

# JIDA'22

X JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'22

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'22

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE REUS  
17 Y 18 DE NOVIEMBRE DE 2022



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

GILDA GRUP PER A LA INNOVACIÓ  
I LA LOGÍSTICA DOCENT  
EN ARQUITECTURA

Organiza e impulsa GILDA (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura) de la **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)**

### **Editores**

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

### **Revisión de textos**

Alba Arboix Alió, Jordi Franquesa, Joan Moreno Sanz, Judit Taberna Torres

### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

**ISBN** 978-84-9880-551-2 (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/licences/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'22**

### ***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***

#### **Manuel Bailo Esteve (URV)**

Dr. Arquitecto, EAR-URV

#### **Jordi Franquesa (UPC)**

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

#### **Arturo Frediani Sarfati (URV)**

Dr. Arquitecto, EAR-URV

#### **Mariona Genís Vinyals (URV, UVic-UCC)**

Dra. Arquitecta, EAR-URV y BAU Centre Universitari de Disseny UVic-UCC

#### **Joan Moreno Sanz (UPC)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB/ETSAV-UPC

#### **Judit Taberna Torres (UPC)**

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

### ***Coordinación***

#### **Alba Arboix Alió (UPC, UB)**

Dra. Arquitecta, Teoría e Historia de la Arquitectura y Técnicas de la Comunicación, ETSAB-UPC, y Departament d'Arts Visuals i Disseny, UB

## **Comité Científico JIDA'22**

**Luisa Alarcón González**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Lara Alcaina Pozo**

Arquitecta, EAR-URV

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

**Javier Arias Madero**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSAVA-UVA

**Irma Arribas Pérez**

Dra. Arquitecta, ETSALS

**Enrique Manuel Blanco Lorenzo**

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

**Francisco Javier Castellano-Pulido**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-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

**Rodrigo Carbajal Ballell**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Eva Crespo**

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

**Còssima Cornadó Bardón**

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

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Carmen Díez Medina**

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

**Déborra Domingo Calabuig**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Sagrario Fernández Raga**

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

**Nieves Fernández Villalobos**

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

**Noelia Galván Desvaux**

Dra. Arquitecta, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

**Pedro García Martínez**

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

**Arianna Guardiola Víllora**

Dra. Arquitecta, Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSA-UPV

**Miguel Guitart**

Dr. Arquitecto, Department of Architecture, University at Buffalo, State University of New York

**David Hernández Falagán**

Dr. Arquitecto, Teoría e historia de la arquitectura y técnicas de comunicación, ETSAB-UPC

**José M<sup>a</sup> Jové Sandoval**

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

**Íñigo Lizundia Uranga**

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

**Carlos Labarta**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

**Emma López Bahut**

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

**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 Dolors Martínez Santafe**

Dra. Física, Departamento de Física, ETSAB-UPC

**Javier Monclús Fraga**

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

**Zaida Muxí Martínez**

Dra. Arquitecta, Urbanismo y ordenación del territorio, 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

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Jorge Ramos Jular**

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

**Ernest Redondo**

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

**Silvana Rodrigues de Oliveira**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Carlos Rodríguez Fernández**

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

**Anna Royo Bareng**

Arquitecta, EAR-URV

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Física Aplicada, ETSAB-UPC

**Borja Ruiz-Apilánez Corrochano**

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

**Patricia Sabín Díaz**

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

**Luis Santos y Ganges**

Dr. Urbanista, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

**Carla Sentieri Omarrementeria**

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**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

**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

**Isabel Zaragoza de Pedro**

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## ÍNDICE

1. **Taller integrado: gemelos digitales y fabricación a escala natural. *Integrated workshop: Digital twins and full-scale fabrication.*** Estepa Rubio, Antonio; Elía García, Santiago.
2. **Acercamiento al ejercicio profesional a través de visitas a obras de arquitectura y entornos inmersivos. *Approach to the professional exercise through visits to architectural works and virtual reality models.*** Gómez-Muñoz, Gloria; Sánchez-Aparicio, Luis Javier; Armengot Paradinas, Jaime; Sánchez-Guevara-Sánchez, Carmen.
3. **El levantamiento urbano morfotipológico como experiencia docente. *Morphotypological survey as a teaching experience.*** Cortellaro, Stefano; Pesoa, Melisa; Sabaté, Joaquín.
4. **Dibujando el espacio: modelos de aprendizaje colaborativo para alumnos y profesores. *Drawing the space: collaborative learning models for students and teachers.*** Salgado de la Rosa, María Asunción; Raposo Grau, Javier Fco; Butragueño Díaz-Guerra, Belén.
5. **Enseñanza de la iluminación: metodología de aprendizaje basado en proyectos. *Teaching lighting: project-based learning methodology.*** Bilbao-Villa, Ainara; Muros Alcojor, Adrián.
6. **Rituales culinarios: una investigación virtual piloto para una pedagogía emocional. *Culinary rituals: a virtual pilot investigation for an emotional pedagogy.*** Sánchez-Llorens, Mara; Garrido-López, Fermina; Huarte, M<sup>a</sup> Jesús.
7. **Redes verticales docentes en Proyectos Arquitectónicos: Arquitectura y Agua. *Vertical networks in Architectural Projects: Architecture and Water.*** De la Cova-Morillo Velarde, Miguel A.
8. **A(t)BP: aprendizaje técnico basado en proyectos. *PB(t)L: project based technology learning.*** Bertol-Gros, Ana; Álvarez-Atarés, Francisco Javier.
9. **De vuelta al pueblo: el Erasmus rural. *Back to the village: Rural Erasmus.*** Marín-Gavín, Sixto; Bambó-Naya, Raimundo.
10. **El libro de artista como vehículo de la emoción del proyecto arquitectónico. *The artist's book as a vehicle for the emotion of the architectural project.*** Martínez-Gutiérrez, Raquel; Sardá-Sánchez, Raquel.

11. **SIG y mejora energética de un grupo de viviendas: una propuesta de transformación a nZEB. *GIS and the energy improvement of dwellings: a proposal for transformation to nZEB.*** Ruiz-Varona, Ana; García-Ballano, Claudio Javier; Malpica-García, María José.
12. **“Volver al pueblo”: reuso de edificaciones en el medio rural aragonés. *“Back to rural living”: reuse of buildings in the rural environment of Aragón.*** Gómez Navarro, Belén.
13. **Pedagogía de la construcción: combinación de técnicas de aprendizaje. *Teaching construction: combination of learning techniques.*** Barbero-Barrera, María del Mar; Sánchez-Aparicio, Luis Javier; Gayoso Heredia, Marta.
14. **BIM en el Grado en Fundamentos de Arquitectura: encuestas y resultados 2018-2021. *BIM Methodology in Bachelor’s Degree in Architecture: surveys and results 2018-2021.*** Uranga-Santamaria, Eneko Jokin; León-Cascante, Iñigo; Azcona-Uribe, Leire; Rodríguez-Oyarbide, Itziar.
15. **Los concursos para estudiantes: análisis de los resultados desde una perspectiva de género. *Contests for students: analysis of results from a gender perspective.*** Camino-Olea, M<sup>a</sup> Soledad; Alonso-García, Eusebio; Bellido-Pla, Rosa; Cabeza-Prieto, Alejandro.
16. **Una experiencia de aprendizaje en un máster arquitectónico basada en un proyecto al servicio de la comunidad. *A learning master’s degree experience based on a project at the service of the community.*** Zamora-Mestre, Joan-Lluís; Serra-Fabregà, Raül.
17. **La casa que habito. *The house I live in.*** Pérez-García, Diego; Loyola-Lizama, Ignacio.
18. **Observación y crítica: sobre un punto de partida en el aprendizaje de Proyectos. *Observation and critique: about a starting point in the learning of Projects.*** López-Sánchez, Marina; Merino-del Río, Rebeca; Vicente-Gilabert, Cristina.
19. **STARq (semana de tecnología en arquitectura): taller ABP que trasciende fronteras. *STARq (technology in architecture Week’s): PBL workshop that transcends borders.*** Rodríguez Rodríguez, Lizeth; Muros Alcojor, Adrián; Carelli, Julian.
20. **Simulacros para la reactivación territorial y la redensificación urbana. *Simulation for the territorial reactivation and the urban redensification.*** Grau-Valldosera, Ferran; Santacana-Portella, Francesc; Tiñena-Ramos, Arnau; Zaguire-Fernández, Juan Manuel.
21. **Tocar la arquitectura. *Play architecture.*** Daumal-Domènech, Francesc.



