



## REFUGIO EN MADERA CONSTRUIDO POR ESTUDIANTES Y DOCENTES DE FADU Y VECINOS DEL PARQUE PUNTA YEGUAS

### WOODEN SHELTER BUILT BY FADU STUDENTS AND TEACHERS AND NEIGHBORS OF PUNTA YEGUAS PARK

Pierre Nogara <sup>1\*</sup>, Cirstian Palma<sup>2</sup>, Ariel Ruchansky <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Msc. Arq. Fac.de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Instituto de la Construcción, UdelaR , Montevideo, Uruguay

<sup>2</sup> Arq. Facultad de Arquitectura, Música y Diseño, Universidad de Talca. Talca, Chile

<sup>3</sup> Msc. Arq. Fac.de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Instituto de la Construcción, UdelaR , Montevideo, Uruguay

\* Contacto: piernoga@gmail.com

CÓDIGO: 4620249

#### Resumen

En el año 2018, el Espacio de Gestión del Parque Público Punta Yeguas (PPPY) solicitó a la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo el asesoramiento para el proyecto de un salón multipropósito SUM en el parque. La propuesta fue recepcionada por el Instituto de Construcción IC de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo desde la Unidad Curricular de Construcción 3 (C3) quien realizó un ejercicio curricular en el segundo semestre del año con la selección de 13 proyectos sobre la premisa de construcciones sustentables, donde la mayoría de los proyectos propusieron estructuras de madera que fueron de insumos para avanzar en las ideas del proyecto definitivo. Como insumo metodológico la Unidad Curricular de Construcción 3 realizó un curso de verano de Febrero a Mayo de este año con la participación de estudiantes de Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo y vecinos del parque en la modalidad de curso teórico-práctico realizado en aulas de la Facultad e instalaciones del parque PPPY. El curso tuvo entre sus consignas la construcción de un prototipo, el cual debería cumplir un doble rol, por una parte permitir experimentar la materialidad de las tecnologías que se encontraron como apropiadas para la solución del SUM y por otro configurar en sí mismo un equipamiento - refugio-mirador- a ser incorporado como equipamiento al parque. El mismo fue construido mediante marcos de pilar y viga en madera de pino elliotti, con cimentación de hormigón y techo verde con la incorporación de flora autóctona, conformando un cerramiento vertical de respaldo entre pilares con cuatro paneles experimentales de tecnologías de baja transformación (entramado ligero de pino, SIP en placas de OSB, adobes y fajina).

*Palabras-clave: Refugio en Madera, estudiantes y docentes FADU, Parque Punta Yeguas*

#### Abstract

In 2018, the Management Area of Punta Yeguas Public Park (PPPY) asked Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo FADU to advice for the project of a multipurpose SUM lounge in the park. The proposal was received by the FADU Instituto de Construcción IC from the Construction Curriculum Unit 3 (C3) who carried out a curricular exercise in the second semester of the year with the selection of 13 projects on the premise of sustainable constructions. Most of the projects proposed wooden structures that were inputs to advance the ideas of the final project. As a methodological input C3 conducted a summer course from February to May of this year with the participation of FADU students and residents of the park in the modality of theoretical-practical course held in FADU classrooms and PPPY facilities. The course had among its precepts the construction of a prototype, which should fulfill a double role, to experience the materiality of the technologies that were found appropriate for the SUM and on the other to configure an equipment - refuge-orient - to be incorporated as equipment to the park. It was built using column and beam frames in elliotti pine wood, with concrete foundations and a green roof with the incorporation of native flora, conforming a vertical closing of support between columns with four experimental panels of low transformation technologies (wood frame of pine, SIP of OSB, adobes and fajina)

*Keywords: Wooden shelter, students and teachers FADU, Punta Yeguas Park*



# CLEM

2019

18 al 20 de noviembre  
Hotel Cottage  
Montevideo - Uruguay



4º CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE ESTRUCTURAS  
DE MADERAS



