

JIDA'24

XII JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'24

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'24

GRADO EN ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS, URJC
21 Y 22 DE NOVIEMBRE DE 2024



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Organiza e impulsa **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)**

Editores

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

ISBN 978-84-10008-81-6 (IDP-UPC)

eISSN 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:
Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Comité Organizador JIDA'24

Dirección y edición

Berta Bardí-Milà (UPC)

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Daniel García-Escudero (UPC)

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Organización

Raquel Martínez Gutiérrez (URJC)

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EIF-URJC

Joan Moreno Sanz (UPC)

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo, Territorio y Paisaje, ETSAB-UPC

Irene Ros Martín (URJC)

Dra. Arquitecta Técnica, Construcciones Arquitectónicas, EIF-URJC, Coordinadora Académica Programa Innovación Docente CIED

Raquel Sardá Sánchez (URJC)

Dra. Bellas Artes, FAH-URJC, Vicedecana de Infraestructuras, Campus y Laboratorios FAH

Judit Taberna Torres (UPC)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Ignacio Vicente-Sandoval González (URJC)

Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, EIF-URJC

Coordinación

Alba Arboix Alió (UB)

Dra. Arquitecta, Departamento de Artes Visuales y Diseño, UB

Comité Científico JIDA'24

Francisco Javier Abarca Álvarez

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAGr-UGR

Luisa Alarcón González

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Lara Alcaina Pozo

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EAR-URV

Atxu Amann Alcocer

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Serafina Amoroso

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EIF-URJC

Irma Arribas Pérez

Dra. Arquitecta, ETSALS

Raimundo Bambó Naya

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, EINA-UNIZAR

Enrique Manuel Blanco Lorenzo

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

Belén Butragueño

Dra. Arquitecta, Ideación gráfica, University of Texas in Arlington, TX, USA

Francisco Javier Castellano-Pulido

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM¹-UMA

Raúl Castellanos Gómez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

David Caralt

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Chile

Eva Crespo

Dra. Arquitecta, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Rafael Córdoba Hernández

Dr. Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del territorio, ETSAM-UPM

Rafael de Lacour Jiménez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSAGr-UGR

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Débora Domingo Calabuig

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Elena Escudero López

Dra. Arquitecta, Urbanística y Ordenación del Territorio, EIF-URJC

Antonio Estepa

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, USJ

Sagrario Fernández Raga

Dra. Arquitecta, Composición Arquitectónica, ETSAVA-Uva

Nieves Fernández Villalobos

Dra. Arquitecta, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-Uva

Arturo Frediani Sarfati

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-URV

Jessica Fuentealba Quilodrán

Dra. Arquitecta, Diseño y Teoría de la Arquitectura, UBB, Chile

David García-Asenjo Llana

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, EIF-URJC y UAH

Pedro García Martínez

Dr. Arquitecto, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

Eva Gil Lopesino

Dra. arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, IE University, Madrid

David Hernández Falagán

Dr. Arquitecto, Teoría e Historia de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Ana Eugenia Jara Venegas

Arquitecta, Universidad San Sebastián, Chile

José M^a Jové Sandoval

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

Alfredo Llorente Álvarez

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánicas de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAVA-UVA

Carlos Marmolejo Duarte

Dr. Arquitecto, Gestión y Valoración Urbana, ETSAB-UPC

María Pura Moreno Moreno

Dra. Arquitecta y Socióloga, Composición Arquitectónica, EIF-URJC

Isidro Navarro Delgado

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

David Navarro Moreno

Dr. Ingeniero de Edificación, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

Olatz Ocerin Ibáñez

Arquitecta, Dra. Filosofía, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

Roger Paez

Dr. Arquitecto, Elisava Facultat de Disseny i Enginyeria, UVic-UCC

Andrea Parga Vázquez

Dra. Arquitecta, Expresión gráfica, Departamento de Ciencia e Ingeniería Náutica, FNB-UPC

Oriol Pons Valladares

Dr. Arquitecto, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Janina Puig Costa

Arquitecta, Dra. Humanidades, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Amadeo Ramos Carranza

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Ernest Redondo

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Gonzalo Ríos-Vizcarra

Dr. Arquitecto, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú

Emilia Román López

Dra. Arquitecta, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAM-UPM

Borja Ruiz-Apiláñez

Dr. Arquitecto, UyOT, Ingeniería Civil y de la Edificación, EAT-UCLM

Patricia Sabín Díaz

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

Marta Serra Permanyer

Dra. Arquitecta, Teoría e Historia de la Arquitectura, ETSAV-UPC

Josep Maria Solé Gras

Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, EAR-URV

Koldo Telleria Andueza

Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA EHU-UPV

Ramon Torres Herrera

Dr. Físico, Departamento de Física, ETSAB-UPC

Natalia Uribe Lemarie

Dra. Arquitecta, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Francesc Valls Dalmau

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

José Vela Castillo

Dr. Arquitecto, Culture and Theory in Architecture and Idea and Form, IE School of Architecture and Design, IE University, Segovia

Ferran Ventura Blanch

Dr. Arquitecto, Departamento Arte y Arquitectura, ETSA-UMA

Isabel Zaragoza

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

ÍNDICE

1. **Simulando un proceso judicial: cuando lo analógico prevalece. *Simulating a judicial process: when analog prevails.*** Lizundia-Uranga, Iñigo; Azcona-Urbe, Leire.
2. **Aprender con la Inteligencia Artificial: aplicación en un aula sobre cartografía operativa. *Learning with Artificial Intelligence: application in an operative mapping course.*** García-Pérez, Sergio; Sancho-Mir, Miguel.
3. **Digitalmente analógico: simular (digitalmente) lo que representa (analógico). *Digitally analog: simulating (digitally) what it represents (analog).*** Álvarez-Agea, Alberto.
4. **Reto climático: proyectar para la subida del nivel del mar. *Climate challenge: designing for sea level rise.*** Ovalle Costal, Daniel; Guardiola-Víllora, Arianna.
5. **Development of a materials library within the university library: analogue and digital link. *Desarrollar una materioteca en la biblioteca universitaria: con lo analógico y lo digital.*** Zamora-Mestre, Joan-Lluís; Mena-Arroyo, Raquel-Valentina; Serra-Fabregà, Raül.
6. **Rehacer, no deshacer: insistencia de la representación manual en taller. *Redo, not undo: insistence on manual representation in the studio.*** Pérez-García, Diego.
7. **Proyecto Virtual y Analógico de rehabilitación de Siedlungen 1950-70 en Mainz, Alemania. *Virtual and Analogue Project for the rehabilitation of Siedlungen 1950-70 in Mainz, Germany.*** Pelegrín-Rodríguez, Marta; Pérez-Blanco, Fernando.
8. **Imaginabilidad de la sociedad analógica-digital: ecosistemas gráficos de derivas urbanas. *Imaginability of the analogue-digital society: graphic ecosystems of urban drifts.*** Barrale, Julián; Waidler, Melanie; Higuera, Ester; Seve, Bruno.
9. **La pompa de jabón: estudio experimental y digital de las superficies mínimas. *The soap bubble: experimental and digital study of minimal surfaces.*** Salazar-Lozano, María del Pilar; Alonso-Pedrero, Fernando; Morán-García, Pilar.
10. **Experiencia metodológica en la introducción de la perspectiva de género en el proyecto. *Methodological experience in introducing a gender perspective into the project.*** López-Bahut, Emma.
11. **Los ladrillos no son digitales: la experiencia táctil en la docencia de construcción. *Bricks are not digital: the tactile experience in construction teaching.*** Arias Madero, Javier.

