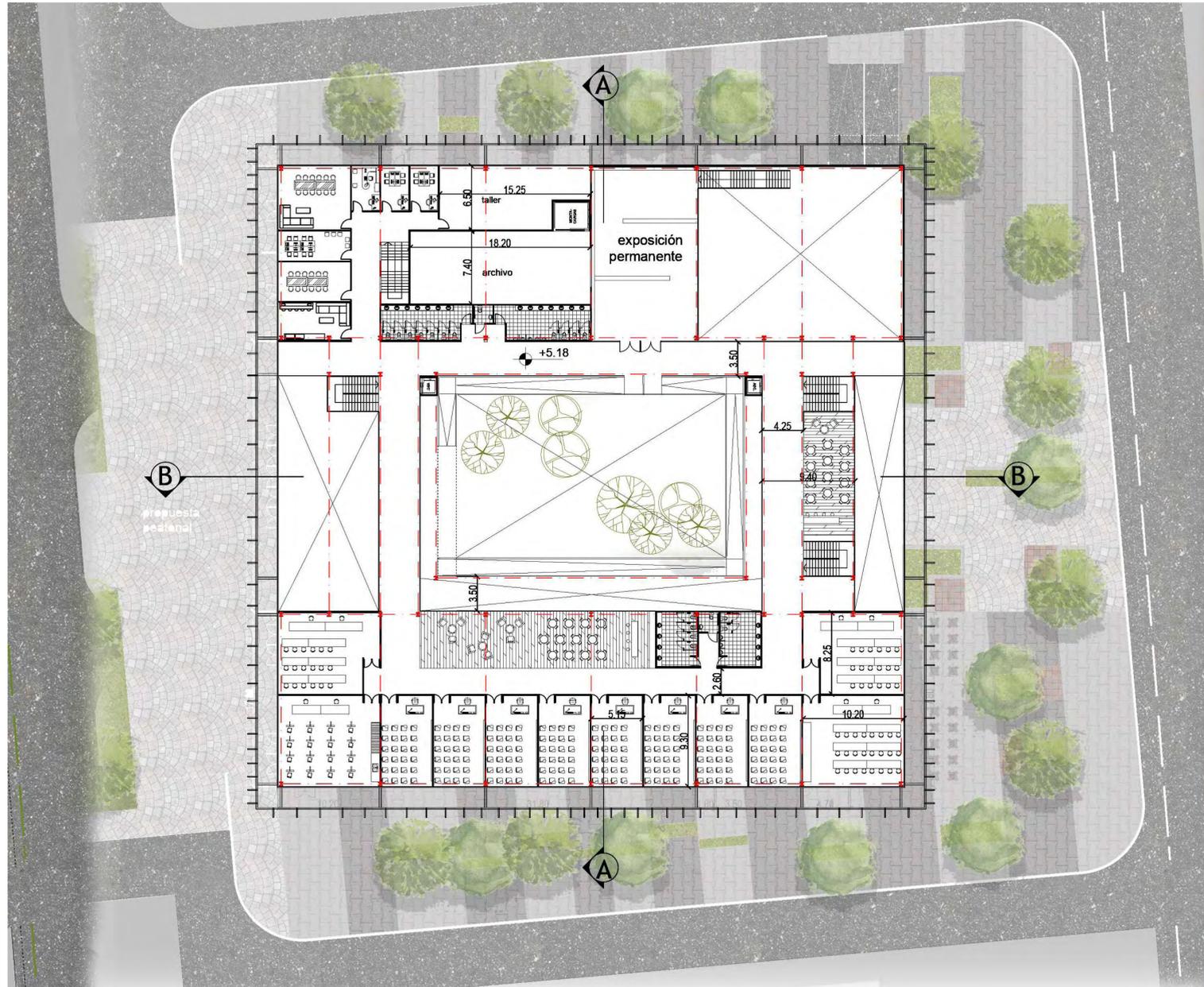


Fig. 5. Planta. Primer nivel

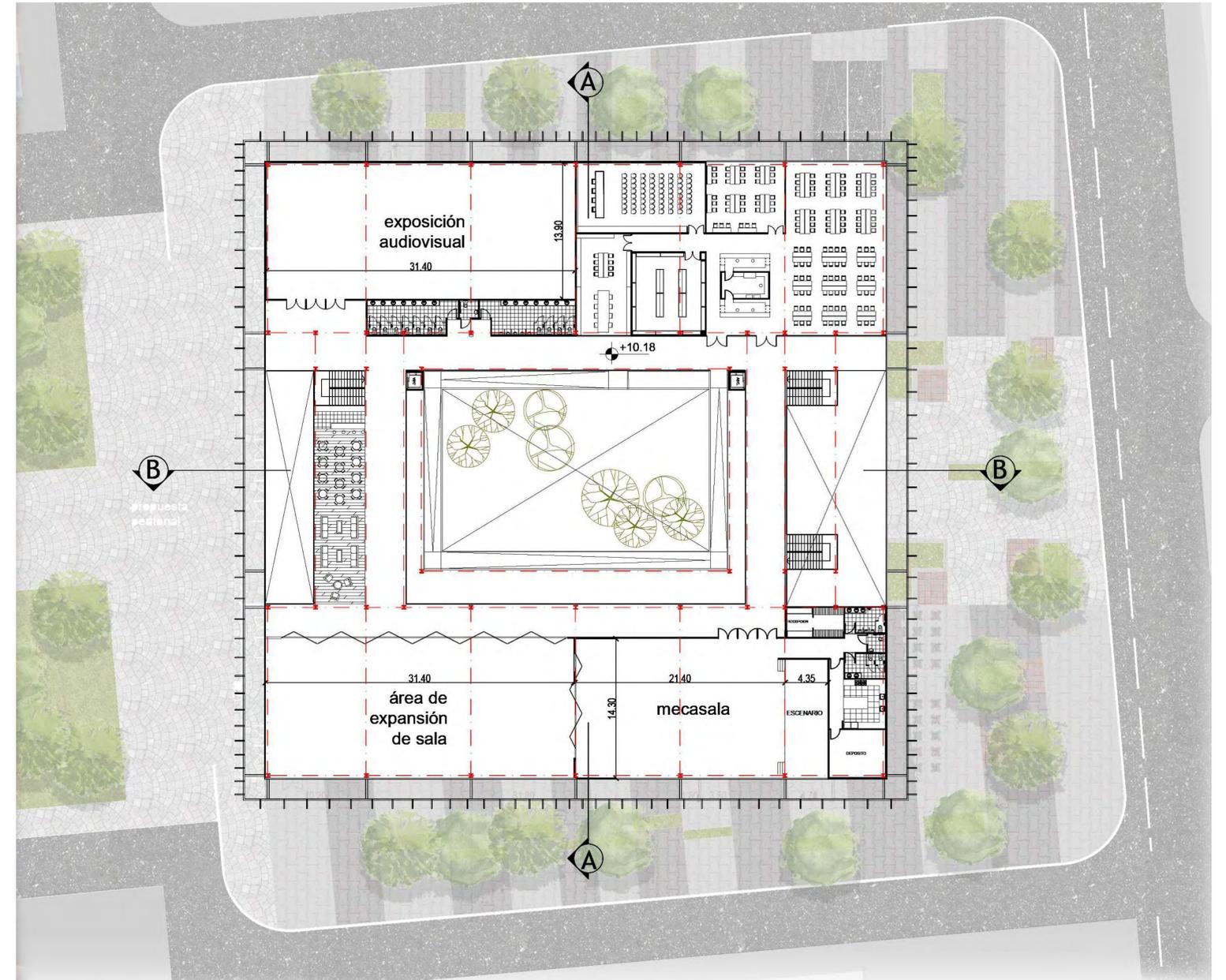


Fig. 6. Planta. Segundo nivel

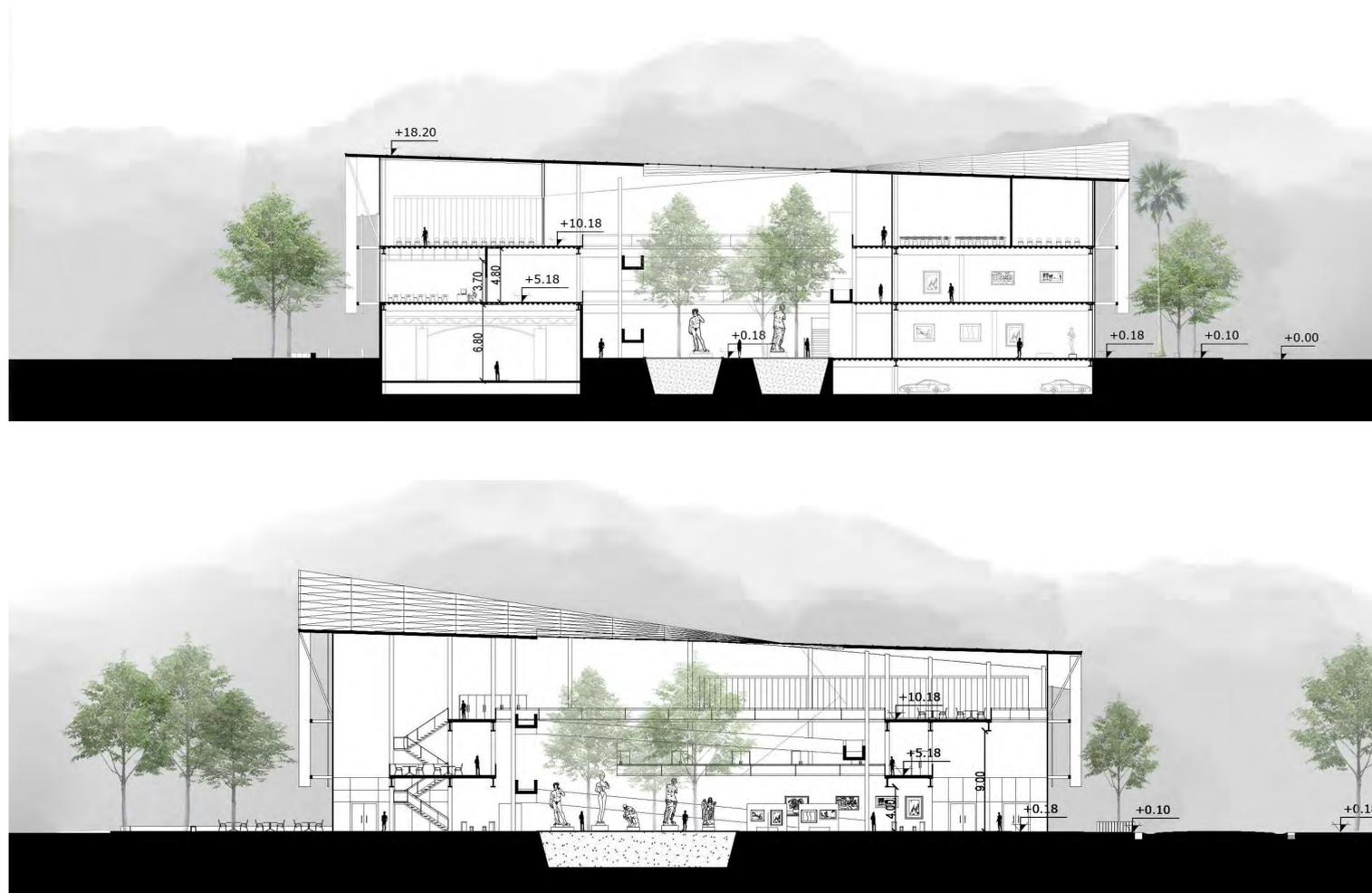


Fig. 7. Secciones. Nótese las circulaciones volando entre la arboleda interior a medios niveles respecto a los niveles de uso

Fig. 1. Imagen fotorrealista a nivel peatonal, en el que se vislumbra cómo la sala de exposiciones pública interactúa con la vegetación y los transeúntes de manera orgánica, sin necesariamente intervenir en los usos que rodean al atrio que la contiene



Teks del Sud es una revista científica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Católica de Salta, Argentina, creada en 2019 y publicada bajo el sello EUCASA. Es una publicación de periodicidad anual, que contiene artículos y ensayos científicos, notas de divulgación, reseñas bibliográficas, estudios de caso y experiencias