## 1. INTRODUCCIÓN

Respondiendo a la iniciativa del Espacio de Gestión del Parque Público Punta Yeguas (EGPPPY) para recibir asesoramiento sobre un proyecto de salón multipropósito SUM, el Instituto de la Construcción IC de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo FADU desde la Unidad Curricular de Construcción 3 (C3) realizó un ejercicio curricular en el segundo semestre del año 2018 con la selección de 13 proyectos sobre la premisa de construcciones sustentables, en su mayoría con proyectos de estructuras de madera que fueron precedentes para avanzar en las ideas de un proyecto definitivo que contemplara el programa de salón de usos múltiples SUM para el Parque PPPY.

El PPPY, ocupa 113hás. en el área costera y rural oeste del departamento de Montevideo (Uruguay). Es Parque desde el año 2006 y a iniciativa de la gestión desarrollada por los vecinos de la zona entre el 2002 y el 2006, se propició la compra de padrones por parte de la IM, para declararlos Parque Público y área de recuperación ambiental de interés patrimonial, a ser gestionado democráticamente por el colectivo de vecinos en conjunto con la Intendencia de Montevideo IM. El decreto municipal n.º 732/10, de 2010, define: “al Parque Público Punta Yeguas como una unidad ambiental y de gestión, cuyos objetivos son: a) la preservación del patrimonio ambiental a través de la recuperación ecológica y de la biodiversidad; b) la preservación y desarrollo del patrimonio histórico y cultural a través de líneas de acción con fines educativos, recreativos, turísticos, productivos y de investigación científica.”



*Figura 1 y Figura 2. Ubicación del Parque Punta Yeguas en el contexto de Montevideo*

Desde este contexto, mediante un acuerdo de la FADU con la Intendencia de Montevideo (IM) se desarrolló un curso de verano basado en el intercambio de saberes entre estudiantes, docentes de FADU y vecinos del Parque PPPY. El mismo, con características de curso-taller que se dictó desde Febrero a Mayo de este año en la modalidad teórico-práctica fue realizado en aulas de FADU y en el propio parque PPPY.

Entre los objetivos del curso se planteó el desarrollo y la construcción de un prototipo en base a las tecnologías de baja transformación en madera y tierra a partir de una estructura de madera de marcos de pilar y viga de pino elliotti, paneles de entramado ligero de pino, paneles SIP en placas de OSB, paneles de adobes, paneles de fajina y techo verde, incorporándose al Parque la producción del prototipo como un equipamiento de “refugio-mirador”.



*Figuras 3 y 4. Clases en el Curso de Verano en el edificio de FADU*

## 2. METODOLOGIA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROTOTIPO.

A partir del acuerdo FADU-IM se realizó una primera etapa de trabajo gestionada en dos cursos curriculares de grado para el segundo semestre de 2018, que abordaron distintas escalas: “Arquitectura de Temática Específica” (ATE.TVZ) y Construcción3 (C3), el último, con foco en indicadores de sostenibilidad: energía incorporada, huella ecológica, ciclo de vida, diseño bioclimático y gestión de agua. (C.I.B.1999, I.S.O.2006, I.S.O.2014). Posteriormente como ya se mencionara, se realizó el curso-taller de verano de Febrero a Mayo de 2019, en continuidad al curso C3 realizado en el segundo semestre de 2018 que tenía como objetivo elaborar proyectos básicos de arquitectura ajustados del salón SUM para el Parque PPPY con resolución de detalles constructivos, en base a tecnologías que incluyeran materiales naturales de baja transformación.

Las 13 propuestas resultantes fueron puestas a consulta y observación por parte del EGPPPY y los vecinos del Parque en dos instancias durante el curso del segundo semestre de 2018. A partir de las observaciones, se preseleccionaron tecnologías a ensayar en escala real, que fueran posibles de materializar en la construcción del salón SUM. Como consecuencia de esto se diseñó un prototipo acordado con el EGPPPY y la IM, que pudiera incorporarse como equipamiento del Parque y ser utilizado como “mirador y punto de acceso”. A partir de esta consigna se definió en conjunto con los actores la ubicación del mismo, para ser construido como uno de los objetivos específicos del curso-taller de verano.