12. **El espacio del cuerpo / el cuerpo del espacio: experiencias físicas y digitales y viceversa. *The space of the body/the body of space: Physical and digital experiences and vice versa.*** Ramos-Jular, Jorge; Rizzi, Valentina.
13. **Dibujar el diseño: técnicas de expresión artística aplicadas al diseño industrial. *Drawing the Design: techniques of artistic expression applied to industrial design.*** Prado-Acebo, Cristina; Río-Vázquez, Antonio S.
14. **Reflexiones desde la Composición Arquitectónica ante la IA: dilemas y retos. *Reflections from Architectural Composition on AI: dilemmas and challenges.*** Pinzón-Ayala, Daniel.
15. **Estrategias comunicativas para la arquitectura: del storyboard al reel de Instagram. *Communication strategies for architecture: from storyboard to Instagram reel.*** Martín López, Lucía; De Jorge-Huertas, Virginia.
16. **De la imagen al prompt, y viceversa: IA aplicada a la Historia del Arte y la Arquitectura. *From image to prompt, and viceversa: AI applied to the History of Art and Architecture.*** Minguito-García, Ana Patricia; Prieto-González, Eduardo.
17. **Narrativas visuales en la enseñanza de la arquitectura Post-Digital. *Visual Narratives in Post-Digital Architectural Learning.*** González-Jiménez, Beatriz S.; Núñez-Bravo, Paula M.
18. **Dibujar rápido, dibujar despacio: la dicotomía del aprendizaje de la representación arquitectónica. *Draw fast, draw slow: the dichotomy in learning architectural representation.*** De-Gispert-Hernandez, Jordi; Moliner-Nuño, Sandra; Crespo-Cabillo, Isabel; Sánchez-Riera, Albert.
19. **Del paradigma mecánico al digital: diseño de prototipos desplegable. *From analog to digital paradigm: design of deployable prototypes.*** Peña Fernández - Serrano, Martino.
20. **Introducción de inteligencia artificial en la evaluación de asignaturas de teoría e historia. *Introduction of artificial intelligence for the assessment of theory and history subjects.*** Fabrè-Nadal, Martina; Sogbe-Mora, Erica.
21. **Haciendo arquitectura con las instalaciones: una experiencia mediante realidad virtual. *Making architecture with building services: an experience through virtual reality.*** García Herrero, Jesús; Carrascal García, Teresa; Bellido Palau, Miriam; Gallego Sánchez-Torija, Jorge.
22. **Talleres interdisciplinarios de diseño de espacio educativo con técnicas analógicas y digitales. *Interdisciplinary workshops on educational space design with analog and digital techniques.*** Genís-Vinyals, Mariona; Gisbert-Cervera, Mercè; Castro-Hernández, Lucía; Pagès-Arjona, Ignasi.

23. **Analogías de un viaje. *Analogies of a trip.*** Àvila-Casademont, Genís; de Gispert-Hernández, Jordi; Moliner-Nuño, Sandra; Sánchez-Riera, Albert.
24. **El gemelo digital en arquitectura: integración de los aspectos ambientales al proceso de proyecto. *The Digital Twin in Architecture: integrating environmental aspects into the design process.*** González Torrado, Cristian.
25. **Registro físico-digital del territorio: experiencia inmersiva de iniciación arquitectónica. *Physical-digital registration of the territory: inmesirve architectural initiation experience.*** Galleguillos-Negróni, Valentina; Mazzarini-Watts, Piero; Novoa López-Hermida, Alberto.
26. **Hitos infraestructurales como detonantes del proyecto de arquitectura. *Infrastructural landmarks as triggers for the architectural project.*** Loyola- Lizama, Ignacio; Latorre-Soto, Jaime; Ramirez-Fernandez, Rocio.
27. **Proyectar arquitectura: entre la postproducción manipulada y la cotidianidad ensamblada. *Design architecture: between manipulated post-production and assembled everyday.*** Montoro-Coso, Ricardo; Sonntag, Franca Alexandra.
28. **De Grado a Postgrado: imaginarios colectivos en entornos digitales. *From undergraduate to postgraduate: collective imaginaries in digital environments.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar; Ruiz-Bulnes, Pilar.
29. **Genealogías [In]verosímiles: un método de aprendizaje colaborativo digital basado en la investigación. *[Un]thinkable Genealogies: a digital collaborative learning method based on the investigation.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar; Ruiz-Bulnes, Pilar.
30. **Vanguardias receptivas: estrategias híbridas para el desarrollo de aprendizaje de la arquitectura. *Receptive vanguards: hybrid strategies for architecture learning development.*** Pérez-Tembleque Laura; González-Izquierdo, José Manuel; Barahona Garcia, Miguel.
31. **De lógicas y dispositivos [con]textuales. *Of logics and [con]textual devices.*** Pérez-Álvarez, María Florencia; Pugni, María Emilia.
32. **Estudio Paisaje: red de actores y recursos agroecológicos metropolitanos (ApS UPM). *Estudio Paisaje: network of metropolitan agroecological actors and resources (ApS UPM).*** Arques Soler, Francisco; Lapayese Luque, Concha; Martín Sánchez, Diego; Udina Rodríguez, Carlo.
33. **Pedagogías socialmente situadas en Arquitectura: un repositorio de métodos y herramientas. *Socially situated architectural pedagogies: a repository of tools and methods.*** Vargas-Díaz, Ingrid; Cimadomo, Guido; Jiménez-Morales, Eduardo.

34. **La autopsia de la idea: el boceto como herramienta de análisis aplicado a la docencia. *The autopsy of the idea: the sketch as an analysis tool applied to teaching.*** López Coteló, Borja Ramón; Alonso Oro, Alberto.
35. **Enseñanza de teoría arquitectónica desde la autorregulación: la IA en el pensamiento reflexivo. *Teaching architectural theory from self-regulation: AI in reflexive thinking.*** San Andrés Lascano, Gilda.
36. **Fotogrametría digital automatizada y aprendizaje inicial del Dibujo de Arquitectura. *Automated Digital Photogrammetry and Initial Learning of Architectural Drawing.*** Moya-Olmedo, Pilar; Sobrón Martínez, Luis de; Sotelo-Calvillo, Gonzalo; Martínez Díaz, Ángel.
37. **Construcción y comunicación gráfica de la arquitectura: aprendiendo con Realidad Aumentada. *Graphic Construction and Communication of Architecture: learning with Augmented Reality.*** Moya-Olmedo, Pilar; Sobrón Martínez, Luis de; Sotelo-Calvillo, Gonzalo; Martínez Díaz, Ángel.
38. **De lo individual a lo colectivo, y viceversa: arquitectura para la convivencia. *From the Individual to the collective, and vice versa: architecture for coexistence.*** Gatica-Gómez, Gabriel; Sáez-Araneda, Ignacio.
39. **Plazas y juventud: herramientas mixtas de codiagnóstico y codiseño para la innovación. *Squares and youth: mixed co-diagnostic and co-design tools for innovation.*** Garrido-López, Fermina; Urda-Peña, Lucilar.
40. **KLIK: acciones de activación como metodología de aprendizaje. *KLIK: activation actions as learning methodology.*** Grijalba, Olatz; Campillo, Paula; Hierro, Paula.
41. **La IA en la enseñanza de la historia del arte: un caso práctico. *AI in the teaching of art history: a Case Study.*** Ruiz-Colmenar, Alberto; Mariné-Carretero, Nicolás.
42. **Taller de Arquitectos de la comunidad rural: integrando lo virtual y lo analógico. *Rural Community Architects Workshop: integrating virtual and analogue.*** De Manuel Jerez, Esteban; López de Asiain Alberich, María; Donadei, Marta; Bravo Bernal, Ana.
43. **El cuaderno de campo analógico en convivencia con el entorno digital en el aprendizaje de diseño. *The analogical field notebook in coexistence with the digital environment in design learning.*** Aguilar-Alejandre, María; Fernández-Rodríguez, Juan Francisco; Martín-Mariscal, Amanda.
44. **Entre el imaginario y la técnica: herramientas gráficas para la conceptualización del paisaje. *Between imaginary and technique: graphic tools for conceptualizing landscapes.*** Gómez-Lobo, Noemí; Rodríguez-Illanes, Alba; Ribot, Silvia.