22. **Construyendo aprendizajes desde el conocimiento del cerebro. *Building learnings from brain knowledge***. Ros-Martín, Irene.
23. **Murales para hogares de acogida: una experiencia de ApS, PBL y docencia integrada. *Murals for foster homes: an experience of ApS, PBL and integrated teaching***. Villanueva Fernández, María; García-Diego Villarias, Héctor; Cidoncha Pérez, Antonio; Goñi Castañón, Francisco Xabier
24. **Hacia adentro. *Inwards***. Capomaggi, Julia
25. **Comunicación y dibujo: experiencia de un modelo de aprendizaje autónomo. *Communication and Drawing: experimenting with an Autonomous Learner Model***. González-Gracia, Elena; Pinto Puerto, Francisco.
26. **Inmunoterapias costeras: aprendizaje a través de la investigación. *Coastal Immunotherapies***. Alonso-Rohner, Evelyn; Sosa Díaz-Saavedra, José Antonio; García Sánchez, Héctor
27. **Taller Integrado: articulando práctica y teoría desde una apuesta curricular. *Integrated Studio: articulating practice and theory from the curricular structure***. Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Barrientos-Díaz, Macarena.
28. **Atmósfera de resultados cualitativos sobre el aprendizaje por competencias en España. *Atmosphere of qualitative results on competency-based learning in Spain***. Santalla-Blanco, Luis Manuel.
29. **La universidad en la calle: el Taller Integral de Arquitectura Autogobierno (1973-1985). *University in the streets: the Self-Government Architecture Integral Studio (1973-1985)***. Martín López, Lucía; Durán López, Rodrigo.
30. **Metodologías activas en el urbanismo: de las aulas universitarias a la intervención urbana. *Active methodologies in urban planning: from university classrooms to urban intervention***. Córdoba Hernández, Rafael; Román López, Emilia.
31. **Inteligencia colaborativa y realidad extendida: nuevas estrategias de visualización. *Collaborative Intelligence and Extended Reality: new display strategies***. Galleguillos-Negrón, Valentina; Mazarini-Watts, Piero; Quintanilla-Chala, José.
32. **Espacios para la innovación docente: la arquitectura educa. *Spaces for teaching innovation: Architecture educates***. Ventura-Blanch, Ferran; Salas Martín, Nerea.
33. **El futuro de la digitalización: integrando conocimientos gracias a los alumnos internos. *The future of digitization: integrating knowledge thanks to internal students***. Berrogui-Morrás, Diego; Hernández-Aldaz, Marta; Idoate-Zapata, Marta; Zhan, Junjie.

34. **La geometría de las letras: proyecto integrado en primer curso de arquitectura.**  
*The geometry of the words: integrated project in the first course of architecture.* Salazar Lozano, María del Pilar; Alonso Pedrero, Fernando Manuel.
35. **Cartografía colaborativa de los espacios para los cuidados en la ciudad.**  
*Collaborative mapping of care spaces in the city.* España-Naveira, Paloma; Morales-Soler, Eva; Blanco-López, Ángel.
36. **Las extensiones del cuerpo. *Body extensions.*** Pérez Sánchez, Joaquín; Farreny-Moranchó, Jaume; Ferré-Pueyo, Gemma; Toldrà-Domingo, Josep Maria.
37. **Aprendizaje transversal: una arquitectura de coexistencia entre lo antrópico y lo biótico. *Transversal learning: an architecture of coexistence between the anthropic and the biotic.*** García-Triviño, Francisco; Otegui-Vicens, Idoia.
38. **El papel de la arquitectura en el diseño urbano eficiente: inicio a la reflexión crítica. *The architecture role in the efficient urban design: a first step to the guided reflection.*** Díaz-Borrego, Julia; López-Lovillo, Remedios María; Romero-Gómez, María Isabel, Aguilar-Carrasco, María Teresa.
39. **¿Cuánto mide? Una experiencia reflexiva previa como inicio de los estudios de arquitectura. *How much does it measure? A previous thoughtful experience as the beginning of architecture studies.*** Galera-Rodríguez, Andrés; González-Gracia, Elena; Cabezas-García, Gracia.
40. **El collage como medio de expresión gráfico plástico ante los bloqueos creativos. *Collage as a means of graphic-plastic expression in the face of creative blockages.*** Cabezas-García, Gracia; Galera-Rodríguez, Andrés.
41. **Fenomenografías arquitectónicas: el diseño de cajas impregnadas de afectividad. *Architectural phenomenographies: the design of impregnated boxes with affectivity.*** Ríos-Vizcarra, Gonzalo; Aguayo-Muñoz, Amaro; Calcino-Cáceres, María Alejandra; Villanueva-Paredes, Karen.
42. **Aprendizaje arquitectónico en tiempos de emergencia: ideas para una movilidad post-Covid. *Architectural learning in emergency times: ideas for a post-Covid mobility plan.*** De Manuel-Jerez, Esteban; Andrades Borrás, Mercedes; Rueda Barroso, Sergio; Villanueva Molina, Isabel M<sup>a</sup>.
43. **Experiencia docente conectada en Taller de Proyectos: “pensar con las manos”. *Teaching Experience Related with Workshop of Projects: “Thinking with the Hands”.*** Rivera-Rogel, Alicia; Cuadrado-Torres, Holger.
44. **Laboratorio de Elementos: aprendiendo de la disección de la arquitectura. *Laboratory of Elements: learning from the dissection of architecture.*** Escobar-Contreras, Patricio; Jara-Venegas, Ana; Moraga-Herrera, Nicolás; Ortega-Torres, Patricio.

45. **SEPs: una experiencia de Aprendizaje y Servicio en materia de pobreza energética de verano. *SEPs: a Summer Energy Poverty Service-Learning experience.*** Torrego-Gómez, Daniela; Gayoso-Heredia, Marta; Núñez-Peiró, Miguel; Sánchez-Guevara, Carmen.
46. **La madera (del material al territorio): docencia vinculada con el medio. *Timber (from material to the territory): environmental-related teaching.*** Jara-Venegas, Ana Eugenia; Prado-Lamas, Tomás.
47. **Resignificando espacios urbanos invisibles: invisibilizados mediante proyectos de ApS. *Resignifying invisible: invisibilised urban spaces through Service Learning Projects.*** Belo-Ravara, Pedro; Núñez-Martí, Paz; Lima-Gaspar, Pedro.
48. **En femenino: otro relato del arte para arquitectos. *In feminine: another history of art for architects.*** Flores-Soto, José Antonio.
49. **AppQuitectura: aplicación móvil para la gamificación en el área de Composición Arquitectónica. *AppQuitectura: Mobile application for the gamification in Architectural Composition.*** Soler-Montellano, Agatángelo; Cobeta-Gutiérrez, Íñigo; Flores-Soto, José Antonio; Sánchez-Carrasco, Laura.
50. **AppQuitectura: primeros resultados y próximos retos. *AppQuitectura: initial results and next challenges.*** Soler-Montellano, Agatángelo; García-Carbonero, Marta; Mayor-Márquez, Jesús; Esteban-Maluenda, Ana.
51. **Método Sympoiesis con la fabricación robótica: prototipaje colectivo en la experiencia docente. *Sympoiesis method for robotic fabrication: collectively prototyping in architecture education.*** Mayor-Luque, Ricardo.
52. **Feeling (at) Home: construir un hogar en nuevos fragmentos urbanos. *Feeling (at) Home: Building a Home in New Urban Fragments.*** Casais-Pérez, Nuria
53. **Bienestar en torno a parques: tópicos multidisciplinares entre arquitectura y medicina. *Well-being around parks: multidisciplinary topics between architecture and medicine.*** Bustamante-Bustamante, Teresita; Reyes-Busch, Marcelo; Saavedra-Valenzuela, Ignacio.
54. **Mapping como herramienta de pensamiento visual para la toma de decisiones proyectuales. *Mapping as a visual thinking tool for design project decision.*** Fonseca-Alvarado, Maritza-Carolina; Vodanovic-Undurraga, Drago; Gutierrez-Astete, Gonzalo.
55. **Mejora de las destrezas profesionales en el proyecto de estructuras del Máster habilitante. *Improving professional skills in structural design for the qualifying Master's degree.*** Perez-Garcia, Agustín.