La metodología general del curso-taller comprendió clases teóricas y taller práctico en el Parque. El equipo docente se integró por áreas complementarias del Instituto de Construcción (IC), y se incluyeron conversaciones con emprendedores del medio local: techos vivos y reciclaje de residuos de construcción y demolición.

En las clases se trabajaron temáticas como “Producción colectiva de proyecto”, “Sustentabilidad en arquitectura”, “Construcción con madera y con tierra”, “Sistemas ecológicos de saneamiento”.





*Figura 4. Modelización del prototipo Refugio-mirador, vista frontal*



*Figura 5. Modelización del prototipo Refugio-mirador*

### **3. PRODUCCION DEL PROTOTIPO “REFUGIO-MIRADOR”.**

#### **3.1 ETAPA PROYECTUAL**

El proyecto del prototipo se conformó en base a marcos estructurales de madera de pino elliotti en secciones de 2”x 4”, 2”x 6” y 2”x 8” con tratamiento de preservación en profundidad con sales minerales de CCA por el método de vacío-presión, la fundación prevista de hormigón, en el techo verde se planteó con un cajón de placas contrachapadas fenólicas de 15 mm. de espesor, dentro del cual se resolvió el techo vivo, utilizando el sistema de drenaje de Verde fácil (patente uruguaya) y la incorporación de flora autóctona del parque, y cuatro paneles verticales de respaldo: panel multicapa de madera de pino elliotti de entramado ligero 2” x 4”, de panel estructural aislante SIP compuesto por alma de EPS de 80 mm. de espesor y rigidizadores de placas de OSB de 11 mm, panel de fajina y panel de adobe de espesores de 120 mm. cada uno. Las terminaciones de los paneles se realizaron para el caso del panel multicapa de madera de entramado ligero en base a revestimiento en tablas machimbradas de madera de pino elliotti de 1” de espesor en interior y exterior, aplicándole a este último un proceso de pirogenación a las tablas a pie de obra, para el otro panel multicapa de madera en base a panel SIP interiormente se recubrió con revestimiento de tablas machimbradas de pino elliotti de 1” y al exterior se utilizó chapa metálica ondulada reciclada. Para el caso del panel de fajina se le aplicó una terminación con revoques en tierra y para el panel de adobe relleno todas juntas con revoques en tierra. Corresponde mencionar que las alternativas propuestas para los cuatro casos de paneles responde a los objetivos experimentales que se persiguieron en el curso en suerte de “monitoreo” para la toma de decisiones futuras en el proyecto del salón SUM.



Se confeccionaron las piezas gráficas y se realizó el listado de materiales que luego fue suministrado por proveedores de la IM (materiales compositivos del prototipo, herramientas de mano y de mesa para la construcción del refugio-mirador.