45. **Maquetas y prototipos en diseño: del trabajo manual a la fabricación digital. *Models and prototypes in design: from handwork to digital fabrication.*** Fernández-Rodríguez, Juan Francisco; Aguilar-Alejandre, María; Martín-Mariscal, Amanda.
46. **Actos pedagógicos entre bastidores: artesanos y programadores. *Pedagogical acts in the backstage: between craftsmen and programmers.*** Sonntag, Franca Alexandra; Montoro-Coso, Ricardo.
47. **Cinco minutos en saltárselo: el TFG y los trabajos académicos a la luz de la Inteligencia Artificial. *Five minutes to evade it: the Final Degree Project (TFG) and academic papers in the light of Artificial Intelligence.*** Echarte Ramos, Jose María.
48. **Retos en la creación de contextos educativos digitales desde una perspectiva de género. *Challenges in creating digital educational contexts from a gender perspective.*** Alba-Dorado, María Isabel; Palomares-Alarcón, Sheila.
49. **La ciudad digital: nuevas perspectivas urbanas a través de las redes sociales geolocalizadas. *The digital city: new urban perspectives through Location-Based Social Networks.*** Bernabeu-Bautista, Álvaro; Huskinson, Mariana; Serrano-Estrada, Leticia.
50. **Inteligencia Expandida: exploraciones pedagógicas de diseño discursivo texto-imagen. *Expanded Intelligence: pedagogical explorations of text-image discursive design.*** Lobato-Valdespino, Juan Carlos; Flores-Romero, Jorge Humberto.
51. **BIP-StUDent: una experiencia de intercambio innovadora para el aprendizaje del urbanismo. *BIP-StUDent: an innovative exchange experience for urban learning.*** Novella-Abril, Inés; Deltoro-Soto, Julia; Thiel, Sophie; Wotha, Brigitte.
52. **Las máquinas de mirar: exploraciones pedagógicas en el inicio de las tecnologías inmersivas. *The Viewing Machines: Pedagogical Explorations at the Dawn of Immersive Technologies.*** Carrasco-Purull, Gonzalo; Salvatierra-Meza, Belén.
53. **Cartografías proyectivas como herramienta para repensar los paisajes operacionales. *Projective cartographies as a tool to rethink operational landscapes.*** Ribot, Silvia; R. Illanes, Alba.
54. **Modelado BIM en el Diseño Residencial: estrategias paramétricas de Arquitectura Digital. *BIM Modeling in Residential Design: Parametric strategies of Digital Architecture.*** Manzaba-Carvajal, Ghyslaine; Valencia-Robles, Ricardo; Romero-Jara, María; Cuenca-Márquez, César.
55. **La creación de un espacio de aprendizaje virtual en torno al habitar contemporáneo. *The creation of a virtual learning environment around contemporary living architecture.*** Alba-Dorado, María Isabel.

56. **Análogo a digital, viaje de ida y vuelta. *Analog to digital, round-trip journey.*** Loyola-Lizama, Ignacio; Sarmiento-Lara, Domingo.
57. **Tocando la arquitectura: experiencia y dibujo análogo como herramienta de proyección en arquitectura. *Touching architecture: experience and analog drawing as a design tool in architecture.*** Estrada-Gil, Ana María; López-Chalarca, Diego Alonso; Suárez-Velásquez, Ana Mercedes; Aguirre-Gómez, Karol Michelle.
58. **Un curso de Proyectos I: escalando el proyecto, el aula y el aprendizaje. *A Projects I Course: scaling project, classroom, and learning.*** Alonso-García, Eusebio; Blanco-Martín, Javier.
59. **Aplicación de la IA en los marcos teóricos: desafíos del Plan de Tesis de Arquitectura. *Application of AI in theoretical frameworks: challenges of the Architectural Thesis Plan.*** Butrón- Revilla, Cinthya; Manchego-Huaquipaco, Edith Gabriela; Prado-Arenas, Diana.

Hitos infraestructurales como detonantes del proyecto de arquitectura

Infrastructural landmarks as triggers for the architectural project

Loyola- Lizama, Ignacio; Latorre-Soto, Jaime; Ramirez-Fernandez, Rocio

Escuela de Arquitectura Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. loyolasandrini@gmail.com;
latorre.j@gmail.com; rframirez@ucm.cl

Abstract

The present text outlines the methodology used in the integration of two intermediate-level courses in the architecture program at the Universidad Católica del Maule, Chile, based on the valorization of the infrastructures that make up the peri-urban landscape of the city. In a context where access to reference works is limited and bibliographic review feels distant, an approach to the spatial and constructive reality of these infrastructures is proposed as a trigger for the project, through a metacognitive process that begins using analog tools for surveying, representation, and modeling, to generate new configurations of these artifacts and their parts. The workshop is presented as an opportunity to bring students closer to the complexity of the project and opens opportunities for reinterpreting the territory, postponing the review of references and the use of digital tools until the end of the process.

Keywords: workshop, integration, infrastructures, construction systems, models.

Thematic areas: architectural projects, active methodologies, experimental teaching.

Resumen

El presente texto recoge la metodología empleada en la integración de dos cursos del ciclo intermedio de la carrera de arquitectura en la Universidad Católica del Maule, Chile, a partir de la puesta en valor de las infraestructuras que componen el paisaje periurbano de la ciudad. En un contexto donde el acceso a obras de referencia es limitado y la revisión bibliográfica se siente lejana, se propone una aproximación a la realidad espacial y constructiva de estas infraestructuras como detonante del proyecto, a través de un proceso de metacognición que comienza utilizando herramientas análogas de levantamiento, representación y modelación, para generar nuevas configuraciones sobre estos artefactos y sus partes. El taller se presenta como una oportunidad de acercar al estudiante a la complejidad del proyecto, abriendo oportunidades de re lectura del territorio y postergando la revisión de referentes y el uso de herramientas digitales, solo hasta el final del curso.

Palabras clave: taller, integración, infraestructuras, sistemas constructivos, maquetas.

Bloques temáticos: proyectos arquitectónicos, metodologías activas, docencia experimental.

Resumen datos académicos

Titulación: Arquitectura

Nivel/curso dentro de la titulación: Tercer año

Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción: Taller de Arquitectura VI – Sistemas Constructivos I

Departamento/s o área/s de conocimiento: Proyectos arquitectónicos / Tecnología

Número profesorado: 3

Número estudiantes: 40

Número de cursos impartidos: 1

Página web o red social: No

Publicaciones derivadas: No

Introducción

El presente texto recoge la metodología y los resultados obtenidos en la integración de dos cursos del ciclo intermedio de la carrera de arquitectura en la Universidad Católica del Maule, en Chile. Por una parte, el Taller de Arquitectura VI, en el área de proyectos y por otra, la asignatura de Sistemas Constructivos I en el área de tecnología, ambas para el curso 2023 del tercer año de carrera. La integración de ambas asignaturas se llevó a cabo a través de un tema transversal: la valorización de las infraestructuras del paisaje periurbano de la ciudad de Talca. Aprovechando la orientación del programa docente del taller hacia el desarrollo de edificios productivos en torno a la ciudad, se reconoce en estas construcciones pragmáticas y funcionales, una oportunidad de aprendizaje común entre los contenidos técnicos y los especulativos de la carrera en su ciclo intermedio.

En un contexto donde el acceso a obras de referencia es limitado y la revisión bibliográfica se siente lejana, se hace necesario buscar estrategias híbridas que incorporen la lectura de elementos tangibles, locales y próximos al estudiante, que detonen en el la capacidad de reaccionar al referente publicado. Considerando lo anterior, se propone una aproximación a la realidad espacial y constructiva de las infraestructuras periurbanas como detonante del proyecto, a través de un proceso de metacognición que comienza utilizando herramientas análogas de levantamiento, representación y modelación, para generar nuevas configuraciones sobre estos artefactos y sus partes. La valoración de estas referencias locales, su identificación y su levantamiento a través del trabajo manual, es una respuesta también, al progresivo vuelco de los y las estudiantes hacia el uso de herramientas digitales que predomina en los cursos del ciclo intermedio de la carrera y que en muchos casos se transforma en dependencia, lo que no siempre ha sabido llevar aparejado una mejora en el proceso de creación. (Alba, 2016)

Trabajar con estos artefactos del paisaje, tiene una segunda componente metodológica que vale la pena destacar: prescindir del referente o el caso canónico de estudio, como punto de partida del proceso de diseño arquitectónico. El estudiante accede a estas arquitecturas mayoritariamente a través de medios digitales, lo que en muchos casos y ante la gran cantidad de proyectos publicados, suprime buena parte del proceso analítico sobre la obra en consulta. La posibilidad de medir en terreno el impacto de estas construcciones anónimas, sin pedigrí y sin arquitectos a sus espaldas que ensombrezcan su propia naturaleza, permite ocuparse de temas de diseño más allá de las atribuciones funcionales y estéticas: proporción, orden, materialidad, desarrollo tecnológico y pertenencia territorial.