56. **La investigación narrativa como forma de investigación del taller de proyectos.**  
*Narrative inquiry as a form of research of the design studio.*  
Uribe-Lemarie, Natalia.
57. **Taller vertical social: ejercicio didáctico colectivo en la apropiación del espacio público.** *Vertical social workshop: collective didactic exercise in the appropriation of public space.* Lobato-Valdespino, Juan Carlos; Flores-Romero, Jorge Humberto.
58. **Superorganismo: mutaciones en el proceso proyectual.** *Superorganism: mutations in the design process.* López-Frasca, Stella; Soriano, Federico; Castillo, Ana Laura.
59. **Cartografías enhebradas: resiguiendo la cuenca del Ebro contracorriente.**  
*Threaded cartographies: following the Ebro basin against the current.*  
Tiñena Ramos, Arnau; Solans Ibáñez, Indibil; López Frasca, Stella

# Experiencia docente conectada en Taller de Proyectos: “pensar con las manos”

## *Teaching Experience Related with Workshop of Projects: “Thinking with the Hands”*

Rivera-Rogel, Alicia; Cuadrado-Torres, Holger

Carrera de Arquitectura, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.

[carivera@utpl.edu.ec](mailto:carivera@utpl.edu.ec); [hpcuadrado@utpl.edu.ec](mailto:hpcuadrado@utpl.edu.ec)

---

### Abstract

*The use of learning-by-doing and learning-by-building methodologies, in the intermediate-superior year of the career in architectural projects workshop, brings the student closer to future professional practice. The experience of good practices of teaching innovation in April/August 2022, materialized in an EcoHabitable Device Prototype, emphasizes that the construction of 1:1 scale model is the link to improve the design process. The prototype with a sustainable zero waste approach and using a single material such as wood has allowed us to visualize real construction processes and better understand the space in three dimensions. The objective of this manuscript is to expose and reflect on the advantages of this participatory and experimental teaching practice in teams, students, and teachers, from its inception to its construction.*

**Keywords:** *teaching, prototyping, construction, learning-by-doing, learning-by-building.*

**Thematic areas:** *architectural projects, active methodologies, design/build.*

---

### Resumen

*El empleo de metodologías didácticas como “learning by doing” y “learning by building” en la asignatura de taller de proyectos arquitectónicos, dentro del año intermedio-superior de la carrera, aproxima al estudiante al futuro ejercicio profesional. La experiencia de buenas prácticas de innovación docente abril/agosto 2022, materializada en un Prototipo Dispositivo EcoHabitable, enfatiza que la construcción de modelos a escala 1:1 es el vínculo para mejorar el proceso de diseño. El prototipo con un enfoque sostenible de cero desperdicios y empleando un único material como la madera ha permitido visualizar procesos constructivos reales y a entender de mejor manera el espacio en tres dimensiones. El objetivo de este manuscrito es exponer y reflexionar las ventajas de esta práctica docente participativa y experimental en equipo, de estudiantes y profesores, desde sus inicios hasta su construcción.*

**Palabras clave:** *docencia, prototipo, construcción, learning-by-doing, learning-by-building.*

**Bloques temáticos:** *proyectos arquitectónicos, metodologías activas, design/build.*

## **1. Introducción**

Taller de Proyectos Arquitectónicos contempla una sólida formación académica con un componente de aplicación directa en el territorio, ciudad, arquitectura y detalle, lo que permite el egreso de un estudiante con amplias perspectivas de desarrollo profesional. Esta buena práctica de innovación docente de la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, (UTPL), en el periodo académico abril/agosto 2022, ha llevado de manera activa y participativa la teoría a la práctica, en la asignatura de Taller de Proyectos Arquitectónicos V, donde los 32 estudiantes de tercer año y 2 profesores nos hemos transformado en pares siendo capaces de pensar experimentando desde croquis, bocetos, maquetas, hasta la ejecución del proyecto a escala 1:1.

Esta buena práctica de innovación docente enfatiza la manera de concebir proyectos como lo hacen arquitectos con reconocimiento internacional como Alberto Campo Baeza, “pensar con las manos”, manos que materializan aquellas ideas concebidas con la cabeza y la razón, es decir, que las construyen. Sin dejar a un lado, que la estructura no solo trasmite las cargas como tal, sino que genera orden en el espacio. Siendo la estructura imprescindible en la Arquitectura (Campo Baeza, 2009). En este contexto, “Experiencia docente conectada en Taller de Proyectos: “pensar con las manos” se enfoca en un prototipo denominado “Dispositivo EcoHabitable”, entendido como un artefacto modular cuyo programa considera espacios flexibles e inclusivos en respuesta a su lugar de emplazamiento, pudiendo ser un mobiliario de descanso, un pabellón de exposición o incluso un mirador. El objetivo principal ha sido promover ejercicios prácticos en escala real con un enfoque sostenible y empleando un único material como la madera de copal.

Se entiende que para aprender a hacer se aprende únicamente haciendo (Rodríguez García y Ramírez López, 2014). Experiencias docentes en arquitectura aplicando la metodología “learning by doing”, por citar algunas, se tiene (Arentsen Morales, 2017) por la Universidad Austral de Chile donde resalta que los modos de aprender de los estudiantes difieren claramente por el método que reciben y procesan información. La experiencia encontró relaciones entre lo práctico y lo teórico, por lo que debe estar en una constante revisión y evaluación para que se trabajen de manera conjunta. En esta misma línea, la Universidad de Málaga (Muñoz-González, et al., 2019), en el área de Construcciones Arquitectónicas se reafirma que el aprendizaje por la práctica mejora las habilidades, destrezas y productividad tanto de los estudiantes como de los profesores.

Prácticas enfocadas desde la construcción con modelos a escala 1:1, aplicando la metodología “learning by building”, tiene cierta trayectoria, se puede citar al icónico pabellón de los Estados Unidos en la Feria Mundial de Montreal de 1967 (Expo 67) proyectada y construida por Richard Fuller en colaboración de sus estudiantes, el propósito fue demostrar el potencial de nuevos materiales y sistemas de construcción a partir de la experimentación (Armillas, 2008). Del mismo modo, se tiene las prácticas realizadas en la ETH-Z de Zúrich, resalta que proyecto y construcción deben ser enseñados conjuntamente y lo demuestran mediante dos experiencias didácticas concretas (Deplazes, Linares de la Torre y Salmerón Espinosa, 2017). De manera similar, la propuesta presentada por la Universidad de Sevilla para el concurso Solar Decathlon Europa 2019, se articula al concurso como método de enseñanza y la construcción como finalidad de aprendizaje en la asignatura (Carbajal-Ballell, Rodrigues-de-Oliveira, 2019).