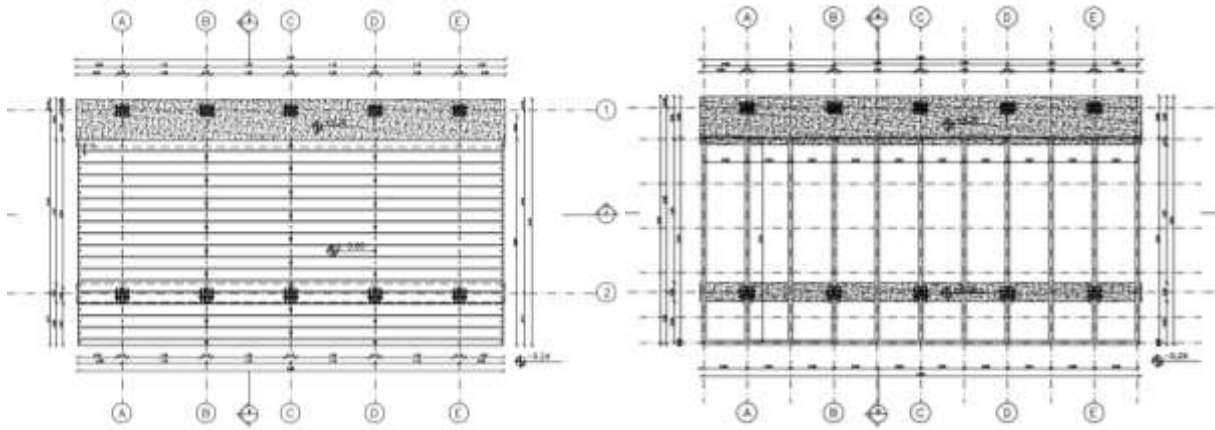


Figura 6. Planta de Arquitectura y Cimentación

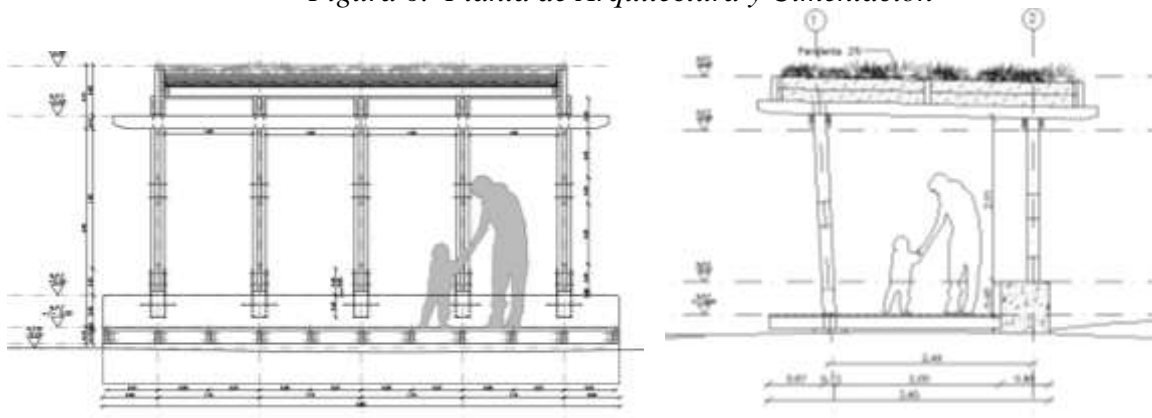


Figura 7. Vista frontal y lateral del prototipo

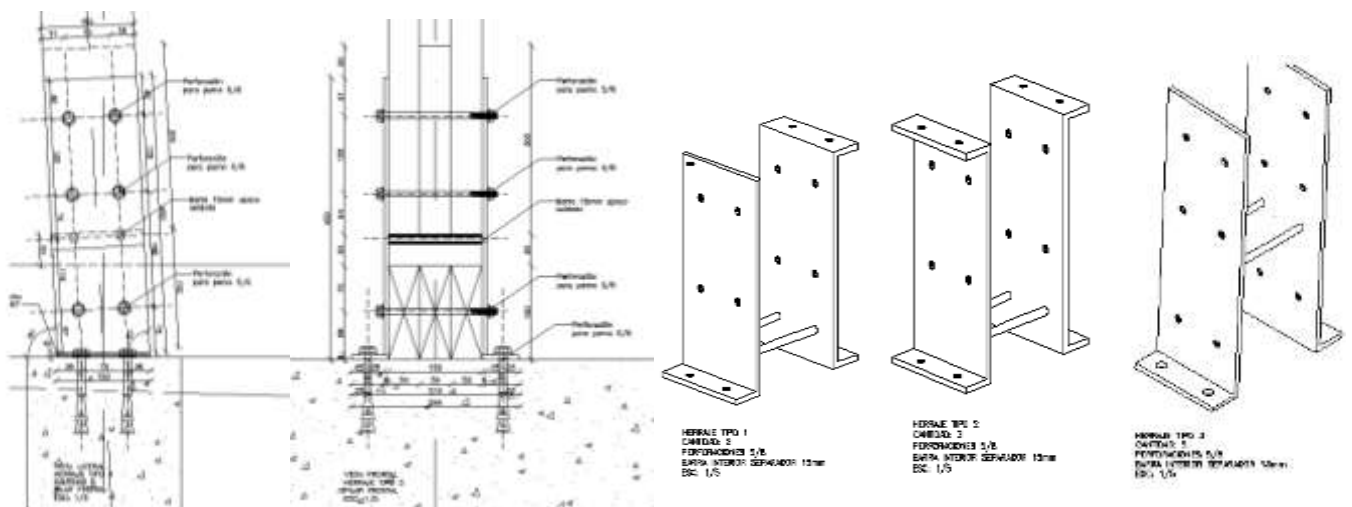


Figura 8. Detalle de platinas en anclajes de pilares



DETALLE DE PIEZAS MADERA_PROTOTIPO				
Partida de Obra	Detalle de Pieza Madera	Escuadría	Largo (m)	Cantidad
Vigas y pilares marcos	Viga Superior Marco	2" x 8"	4,5	11
	Pilares Frontales	2" x 6"	3,3	14
	Pilares Traseros	2" x 6"	2,4	12
Arriostramientos	Viga Arriostramiento Marco	2" x 6"	3,3	10
Estructura Cubierta	Soportes Techo Verde	2" x 4"	3,3	2
	Viga Marco Techo Frontales	2" x 6"	2,4	9
	Viga Marco Techo Laterales	2" x 6"	4,5	4
	Coronación Techo Verde	2" x 4"	3,3	8
	Vigas Secundarias Techo	2" x 4"	4,5	10
Vigas Piso	Viga Piso	2" x 6"	3,3	14
Deck Madera	Deck Tablas Pref.	1 1/2" x 6"	4,2	20m2
Terminación Cubierta	Contrachapado 18mm Plywood	1,22x 2,44		8