Para dar cuenta de lo anterior, se presentan los ejercicios realizados en ambas asignaturas y el proyecto final de taller, que muestra de manera más elocuente el resultado de la integración curricular. Desde lo procedimental, el taller de arquitectura ejerce jerarquía sobre el curso técnico y es desde este espacio, donde se verifica el traspaso de la información técnica sobre las decisiones proyectuales de cada estudiante. Cada eje temático promueve una búsqueda particular: desde el levantamiento, la modelación y la colección, a la reinterpretación de estos artefactos en nuevas estructuras susceptibles de recibir un programa de uso. Con todo, durante todo el proceso de trabajo se insiste en la fabricación de maquetas, no solo como medio de expresión de la forma definitiva del proyecto, si no como una herramienta de prospección y de proposición de estrategias y alternativas. De esta manera, se busca introducir al estudiante en la complejidad del proyecto arquitectónico, a través de un trabajo integrado que supedita sus decisiones proyectuales al estudio de los materiales y que entrega, además, la posibilidad de hacer una relectura del territorio utilizando a las infraestructuras como vehículo de conocimiento.

1. Hitos infraestructurales

A pesar de que la mayor parte de las infraestructuras de nuestros entornos tienden a desaparecer bajo las secuencias de acciones del día a día, lo cierto es que su presencia en el territorio ha terminado por constituir un imaginario reconocible que transita entre lo genérico y lo particular. Silos, estanques de agua, antenas de telefonía y puentes ferroviarios entre otros, pueden adquirir un significado cultural con el paso del tiempo. Si apelamos a un ejemplo, la presencia de estos artefactos mayoritariamente relacionados con la producción industrial en el paisaje Maulino (fig.1), han logrado trascender su mera funcionalidad y en buena parte logran definir el tono bucólico con el que se suele relacionar al habitante de este territorio. Fácilmente reconocibles por su verticalidad, estas infraestructuras constituyen verdaderos hitos en el paisaje en cuanto al impacto que provoca su presencia, sobre todo, considerando la horizontalidad y la baja densidad poblacional de las áreas en las que se emplazan (Lynch, 1984). Cada infraestructura entrega, además, la posibilidad de verificar sus leyes internas, desde sus sistemas constructivos, hasta los atributos espaciales y materiales que de ellas puedan desprenderse. Esto coincide con la agenda del curso técnico, que solicita la revisión de tres tecnologías: madera, acero y hormigón armado, todos presentes en estas infraestructuras.



Fig. 1 Infraestructuras periurbanas en su contexto. Fuente: Loyola, I (2023)

Nos dice Louis Kahn en *Forma y Diseño* (Kahn, 2003) sobre la aproximación al proyecto de arquitectura, que en primera instancia la mente del arquitecto recurre a las formas que ha ido almacenando a lo largo del tiempo. Son la disposición y articulación de estas formas las que definen y potencian la naturaleza espacial de los proyectos. Para Kahn, esta acción primigenia relacionada con el orden de los elementos, es la base de toda arquitectura y toda operación proyectual posterior, pone a prueba la coherencia del primer modelo. Algunas preguntas que surgen a raíz de estas afirmaciones son ¿cómo se construye ese imaginario de formas? ¿de qué factores depende?: ¿capital cultural? ¿experiencias del pasado? ¿mera exposición? En este sentido, los hitos infraestructurales constituyen una familia de construcciones que, por su presencia y persistencia en el territorio, logran permanecer en la memoria colectiva de las personas y por esta razón, son la base de nuestro modelo de trabajo integrado.

2. La construcción de un imaginario común

Uno de los objetivos de partida planteados por los docentes, es establecer un lenguaje común en torno a las infraestructuras, tanto entre asignaturas como entre los y las estudiantes. La austeridad formal producto de la funcionalidad en el diseño de estas construcciones ayuda a su rápida lectura y constituye la primera aproximación al pretendido imaginario sobre el cual operar.

2.1. Coleccionar

Luego del reconocimiento e identificación de los casos en trabajo de campo, se solicita aislar el objeto de su contexto a través de dibujos, fotografías y maquetas para la construcción de un inventario colectivo. La colección de dibujos axonométricos de estos objetos, (fig.2) permite entender sus cualidades más significativas y potencia su capacidad de análisis a través del método comparativo. Apartarlos de sus contextos posibilita, además, la comprensión de sus lógicas de funcionamiento y permite una taxonomía que nos remonta a la consistencia del trabajo fotográfico de Hilla y Bernd Becher (De Duve, 2020) en términos de la tipificación de estos objetos para evidenciar sus lógicas formales.

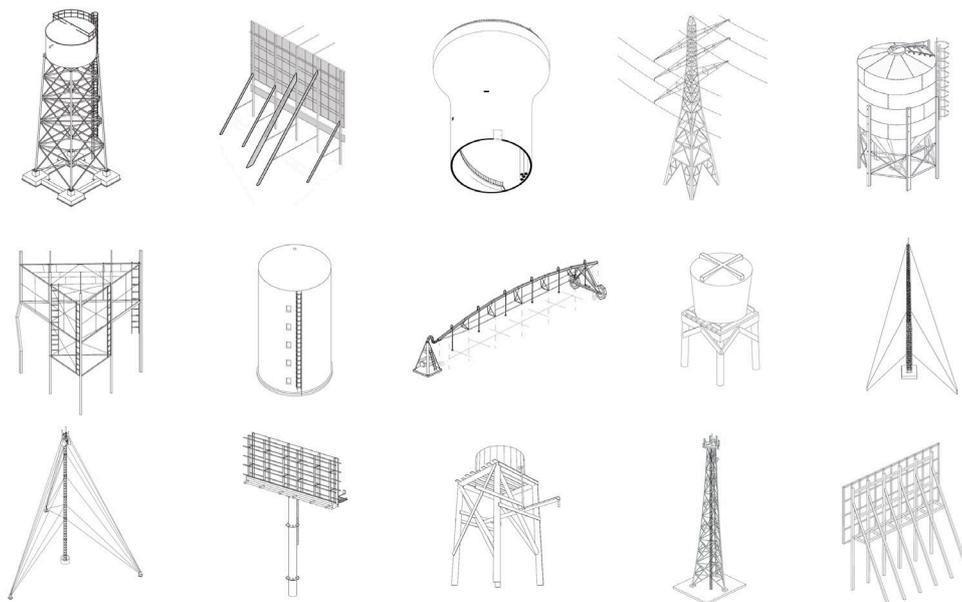


Fig. 2 Colección de artefactos. Fuente: Taller de Arquitectura VI (2023)

En primera instancia, se solicita la construcción de un modelo a escala de cada artefacto además de dibujos y fotografías. En este sentido y como bien plantea Solans (Solans [et al.],2018), la maqueta tiene una ventaja sobre el dibujo: son forma que representa forma y no información fragmentaria y complementaria, como son por ejemplo la representación de plantas, secciones y alzados. (fig.3). A partir de este punto, tanto la asignatura de proyectos como la asignatura de sistemas constructivos cuentan con marco de trabajo y pueden avanzar en sus respectivas agendas para reencontrarse sobre el final del semestre, donde vuelven a integrarse para complementar el desarrollo técnico del proyecto de cada estudiante. En el intertanto, se estudian los sistemas de construcción de las infraestructuras, asociados a la materialidad y su técnica de trabajo. Modulación, escuadrías, despiece, anclajes y detalles constructivos son revisados en trabajos aislados de dibujo y modelación, a modo de ejercitación para incorporar luego ese conocimiento al proyecto.

Con el establecimiento de un repositorio formal, la metodología del taller se presenta a través de tres instancias de orden proyectual: clasificar, reinterpretar y programar, durante el desarrollo de las cuales, la confección de modelos físicos sigue informando todas las operaciones y decisiones en torno al proyecto. Corroboramos que, de esta manera, que se refuerzan los procesos argumentativos de los estudiantes en cada etapa del taller, en tanto la realidad física del objeto, permite la comprensión de distintas variables a la vez.