El presente manuscrito describe sistemáticamente el proceso del proyecto llevado desde la concepción del Dispositivo EcoHabitable hasta su construcción a escala 1:1. Se valora el acercamiento de los estudiantes con la materia mediante visita de aserraderos locales y charlas internacionales. Se incorpora la estrategia de reconstruir obras que poseen un notable reconocimiento en el tema de madera y sostenibilidad. Se incluye herramientas de dibujo a mano

y representación digital. Asimismo, maquetas en escala 1:40 para definir los detalles constructivos. Comprobaciones mediante el uso de software informáticos, como SAP2000 para el tema estructural, y arquitectura instalada en el lugar con la maqueta definitiva. Finalmente, se reflexiona sobre la conciencia de lugar para generar arquitectura, el programa indeterminado en la definición del proyecto y la construcción como instrumento para concebir. Se cree firmemente que el aprendizaje basado en la experimentación real genera conocimientos profundos que propician espíritu crítico y motivación de los estudiantes.

## 2. Propuesta

El Dispositivo EcoHabitable desde su concepción hasta su construcción a escala 1:1 ha empleado 60 horas de las 144 horas -incluye contacto con el docente, trabajo práctico y trabajo autónomo- del componente de Taller de Proyectos Arquitectónicos V, distribuidas en todo el ciclo académico abril/agosto 2022, con un presupuesto de \$960, se ha trabajado de manera coordinada entre dos paralelos con estudiantes del tercer año, sexto ciclo de la Carrera de Arquitectura de la Universidad Técnica Particular de Loja.

El proceso de la buena práctica de innovación docente materializado en el Prototipo del Dispositivo EcoHabitable, demuestra que un proyecto de arquitectura es un verdadero trabajo de investigación (Campo Baeza, 2017), obligando a todos nuestros sentidos a ponerse en marcha, teniendo en cuenta las condiciones del lugar, el programa, y principalmente la construcción.

Para concebir al Dispositivo EcoHabitable se ha tenido en mente el primer axioma sobre el proyecto de Helio Piñón (Piñón, 2008) que “la arquitectura es la representación de la construcción”. El Dispositivo EcoHabitable se concibe a partir del material de madera de copal, compatible para usos estructurales, construcción y mobiliario. Esta madera de bajo coste se produce principalmente en la región amazónica del Ecuador. La Tabla 1 muestra sus propiedades físicas.

**Tabla 1 Propiedades físicas**

Descripción	Unidad	Cantidad
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	521,94
Módulo de elasticidad principal $E_{o,principal}$	Kgf/cm <sup>2</sup>	83967,31
Clase resistente	-	C18
Módulo de cortante principal $G_{principal}$	Kgf/cm <sup>2</sup>	5710,4
Resistencia a flexión $f_{m,k}$	Kgf/cm <sup>2</sup>	183,5
Resistencia a tracción 0 $f_{t,0,k}$	Kgf/cm <sup>2</sup>	112,2
Resistencia a tracción 90 $f_{t,90,k}$	Kgf/cm <sup>2</sup>	5,1
Resistencia a compresión 0 $f_{c,0,k}$	Kgf/cm <sup>2</sup>	183,5
Resistencia a compresión 90 $f_{c,90,k}$	Kgf/cm <sup>2</sup>	22,4
Resistencia a cortante $f_{v,k}$	Kgf/cm <sup>2</sup>	20,4

Fuente: Espinosa et.al. (2018)

La Tabla 2 señala las principales propiedades arquitectónicas.

**Tabla 2 Propiedades arquitectónicas**

Descripción	Valoración
Resistencia al agua	Alta
Resistencia a plagas	Baja
Resistencia a factores externos	Baja
Veteado longitudinal	Medio
Veteado tangencial	Medio

Fuente: Espinosa et.al. (2018)

A continuación, se explica la metodología del desarrollo del Prototipo Dispositivo EcoHabitable desde sus inicios hasta su construcción a escala 1:1 en tres etapas no consecutivas. Por ejemplo, dos semanas para cada fase inicial y cuatros semanas para la última fase. Se ha empleado las horas y horarios de la asignatura; no obstante, en la última etapa se ha empleado horas extras, de dos días intensivos, para armar el prototipo en el lugar.

## 2.1 Etapa I. Proceso de concebir al proyecto

En esta etapa inicial se ha establecido como metodología tres pasos: i) En contacto con la materia; ii) Charlas internacionales de expertos en el tema; y iii) Maquetas de estudio. Metodología, que involucra directamente a los estudiantes con la realidad que se tiene, tiempo de duración 2 semanas consecutivas (15 horas).

### 2.1.1 En contacto con la materia

Entender que el material y su disposición en el sistema constructivo determinan la situación de partida como estímulo y referencia de la actividad ordenadora del proyecto (Piñon, 2008). Se procedió a visitar a un aserradero local dónde se pudo conocer los procesos necesarios para el tratamiento de la madera, la importancia del secado, maquinaria y equipos para su procesamiento, entre otros. Enfatizando de esta manera que un proyecto es el resultado de este primer acercamiento razonado con la materia como se muestra en la Fig. 1.



a) Recorrido exterior



b) Recorrido interior

Fig. 1 Visita al aserradero local



### 2.1.2 Charlas internacionales de expertos en el tema

Se presentaron tres charlas enfocadas sobre la madera y sostenibilidad. Experiencia que nos ha hecho pensar y pensar. Dejando claro, que no se puede empezar a dibujar nada que antes no haya nacido en nuestro pensamiento, como resultado del proceso de investigar (Campo Baeza, 2017). Así pues, Charla 01 Materia y Proyecto, contamos con Felipe Victorero, subdirector de transferencia del Centro UC de Innovación en Madera-CIM UC, e Investigador del Centro Nacional de Excelencia para la Industria de la Madera-CENAMAD. Su charla enfatizó la sostenibilidad de la madera y eficiencia energética. Además, explicó dichos conceptos en proyectos reales ejecutados en Chile. Charla 02 Tecnología e Innovación en Construcción Arquitectónica en Madera, contamos con Pilar Giraldo, investigadora del Instituto Catalán de la Madera (INCAFUST) y profesora de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona - Universidad Politécnica de Cataluña. Charla enfocada a la tecnología de la madera con sus respectivos detalles constructivos, explicado con proyectos reales. Además, nos habló sobre el comportamiento acústico y térmico de la madera. Finalmente, logramos cerrar este ciclo de charlas con el Grupo Talca de Chile con su representante, Rodrigo Sheward, sobre Territorio, oficio y materia, donde reflexionamos la importancia de conocer el lugar, y al usuario. En palabras de Rodrigo el usuario es “persona sabia desde la dimensión del hacer y de entender como habitar la tierra de manera justa, pueda escuchar y entender que ahí, en ese otro, está la sabiduría de generaciones que nos pueden decir “como se hace”, antes del “que hacer”, este orden en los factores creemos que es fundamental al momento de diseñar”. La Fig. 2 muestra el póster promocional del evento de charlas.