Detalle de Pieza Madera	Escuadría	Largo	Cantidad
Vigas superiores	2" x 8"	4,5	11
Pilares	2" x 6"	4,5	4
Pilares	2" x 6"	3,3	38
Pilares	2" x 6"	2,4	21
Vigas secundarias	2" x 4"	4,5	10
Vigas secundarias	2" x 4"	3,3	8

\*TOTAL DE PIEZAS EN PINO NACIONAL CEPILLADO Y TRATADO CON SALES MINERALES EN PROFUNDIDAD: CCA o CCB

Figura 9. Listado de las piezas de madera

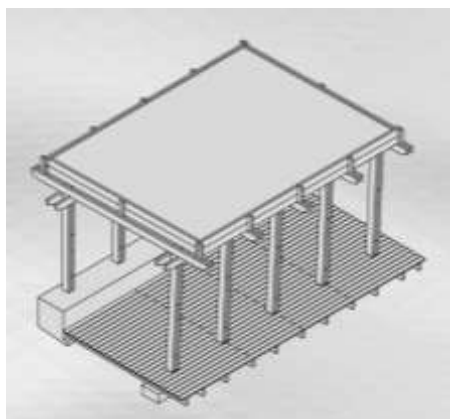
### 3.2 EJECUCIÓN DEL PROTOTIPO

En los talleres realizados en el Parque PPPY se adquirieron prácticas de construcción mediante el trabajo en equipos rotativos en las diversas tareas, integrados cada uno de ellos, por docentes referentes, estudiantes y vecinos para la realización del prototipo. Durante la ejecución de las tareas de obra se intercambiaron, colectivizaron y practicaron diferentes formas de “aprender haciendo”; se priorizó la mirada crítica, el ensayo de diferentes iniciativas, observación de resultados e intercambio de saberes. (Castellanos y Figuerola, 2018).