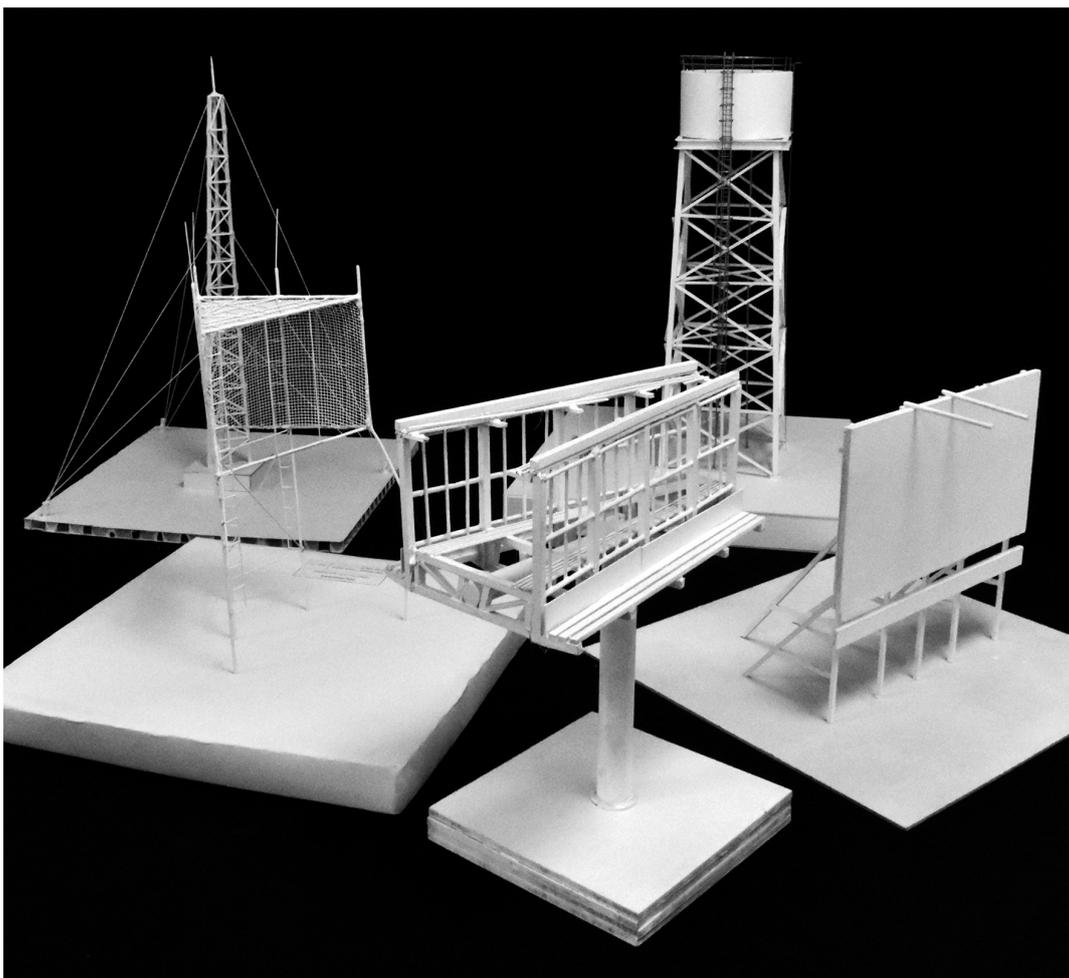


Fig. 3 Maquetas de algunas infraestructuras. Fuente: Taller de Arquitectura VI (2023)

2.2. Clasificar y reinterpretar

La clasificación de los artefactos estudiados comienza haciendo referencia a la condición que Alberto Campo Baeza define como tectónico y estereotómico (Campo Baeza, 2020) para determinar desde lo constructivo, una aproximación a la arquitectura. Trama y masa dejan ver unas posibilidades de combinación, subversión y desarrollo de una nueva forma. Del mismo modo, cada infraestructura tiene una función asignada y su forma es estrictamente la consecuencia de esa labor: soportar, contener, elevar, almacenar, exhibir y conectar entre otras, son conceptos afines al espacio arquitectónico y también entran en la taxonomía llevada a cabo por el taller. Estas categorizaciones permiten explorar, además, en temas compositivos como proporción y orden y en tal sentido, es posible trabajar y medir la capacidad de abstracción y argumentación de los estudiantes en base a la información que puedan extraer de cada objeto.

La componente especulativa del curso, como se ha mencionado, incorpora procesos de abstracción y opera sobre el inventario construido colectivamente. A partir de esta etapa, se comienzan a incorporar progresivamente las herramientas digitales al trabajo análogo del taller, como medio de exploración conducente a la nueva forma. (fig.4) Mediante modelos físicos complementados por dibujos, los estudiantes son capaces de combinar atributos materiales, cualidades espaciales y nociones constructivas a modo de subversión del modelo original, utilizando sus características y proponiendo nuevas estructuras. El objetivo en esta etapa es ejercitar las habilidades de los estudiantes, en términos de la composición de los elementos que configuran el espacio arquitectónico. El uso de dibujos y collages, permiten indagar también, en los atributos materiales de los artefactos, como son por ejemplo brillo, opacidad, transparencia y rugosidad, entre otros. Dibujos y maquetas funcionan de manera complementaria, en tanto el traspaso de las indagaciones bidimensionales a los modelos físicos, se produce de manera simplificada, con maquetas neutras de color blanco que verifican la configuración del espacio.



Fig. 4 Exploración en torno a modelos y dibujos. Fuente: Taller de Arquitectura VI (2023)

Al no contemplar en esta etapa un lugar y un programa definido, los estudiantes pueden explorar las posibilidades que estos módulos entregan y entrever las consecuencias de sus decisiones en términos de la construcción del espacio. Una vez realizadas las exploraciones formales, el siguiente encargo del curso consiste en proponer una pieza básica; una “estructura espacial” en el sentido de plantear una habitación o un espacio elemental sin referencias, (Pezo, Von Ellrichshausen, 2016) donde sus atributos formales primigenios incorporen los conceptos extraídos del ejercicio anterior. Esta nueva entidad, debe manifestar claramente su configuración, tanto desde un orden espacial como desde un orden material. Fácilmente identificable, será utilizada como punto de partida de las operaciones conducentes al proyecto de arquitectura. Dentro de este orden de ideas, podemos reconocer esta pieza como un módulo sobre el cual operar, que cuenta con unas condiciones espaciales claras y que decanta en un sistema constructivo particular con el que se trabajará el resto del taller. Tal es el caso de una pareja de estudiantes que extrajeron condiciones tectónicas y espaciales del análisis de silos y estanques de agua potable rural, para construir una “estructura espacial” que incorpora un andamiaje vectorial en términos estructurales, y una condición de centralidad y recorrido perimetral en términos del espacio. (fig.5).

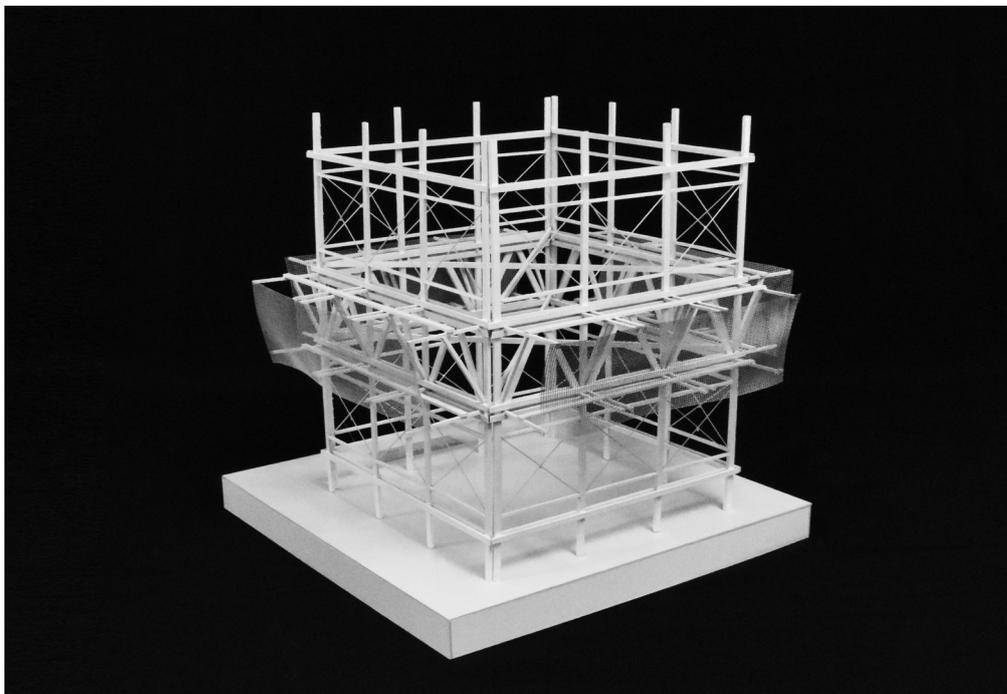


Fig. 5 Estructura espacial. Fuente: H. Hernandez y J. Valenzuela. Taller VI (2023)