Fig. 2 Póster promocional del evento de charlas

### 2.1.3 Maquetas de estudio

Indudablemente esta habilidad se aprende (re)construyendo obras de arquitectura de calidad reconocida (Helio, 2010), se ha contribuido a educar la mirada de quienes estamos implicados

en el proyecto tanto profesores como estudiantes. Asimismo, se ha impartido sesiones cortas sobre fotografía considerando que es un instrumento privilegiado para mejorar la precisión visual y reconocer la arquitectura construida. La metodología de trabajo ha consistido en modelar digital y análogamente el proyecto de referencia en grupos de 5-6 estudiantes. Además, de considerar los anclajes de la madera; conceptualización de los referentes; y generalidades de la madera, como se observa en la Fig. 3.



a) Reconstrucción de trabajos

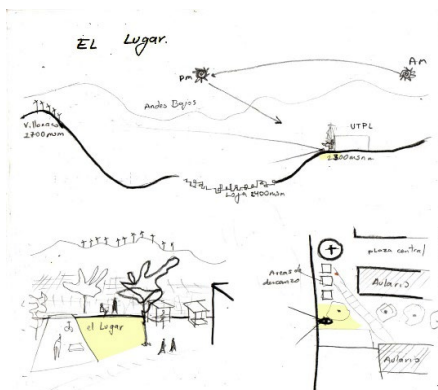


b) Con el grupo de trabajo

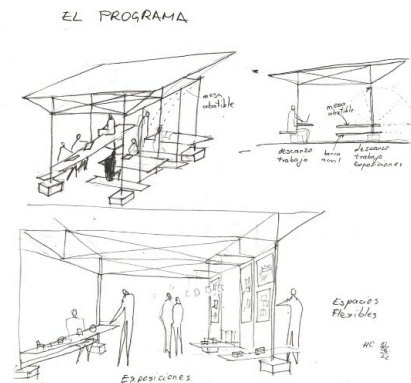
Fig. 3 Entrega del material referencial de estudio

## 2.2 Etapa II. Proceso de concebir al proyecto

Durante esta etapa, de 2 semanas consecutivas (15 horas), los profesores involucrados han explicado clases teóricas para las estrategias del proyecto como: arquitectura y lugar, función en arquitectura, estructura y sostenibilidad. El dibujo a mano es fundamental en el proceso creativo y de definición de la arquitectura, así como, en su comunicación. Los primeros dibujos están ligados a estos primeros pensamientos, como "pensar con las manos", porque son ideas dibujadas, tal cual como lo hacen los arquitectos Alberto Campo Baeza, Paulo Mendes da Rocha, entre otros. Así pues, teniendo en cuenta al programa, Dispositivo EcoHabitable, cuya función es descansar, conversar, socializar, trabajar y flexibilidad para adaptarse a varias agrupaciones y disposiciones, entre otras. Además, teniendo como condicionante el material -madera de copal- (medio tablón de 2,90x0,10x0,04m), se ha logrado relacionar estratégicamente al lugar, consiguiendo que la Arquitectura construya relaciones y que el lugar sugiera como construir dicha Arquitectura. Asimismo, el programa, la función y la flexibilidad espacial también se conjugan notablemente en el proyecto, como se muestra en la Fig. 4.



a) Estrategia del lugar



b) Estrategia del programa

Fig. 4 Estrategias del proyecto: el lugar y el programa

Respecto a la construcción, se hace referencia que la estructura, es concebida “como la generadora del orden espacial” (Campo Baeza, 2009). En otras palabras, se puede apreciar como el medio tablón (módulo) es el principal elemento creador y modulador de todo el Prototipo Dispositivo EcoHabitable. Se puede destacar claramente como la estructura de madera, pódico estructural, se resuelve en sección, y este pódico en serie constituye el espacio, siendo el generador del orden del proyecto como se muestra en la Fig. 5.

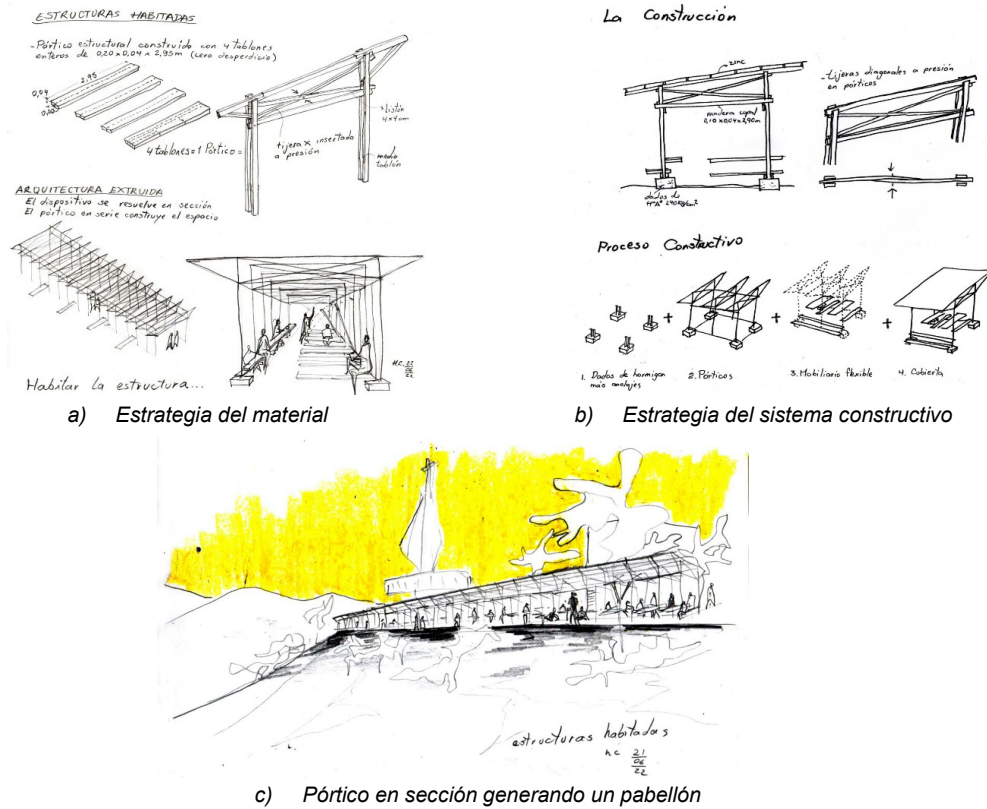


Fig. 5 Estrategias del proyecto.: la construcción

Seguidamente, se pasa a las maquetas donde se aprecia las tres dimensiones plásticas de forma simultánea. Al principio, se realizó maquetas pequeñas, como decir, atrapar la idea en la mano, sintetizando la idea central del proyecto. Una maqueta sin detalles, y que sea capaz de plasmar esa idea central. Sin lugar a duda, se trata de un verdadero proceso de investigación. Finalmente, se ha realizado la maqueta definitiva – a mayor escala- con detalles. Este tipo de maquetas, más que un resultado final, son un eficaz instrumento de análisis para seguir mejorando el proyecto, como se muestra en la Fig. 6.

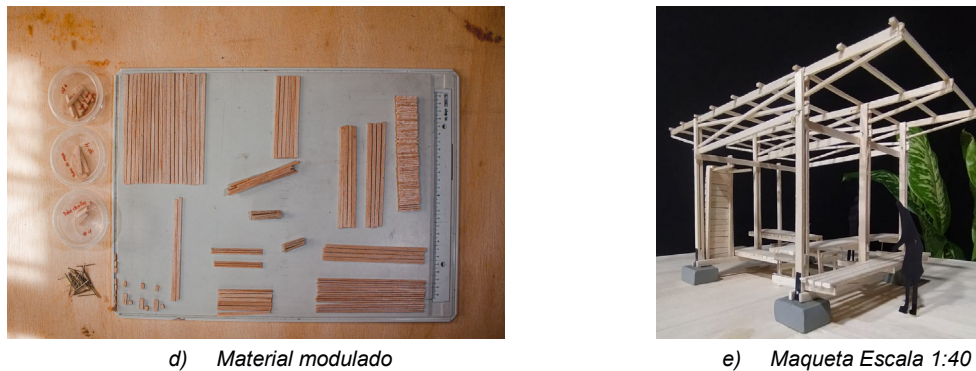


Fig. 6 Maqueta definitiva



Tomadas la mayoría de las decisiones en el proceso inicial, se pasa al proyecto ejecutivo. Etapa en la que se definen y ajustan los detalles para empezar la construcción 1:1 del Dispositivo EcoHabitable. En esta etapa intervienen nuevas herramientas de representación digital. El dibujo digital es más útil en este tipo de proceso. Se ha empezado dibujando con mayor precisión, con medidas, a la escala adecuada, los planos que definen bien todo el proyecto como, implantación, plantas, fachadas, secciones, diagramas, renders, maqueta definitiva, entre otros. De manera que cualquiera pueda conocer y entender todo proyecto. La Fig. 7 muestra algunos planos del proyecto ejecutivo.