de cátedra organizados temáticamente. Los trabajos son inéditos y originales, y son sometidos a un proceso de evaluación por pares externos.

El nombre de la revista responde a las acepciones Teks (del indoeuropeo teks- "tejer, construir") y Sud (del sur), integrando aquellas expresiones que miran a la arquitectura como tejidos que posibilitan el hábitat y la convivencia humana en sus diferentes escalas y temáticas.

Teks del Sud brinda una plataforma de discusión, reflexión y exploración a la comunidad universitaria, teniendo como punto de partida la producción intelectual y material de docentes e investigadores del ámbito del diseño proyectual, objetual y tecnológico, el ambiente, el hábitat, el urbanismo, el desarrollo,

el paisaje y la historia; con particular énfasis en el contexto sudamericano.

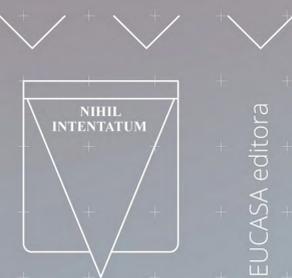
Esta publicación ha sido creada con el fin de promover la divulgación de la producción científica y académica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, así como facilitar el intercambio y la articulación con otras instituciones nacionales e internacionales.

La revista recibe artículos en español y publica versiones de los mismos en la lengua original del autor. Para mayor información sobre las convocatorias y las pautas idiomáticas, diríjase a la sección Política de secciones y contribuciones en <http://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/TDS>

Editorial  
EUCASA (Ediciones Universidad Católica de Salta)

Campo Castaños - (Salta - Argentina)  
Código Postal A4400EDD  
Tel.: 54 - 0387 - 4268607  
0810 555 822725 (UCASAL)  
<http://www.ucasal.edu.ar/eucasa>

Publicado por



12-2021

Producido por



# 003

Con el apoyo de



Transitividad. Arquitecturas y paisajes  
movidizos ante crisis planetarias

p. 088/088