La metodología de trabajo incorpora unos grados de libertad que el estudiante debe ponderar y que se presentan como una oportunidad para que sean conscientes de las repercusiones de sus operaciones, tanto desde el punto de vista gráfico en el uso del color y de los atributos de las superficies trabajadas, como desde la composición del espacio arquitectónico en los modelos físicos monocromáticos. Las reinterpretaciones de los artefactos del paisaje, que los estudiantes van desentrañando en la primera etapa del curso, se van fortaleciendo por la precisión exigida en la asignatura técnica, que las complejiza en cuanto a su desarrollo material y constructivo, articulando desde este punto, un cruce de información entre docentes para llevar adelante los currículos de cada curso.

3. La reacción de la forma: programa y lugar

Mientras el curso técnico se desarrolla en torno al estudio de los sistemas constructivos asociados a estos casos de estudio, el taller de diseño arquitectónico avanza en complejidad, incorporando al trabajo de la forma y el espacio, el estudio de procesos productivos vinculados al paisaje periurbano de la ciudad. Los estudiantes, en grupos de trabajo, vuelven a trabajo de campo, para, reconocer en primera instancia y luego estudiar los procesos de producción vinculados al mismo territorio en donde se ubican los hitos infraestructurales. El objetivo de esta parte del curso, es poner a prueba la coherencia de las estructuras espaciales propuesta, en términos de su capacidad de adaptación o mutación al introducir la dificultad de los procesos de producción, en algunos casos abiertos, lineales o cerrados. Así, el estudiante, a través de prueba y error, va verificando si sus estructuras pueden o no dar cabida un programa tentativo que se va informando con el estudio de algún caso real.

3.1. Programa: entender el proceso de producción

El desarrollo productivo de la región, se basa principalmente en la explotación silvoagropecuaria (Riquelme,2023). Entre las actividades más relevantes económicamente, se encuentran la industria vitivinícola, la producción de aceite de oliva, y la exportación de fruta. También podemos encontrar, aunque en menor escala, la producción del ladrillo de tierra cocida y la explotación de bosques de pino radiata. Cabe mencionar, que las infraestructuras analizadas en la unidad inicial, están al servicio de estas actividades productivas, por tanto, afirmamos que existe una relación contextual y formal entre estas. Lo anterior, refuerza la idea de que los hitos infraestructurales constituyen una forma de paisaje que toma distancia tanto de lo rural como de lo urbano, y que es por esto, que algunos elementos son capaces de permanecer en la memoria del colectivo.

En términos procedimentales, los estudiantes indagaron sobre los procesos de producción de una determinada actividad económica, lo que derivó en la definición de un programa funcional. Cada grupo de trabajo investigó un proceso productivo asociado a sus lugares de residencia. En tal sentido, el perfil del estudiante de la carrera y su variada procedencia, configuran un cierto arraigo con el territorio y es por esto, que resultó más conveniente operar con este grado de libertad. Incluso algunas de sus familias intervienen día a día en estos procesos, lo que facilitó el acceso a información y el levantamiento de necesidades. La recopilación de estos antecedentes se llevó a cabo de manera gráfica, prescindiendo por el momento de las maquetas. El trabajo gráfico solicita revisar y cotejar posibilidades de relación entre las estructuras espaciales y el programa funcional, entreviendo posibilidades de operación a distintas escalas. (fig.6). En tal sentido, el módulo constructivo es a-escalar, es decir, en su condición de unidad básica, se puede operar con ella manteniendo su configuración espacial o combinándolas entre sí para obtener nuevas posibilidades espaciales.

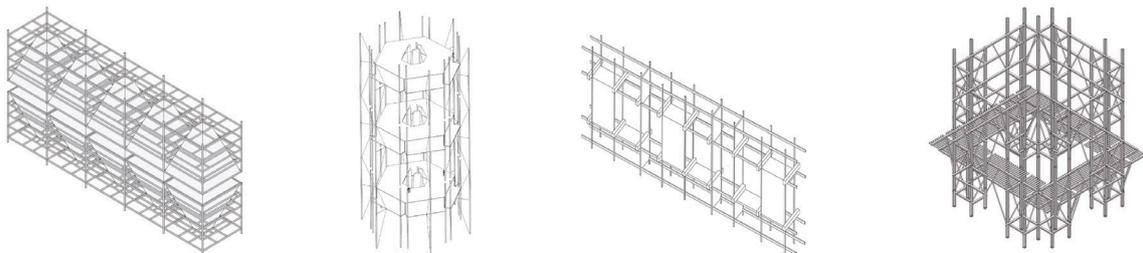


Fig. 6 Operaciones sobre módulos espaciales. Fuente: Rozas, Gangas, Mendoza y Valenzuela. Taller VI (2023)

3.2. El lugar como última transformación

Una infraestructura productiva, puede ser diseñada de manera remota y aislada, sus lógicas responden a la economía de recursos por lo que tienden a ser genéricos; buscan abarcar la mayor cantidad de superficie con la menor cantidad de medios y, sobre todo, muchas veces dejan de lado las consideraciones estéticas en torno al diseño, priorizando lo estrictamente funcional. Estas características nos han permitido trabajar hasta aquí, sin un lugar definido. Como se ha mencionado anteriormente, esta particularidad de las infraestructuras es la que sustenta el taller en su integración con la asignatura técnica y, además, es la que respalda la metodología docente. Todos los ejercicios y todas las operaciones para romper la hoja en blanco, desde la colección y clasificación de objetos del paisaje, hasta la construcción de un módulo espacial básico y su cruce con el programa, se apoyan en esta condición de neutralidad e inespecificidad capaz de prescindir del lugar. Sin embargo, la introducción de unos lugares concretos que introducen nuevas variables de estudio, es lo que, bajo nuestro punto de vista, posibilita tornar una infraestructura en un proyecto de arquitectura complejo.

Una vez obtenido el programa funcional, de modo similar, los estudiantes identificaron lugares con alguna necesidad particular y en donde la producción no tuviera un soporte físico adecuado o donde lisa y llanamente no existiera. Productores locales y colectivos de pequeñas empresas, fueron analizados como casos de estudio para abordar la temática del lugar y la escala definitiva del edificio y sus terrenos fueron el seleccionado para emplazar los proyectos. (fig.7).