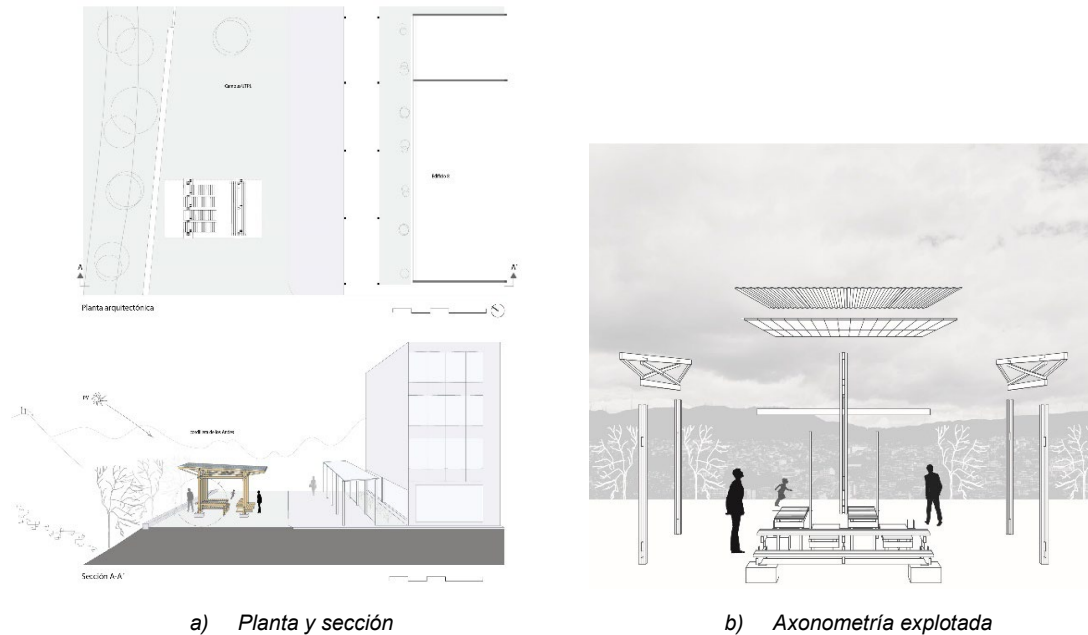


Fig. 7 Proyecto ejecutivo

Mediante los planos ejecutivos y la maqueta se puede verificar y validar la calidad de los detalles y anclajes antes de ser ejecutados en obra. La Fig. 8 muestra la arquitectura instalada en el lugar con la maqueta definitiva.



Fig. 8 Arquitectura instalada en el lugar

Se ha realizado una pequeña simulación en el software (SAP2000) para analizar el comportamiento de la estructura incluyendo la carga de peso propio, carga viva (personas) totalmente en uso, entre otras variables fundamentales para el análisis, como se muestra en la Fig. 9.

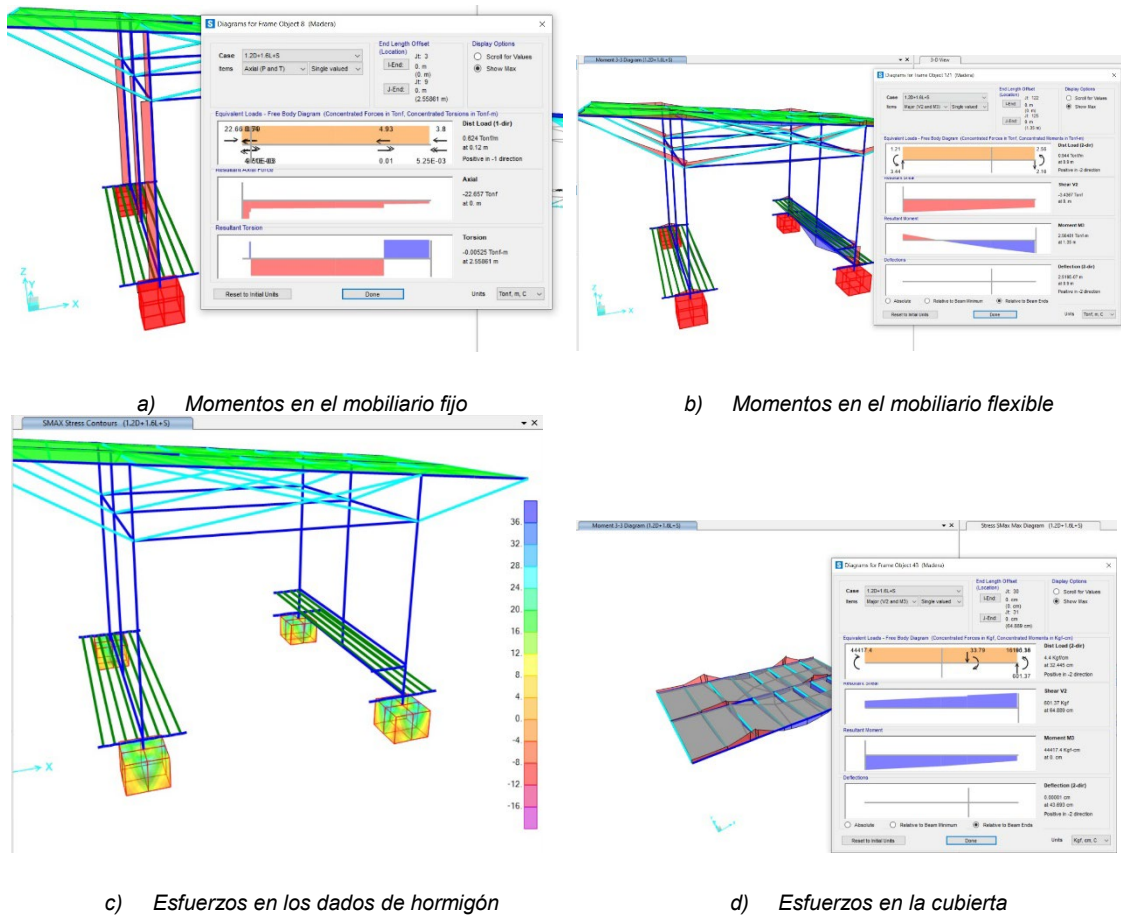


Fig. 9 Simulaciones en el software SAP2000

### 2.3 Etapa III. Proceso constructivo

Se ha establecido 3 etapas en su proceso constructivo, tales como, dados de hormigón, pórticos, mobiliario y cubierta, con una duración de 4 semanas consecutivas (30 horas prácticas) igualmente coordinado por equipos de trabajo. En este proceso constructivo se ha usado herramientas de corte como ingletadora, escudaras metálicas, prensas, taladros, entre otros. Respecto al material, en total se ha empleado 30 tabloncillos enteros de copal de 2,90x0,20x0,04m, más de 300 tornillos roscados, más de 200 pernos con sus respectivas arandelas planas y de presión, 4 varillas roscadas de 10 mm, 4 varilla corrugadas de 10 mm, 4 placas metálicas diseñadas para el proyecto tipo H, 100 tornillos para zinc, 5 planchas de zinc, 30 tablas de yamila, entre otros.