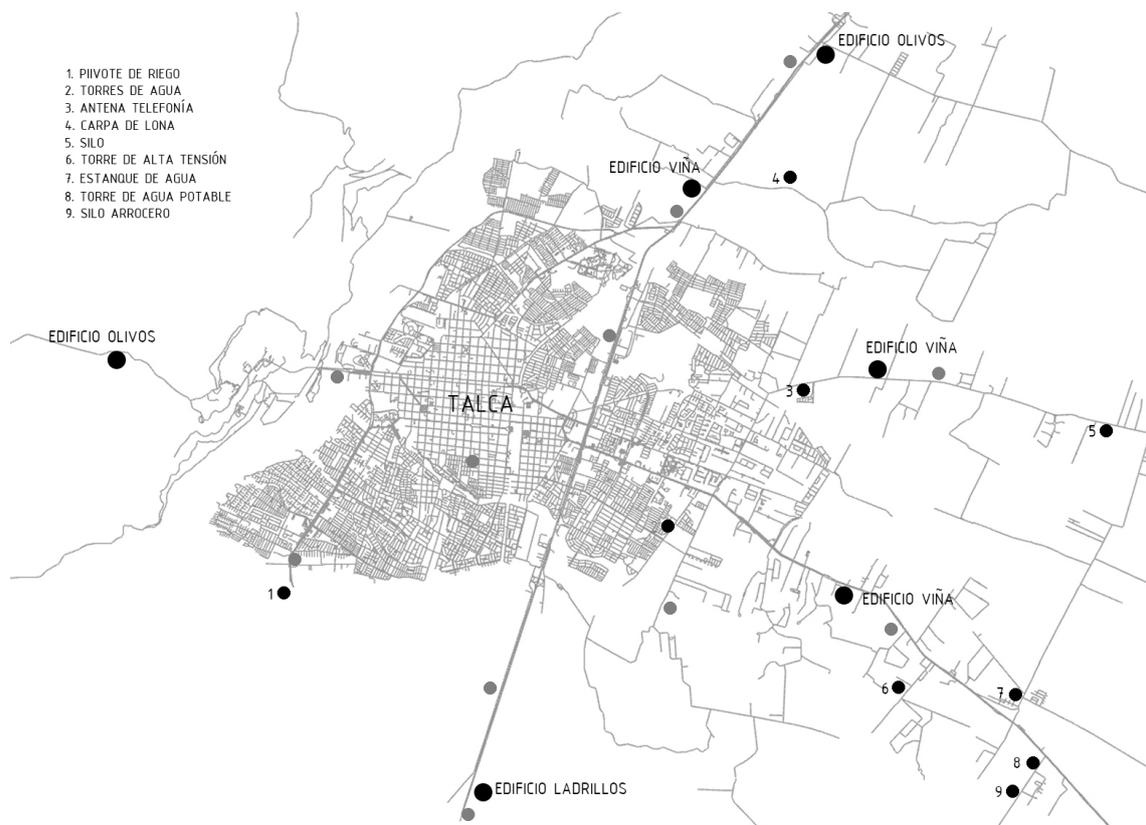


Fig. 7 La periferia de la ciudad de Talca. Fuente: Ignacio Loyola (2023)

4. Desarrollo integrado del proyecto: trabajo multiescalar

La última unidad del taller de proyectos vuelve a encontrarse con Sistemas Constructivos, con la finalidad de trasladar los contenidos teóricos y técnicos revisados en dicho curso, al proyecto en proceso. Una vez definida la escala de los trabajos, las maquetas de las estructuras (Fig.9), son incluidas en la asignatura técnica para su revisión y desarrollo, en términos de añadir complejidad y sentido de realidad a cada proyecto. De esta manera y como se declara en los objetivos metodológicos, se busca introducir a los estudiantes en la complejidad del proyecto arquitectónico, desde con su conceptualización y programación, hasta las consideraciones constructivas y materiales, aspirando a que se aproxime a la experiencia del ejercicio profesional en etapa temprana.

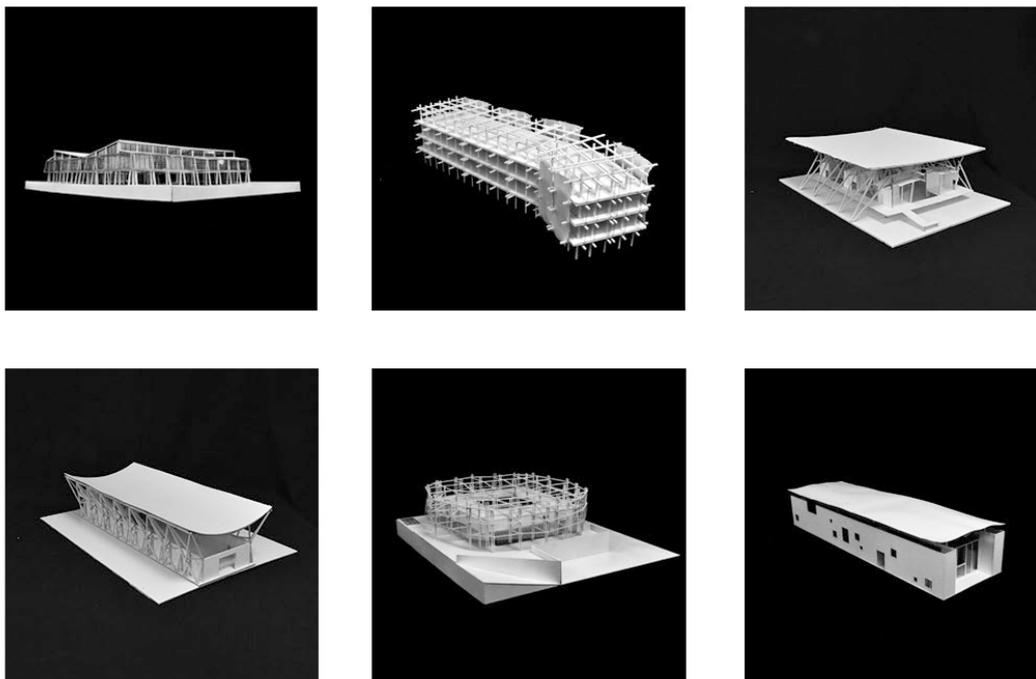


Fig. 9 Modelos de las arquitecturas productivas. Fuente: Taller de Arquitectura VI (2023)

Las decisiones y soluciones propuestas por los estudiantes en la asignatura de proyectos, son resueltas aquí desde el detalle, lo que obliga a trabajar paralelamente a distintas escalas. Esto produce un proceso de retroalimentación cognitiva que lo introduce en el proyecto complejo. En atención a esto, se incorporan definitivamente las herramientas digitales de dibujo y modelación como medio de verificación parcial de las soluciones propuestas. Se apela a la rapidez de estas herramientas para la visualización de distintas alternativas de desarrollo constructivo. (Fig.10) Recién a partir de esta etapa, se entiende como oportuna la revisión de referencias, tanto en términos de obras relacionadas con los programas trabajados, como de soluciones constructivas expuestas en algunos medios afines. Por otra parte, la asignatura técnica incorpora el trabajo con maquetas en escala 1:10, con la finalidad de proponer y visualizar las soluciones a los problemas que implica trabajar con elementos constructivos discontinuos. Trabajar modelos a mayor escala, permite también potenciar las habilidades hápticas de los estudiantes, en términos del trabajo con los materiales: su grado de rugosidad, peso y sus posibilidades de combinación y agrupamiento. (Fig.11)

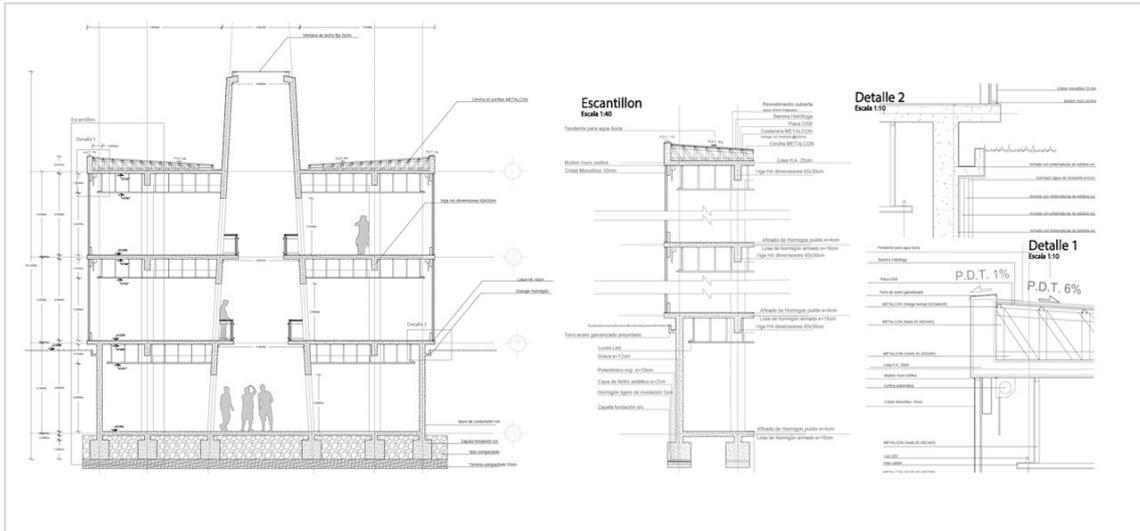


Fig. 10 Desarrollo constructivo de proyecto. Fuente: Alan Suarez y Abigail Gutierrez. Sistemas Constructivos 1 (2023)



Fig. 11 Maquetas constructivas. Fuente: Sistemas Constructivos 1 (2023)

5. Resultados y conclusiones

Como instancia final, podemos ver los resultados del trabajo integrado, en una entrega conjunta que pone en valor todo el proceso del semestre, desde el levantamiento de los hitos infraestructurales hasta los nuevos edificios. Con esto, se evidencia la relación formal y material entre estos artefactos del paisaje y los proyectos del taller. Esta era una de las premisas en el planteamiento de los objetivos metodológicos, en términos del reconocimiento de una gramática particular asociada a las infraestructuras en el paisaje periurbano. En la entrega, se incluye además visualización 3D y dibujos que complementan el entendimiento de las propuestas, sobre todo, en términos de su integración con el paisaje. (Fig.12)

Pensar a través de maquetas de infraestructuras como didáctica proyectual, confirma que es posible hacer arquitectura a partir del análisis de elementos mundanos y de la observación del entorno, sin recurrir al estudio de referentes canónicos como puerta de entrada al problema arquitectónico. Con todo, la revisión de estos referentes se posterga para etapas finales, solo como medio de verificación o confinación de unas decisiones previas.