#### 2.3.1 Dados de hormigón

La cimentación consiste en 4 dados de hormigón armado de 240 kg/cm<sup>2</sup>, que por su propio peso anclan y estabilizan la estructura con el objetivo que la cimentación sea superficial. Sus dimensiones son de 45x45cm, donde 2 dados tienen 30cm de altura y 2 dados de 25 cm, con la finalidad de adaptarnos a la pendiente del lugar. Interiormente, constan de una estructura en forma de C de acero de 10 mm, de varilla corrugada, tanto superior como inferior, tipo "caja". Sobre los cuales existe una placa metálica tipo H de 0,12x0,10x0,40m con un espesor de 6 mm, cuya función es anclar los pórticos de madera. Es importante destacar, que cuando se colocó el encofrado de madera, se tuvo en consideración los recubrimientos según el ACI (ACI 318-19,

2019), en nuestro caso, 7 cm contacto con el terreno y 5 cm para el resto de los lados que se encuentran expuestos a la intemperie, estos pequeños separadores fueron elaborados por los propios estudiantes. Para el hormigón, contamos con el apoyo de una empresa hormigonera local llamada "Hormic". Seguimos cuidadosamente el proceso del curado, desencofrado y traslado de los dados de hormigón al lugar del proyecto, miradores UTPL, como se muestra en la Fig. 10.



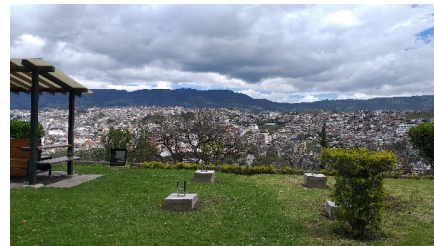
a) Estructura interna de los dados



b) Fundición con hormigón 240kg/cm<sup>2</sup>



c) Replanteo en el terreo y excavación



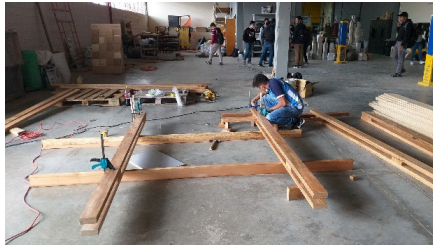
d) Colocación de los dados

Fig. 10 Proceso de los dados de hormigón

### 2.3.2 Pórticos

Primero, se ha lijado la madera, eliminado el polvo y posteriormente se ha incorporado cuidadosamente aceite de linaza. Esta actividad es importante para la protección de agentes externos que puedan afectar a la madera con el pasar del tiempo. Una vez culminada esta actividad de tratamiento, hemos procedido a trazar medidas en los medios tablones de copal para armar los 3 pórticos estructurales, cada pórtico está construido con 4 tablones enteros de 2,90x0,20x0,04m (cero desperdicios). Asimismo, se puede ver como cada pórtico está formado por unas tijeras insertadas a presión, que son listones de 4x4cm como se indica en la Fig. 11.





a) Trabajo en taller: armado de pórticos



b) Trabajo en taller: detalles con la maqueta



c) Trabajo en el lugar: puesta de pórticos



d) Trabajo en el lugar: culminación

Fig. 11 Proceso de los pórticos

### 2.3.3 Mobiliario y cubierta

En un lado, mobiliario fijo para trabajar, como mesa y banca, igualmente modulada con 4 tablones (cero desperdicios). En el otro lado, hacia el imponente perfil montañoso de los Andes bajos ecuatorianos, mobiliario plegable para permitir flexibilidad espacial interior, pudiéndose transformar de un asiento a un panel, por ejemplo, para exposiciones y presentaciones, se destaca como habitamos la estructura con las actividades. Asimismo, podemos observar cómo vamos rigidizando la estructura tanto en la parte inferior como superior del prototipo con la incorporación de la doble viga (medios tablones), como se muestra en la Fig. 12.



a) Mobiliario fijo



b) Mobiliario flexible

Fig. 12 Proceso del mobiliario

Con respecto a la cubierta, primero se ha colocado los listones de 5x4cm a cada 60 cm, sobre los listones una cama de tablas de yamila, las cuales se encuentran biseladas y machimbradas, y posteriormente, sobre esta cama se ha colocado la lámina de zinc. Como se puede observar en la Fig. 13 considerando el detalle, se ha dejado sobresalir el zinc unos 5 cm.



a) Armado de cubierta: corte de tablas de yamila



b) Armado de cubierta: colocación de zinc

Fig. 13 Proceso de la cubierta

### 3. Resultados

Con el fin de conocer la evaluación de esta experiencia, se ha realizado un estudio estadístico de los resultados alcanzados, así como la apreciación general de los estudiantes. El 92% de los estudiantes ha considerado práctico e innovador al Prototipo Dispositivo EcoHabitable y les gustaría continuar con el enfoque de la buena práctica para el siguiente nivel de Taller de Proyectos Arquitectónicos, ya que dentro de la carrera están ausentes los trabajos prácticos de esta magnitud. En el Dispositivo EcoHabitable se aprecia una visualidad competente donde conjuga los planos con la estructura versus el lugar. Como menciona Helio Piñón en el libro "Paulo Mendes da Rocha" (Piñón, 2003) valores que el ojo registra y el entendimiento procesa. El resultado de la buena práctica de innovación docente es la consecuencia de un proceso lógico investigativo integral del lugar, programa y, sobre todo, de la construcción, enfocándose en cero desperdicios.

#### 3.1 Conciencia del lugar para generar arquitectura

Emplazamiento estratégico, miradores de la Universidad Técnica Particular de Loja, donde el proyecto encaja con los imponentes Andes bajos ecuatorianos y visuales hacia la ciudad. Resaltando que la arquitectura surge del reconocimiento del lugar y el proyecto responde relacionándose con su entorno. El proyecto en conjunto y, en particular, la pendiente de la cubierta discretamente direcciona las visuales hacia el paisaje logrando ser un verdadero aporte para el lugar, intensificando la conexión entre el observador, el dispositivo y el contexto, como se muestra en la Fig. 14.



Fig. 14 Conciencia del lugar para generar arquitectura



### 3.2 Programa indeterminado en la definición del proyecto

Al ser un prototipo capaz de acoger programas variados como un espacio flexible e inclusivo, pudiendo ser un mobiliario de descanso, un pabellón de exposición o incluso un mirador. El programa conjuga perfectamente con el lugar y la construcción, logrando esta sinergia cuando el mobiliario plegable permite flexibilidad espacial interior y usos indeterminados, por otro lado, el mobiliario fijo permite desarrollar otras actividades en relación con el acceso y las visuales. Se ha logrado con el proyecto espacios inclusivos de encuentro y contemplación, como se muestra en la Fig. 14.



Fig. 15 Programa indeterminado en la definición del proyecto. Inauguración del prototipo

### 3.3 La construcción como instrumento para concebir

Si se tiene claro que la concepción de la arquitectura es a partir del sistema constructivo que logra trascender la lógica constructiva y lógica formal. Y que, además, que en la ejecución del proyecto la estructura es lo más costoso, entonces pensar en la construcción es básicamente el primer paso para concebir un proyecto de calidad. El Prototipo del Dispositivo EcoHabitable permite entender que la innovación en arquitectura se encuentra en relación directa con el uso de los materiales y su sistema constructivo, respondiendo a condiciones tanto funcionales, económicas y técnicas del material. Se ha pensado en la optimización y sistematización del material elegido, para lograr la economía de recursos como meta, cero desperdicios, con un enfoque riguroso en cuanto al usos de materiales donde nada sobre ni nada falte. Se habita la estructura pensando en los materiales del lugar y su correcto uso como condición principal. La estructura es un elemento que ordena el espacio. Se tiene especial cuidado en el detalle del proyecto, transición hormigón-madera. Por ejemplo, en el contacto entre diferentes materiales, placa metálica de los dados de hormigón con los pórticos de madera, así como, en los detalles de la cubierta para visualizar la chapa metálica, como se muestra en la Fig. 15.