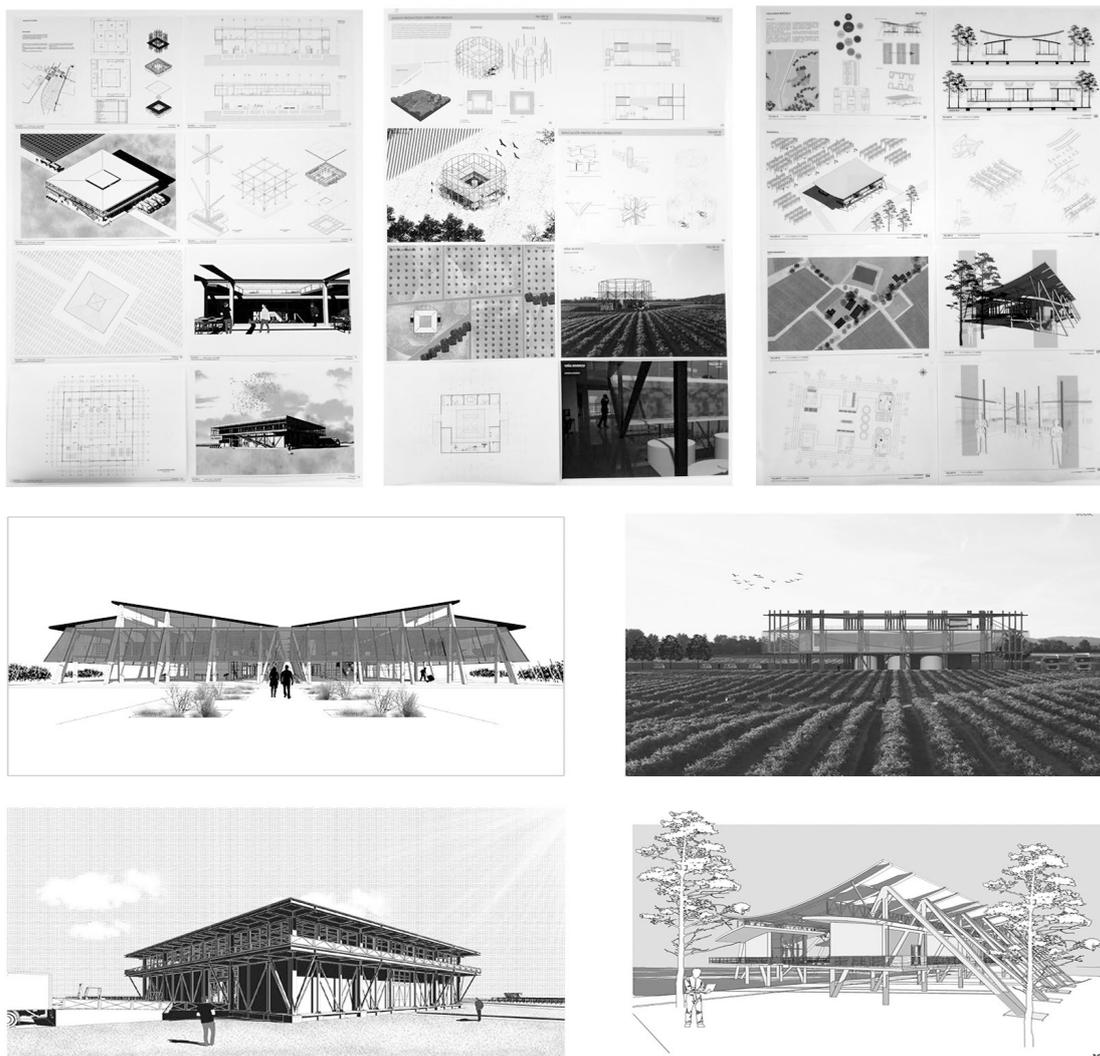


Fig. 12 Algunos resultados de la integración curricular. Fuente: Taller VI, Sistemas Constructivos 1 (2023)

Por otra parte, consignar que el uso de modelos análogos, en tanto, medio de prospección de la forma y el espacio, sirvió al taller como un medio que permite enfrentar el uso de herramientas digitales y su velocidad de producción, reivindicando la condición háptica de la arquitectura y las posibilidades de trabajar el proyecto desde varios puntos de vista simultáneamente.

Por último, el trabajo integrado implica una buena comunicación entre docentes para la coordinación curricular de los cursos y proporciona al estudiante un panorama integral del proceso de diseño y desarrollo de un proyecto, en tanto, las modificaciones propuestas en una asignatura, inciden sobre temas ya sancionados en la otra.

Esto adquiere particular importancia en etapas tempranas, pues la introducción al proyecto complejo en el ciclo intermedio de la carrera, exige una constante revisión de los grados de exigencia sobre las decisiones proyectuales, considerando el grado de madurez de los estudiantes, aún está en desarrollo. No obstante, la indeterminación implícita del ejercicio exigió en cada paso un alto grado de coherencia en la toma de decisiones, lo que se considera una oportunidad de consolidación del juicio crítico del estudiante, clave para avanzar en su proceso de maduración.

El proceso de intercambio de conocimiento entre las asignaturas integradas, expuso al estudiante a enfrentar diversas situaciones de conflicto al tomar decisiones proyectuales y como estas generan iteraciones en el proceso de desarrollo del proyecto. Esta dinámica acercó al estudiante a una experiencia similar al ejercicio profesional de la disciplina.

6. Agradecimientos

Especial agradecimiento a las y los estudiantes de la Universidad Católica del Maule que trabajaron en ambas asignaturas, por la energía y compromiso entregado durante el desarrollo de los cursos y que fue fundamental para llevar adelante satisfactoriamente la integración. Sin su buena disposición al trabajo no podríamos haberlo llevado a cabo.

Bibliografía

Alba-Dorado, María Isabel. 2016. «Aprendiendo a pensar con las manos. Estrategias creativas de aprendizaje en Arquitectura» en García Escudero, D. y Bardí Milá, B. *IV Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura (JIDA 16), ETSAV-UPV, 20-21 octubre, 2016*. Barcelona: UPC.

Campo-Baeza, Alberto. 2020. *Trece trucos de arquitectura*. Madrid: ETSAM UPM.

De Duve, Thierry. 2020. *Bernd & Hilla Becher: Basic Forms*. Londres: Prestel Publishing.

Kahn, Luis I. 2003. *Forma y diseño*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Lynch, Kevin. 1984. *La imagen de la ciudad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Pezo, Mauricio y Von Ellrichshausen, Sofía. 2016. *Spatial Structure*. Copenhague: Arkitektur B.

Riquelme, Guillermo. 2023. «Informe Socioeconómico del Maule (ISOMA)» Instituto Iberoamericano de Desarrollo Sostenible (IIDS) 18-20 Doi: 10.32457/12728/10281202375

Solans Ibáñez, Indíbil [et al.]. «La maqueta como herramienta de proyecto». A: García Escudero, Daniel; Bardí Milà, Berta, eds. "VI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'18), Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza, 22 y 23 de noviembre de 2018". Barcelona: UPC.