Fig. 16 Construcción como instrumento para concebir

Todo el proceso de concebir el Dispositivo EcoHabitable se encuentra documentado en la página de Instagram [@estructurashabitadas.ec](https://www.instagram.com/estructurashabitadas.ec)

#### 4. Conclusiones

Este manuscrito presenta la buena práctica de innovación docente en arquitectura de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) en el periodo académico abril/agosto 2022, materializada en el Prototipo Dispositivo EcoHabitable, en el componente de Taller de Proyectos Arquitectónicos V, ejecutado en 60 horas distribuidas durante un ciclo académico. El Prototipo Dispositivo EcoHabitable emplazado en el mirador de la UTPL, a escala 1:1, demuestra que ninguno de nosotros es tan bueno como todos nosotros juntos, el trabajo de cada uno de nosotros ha sido vital para lograr este gran resultado. Independiente de la actividad que cada uno de nosotros realizó, nos hemos convertido en pares tanto estudiantes como profesores. Esta actividad ha sido realmente un verdadero laboratorio viviente para fortalecer nuestras capacidades, habilidades y destrezas. De los resultados obtenidos, se pueden extraer las siguientes conclusiones principales:

- 1 Se ha logrado comprender, desde la práctica, el proceso que conlleva un proyecto de arquitectura desde su concepción, pasando por la etapa de diseño, que implica toma de decisiones para consolidar la propuesta, hasta la construcción real del proyecto a escala 1:1. La enseñanza y, sobre todo, la práctica no solo se ha enfocado en transmitir los resultados de la actividad del proyectar, sino que se ha convertido en actividad de experimentar e investigar.
- 2 El proceso de diseño del prototipo se ha basado en la optimización y sistematización del material elegido y la economía de recursos como meta, es decir, cero desperdicios. Alcanzando la mejor manera de enseñar y aprender arquitectura, permitiendo visualizar procesos constructivos reales y entendiendo el espacio en tres dimensiones.

- 3 El ejercicio se consolida como un primer acercamiento real de los estudiantes con la práctica, se han involucrado directamente con el uso de herramientas en el proceso constructivo, y el tratamiento de materiales. Logrando con el ejemplo, transmitir el conocimiento a los estudiantes, convirtiéndose uno de los mayores logros en este proyecto.

Con este tipo de proyectos construibles la Carrera de Arquitectura de la Universidad Técnica Particular de Loja, se va posicionando como un referente que valora aspectos prácticos sobre teóricos. Sobre todo, pensando en los materiales del lugar y su correcto uso como una condición de la arquitectura.

## 5. Agradecimientos

Los autores agradecen la gestión administrativa y financiera al Programa de Innovación Docente del Vicerrectorado Académico, UTPL 2022. A los colaboradores durante el proceso del Prototipo Dispositivo EcoHabitable como al arquitecto Gastón Blanco, al ingeniero estructural Fernando Cañizares, la empresa Hormic y al equipo de estudiantes involucrados, Taller V "A": Anthony Alvarez, Edison Bustamante, Alejandra Cardenas, Nayelly Escudero, Itati Jadan, Ronald Lojan, Christian Lojan, Camila Poma, Alex Quevedo, Claudia Roman, Maria Salas, Andrea Singh, Karol Vega, Eduardo Villalta, Taller V "C": Evelyn Alvarado, Angie Apolo, Carlos Bravo, Edwin Celi, Samantha Celi, María Belén Cueva, Carlos Guamán, Julio Guamán, Óscar León, Nardy Morocho, Jaime Narváez, Dennis Ortega, Adriana Quezada, Tobith Ramírez, Evelin Sandoval, Carlos Sinche, Richard Valladares, Milton Vásquez.

## 6. Bibliografía

ACI Committee. (2019). ACI 318-19: Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary. American Concrete Institute: Farmington Hills, MI, USA.

ARENSEN MORALES, Eric. (2017). "Los estilos de aprendizaje desde el taller de arquitectura: evaluación y propuesta" en *Arquitectura/Urbanismo/Sustentabilidad*, vol. 5, p. 10-15. <<https://doi.org/10.4206/aus.2009.n5-03>> [Consulta: 15 de julio de 2022]

ARMILLAS, Ignacio. (2008). "R. Buckminster Fuller. Un innovador del diseño del siglo XX" en *Diseño y Sociedad*, vol. 17, p. 32-41.

CAMPO BAEZA, Alberto. (2009). *Pensar con las manos*. Argentina: Nobuko.

CAMPO BAEZA, Alberto. (2017). *Proyectar es investigar. Palimpsesto*, 17. UPC.

CARBAJAL-BALLELL, Rodrigo y RODRIGUES-DE-OLIVEIRA, Silvana. (2019). "Proyectos 1: estrategias proyectuales y diseño de mobiliario para el concurso Solar Decathlon". En: García Escudero, D.; Bardí Milà, B, eds. *VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'19)*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 14 y 15 de noviembre de 2019. Barcelona: UPC IDP; GILDA, p. 266-277.

DEPLAZES, Andrea; LINARES DE LA TORRE, Óscar y SALMERÓN ESPINOSA, Margarita. (2017). "Learning by building. Dos experiencias didácticas de la Cátedra Deplazes ETH-Z". En: García Escudero, Daniel; Bardí Milà, Berta, eds. *V Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'17)*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 16 y 17 de noviembre de 2017. Barcelona: UPC IDP; GILDA, p. 123-137.

ESPINOSA, Pedro; PROAÑO, Diego; BARRERA, Luis y ARPI, Eva. (2018). *Ecuador/Catálogo de madera ESTRUCTURAL*. Ecuador: Universidad del Azuay.

MUÑOZ-GONZÁLEZ, Carmen María; RUIZ-JARAMILLO, Jonathan; ALBA-DORADO, María Isabel y JOYANES DÍAZ, María Dolores. (2019). "Metodología: 'Aprender haciendo', aplicada al área de Construcciones Arquitectónicas". En: García Escudero, D.; Bardí Milà, B, eds. *VII Jornadas sobre*

*Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'19)*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 14 y 15 de noviembre de 2019. Barcelona: UPC IDP; GILDA, p. 302-310.

PIÑÓN, Helio. (2003). *Paulo Mendes da Rocha*. Barcelona: Ediciones UPC.

PIÑÓN, Helio. (2008). Cinco axiomas sobre el proyecto. <[https://helio-pinon.org/escritos\\_y\\_conferencias/det-cinco\\_axiomas\\_sobre\\_el\\_proyecto\\_i58186](https://helio-pinon.org/escritos_y_conferencias/det-cinco_axiomas_sobre_el_proyecto_i58186)> [Consulta: 15 de julio 2022]

PIÑÓN, Helio (2010). *La reconstrucción como proyecto*. <[https://helio-pinon.org/escritos\\_y\\_conferencias/det-la\\_reconstruccion\\_como\\_proyecto\\_i58443](https://helio-pinon.org/escritos_y_conferencias/det-la_reconstruccion_como_proyecto_i58443)> [Consulta: 15 de julio 2022]

RODRÍGUEZ GARCÍA, Arturo y RAMIREZ LÓPEZ, Leonardo. (2014). "Aprende haciendo-Investigar reflexionando: Caso de estudio paralelo en Colombia y Chile" en *Revista Academia y Virtualidad*, vol. 7, núm. 2, p. 53-63.

SAP2000. *Structural analysis and design*, versión 22.1.0.