Figuras 10, 11, 12. Etapa de producción del prototipo “refugio-mirador” en el Parque PPPY





- ETAPA 01\_Excavaciones
- ETAPA 02\_Fundaciones
- ETAPA 03\_Montaje marcos
- ETAPA 04\_Arriostramientos
- ETAPA 05\_Marco Cubierta Verde
- ETAPA 06\_Base 01 C. Verde
- ETAPA 07\_Base 02 C. Verde
- ETAPA 08\_Relleno Cubierta
- ETAPA 09\_Estructura Deck
- ETAPA 10\_Instalación Deck

*Figura 13. Etapas de producción del prototipo “Refugio-mirador”*

#### 4. ANALISIS DE RESULTADOS

La construcción del prototipo en las instancias prácticas de taller, permitió la experimentación con tecnologías de baja transformación en madera y tierra analizadas en el curso y vistas como apropiadas para la solución del proyecto a futuro de Salón SUM, objetivo primario del EGPPPY que motivó su acercamiento a la FADU.

En el proceso constructivo del prototipo se logró desarrollar una experiencia formativa de extensión curricular, inclusiva, destinada a vecinos del Parque y estudiantes de arquitectura, acercando herramientas teóricas y prácticas a ser aplicadas en el futuro proyecto del salón SUM. A su vez a través del taller de obra y la adquisición de práctica en relación a tecnologías de baja transformación como la construcción con madera y tierra, permitió para el caso propuesto, producir el mirador-refugio que ya es utilizado como equipamiento del parque PPPY.



*Figuras 14, 15 y 16. Proceso de producción del prototipo*

#### 5. CONCLUSIONES

El curso-taller condensó logros como experiencia educativa que desplegó múltiples formas de inclusión en el territorio, de compleja combinación en un mismo proyecto educativo. La





creciente demanda por parte de los estudiantes de experiencias educativas en obra que signifiquen un aporte al contexto; y el entusiasmo de los vecinos por concretar otro hito en el camino de la gestión asociada de espacios públicos para beneficiar a la comunidad, dieron lugar a motivación y compromiso constante con los objetivos pautados. Los indicadores principales considerados superaron las expectativas en cuanto al logro de los objetivos: como experiencia educativa y en cuanto a la calidad de los productos entregados, tanto en relación al prototipo construido como a los proyectos; ambos tipos de productos se destacaron en el cuidado puesto en el detalle y su resolución, denotados en la prolijidad de la ejecución y en la incorporación de los aprendizajes adquiridos en obra y en el proyecto.

Otro indicador considerado fue el nivel de asistencia constante en el proceso, uno de los riesgos asumidos, dada a la alta exigencia de la experiencia.

Se observa y concluye que existieron aportes significativos de la participación en obra y de la elaboración de un prototipo a escala real, al aprendizaje en la resolución proyectual, que redundan en un crecimiento del proyecto y el logro en la calidad y profundidad de resolución.

Se observó el enriquecimiento de propuestas y de resolución de problemas, a través de la integración de estudiantes y vecinos en el curso, con aportes complementarios, lo que colaboró con la integración de personas y saberes en la concreción de los objetivos en el trabajo en equipo.

La demanda por parte de los vecinos y de los estudiantes de futuras instancias similares, es otro indicador satisfactor desde el punto de vista educativo y de experiencia de desarrollo colectivo.. La propuesta de estructura de madera de pilar y viga trabajando como un marco rígido resultó ser una solución efectiva para el montaje y construcción del prototipo. El desarrollo de la técnica de conectar una columna y una viga rígidamente permitió un proceso de ensamblado controlado y esperable a través de la construcción de los marcos que facilitaron el proceso de armado.

Se observaron y analizaron los procesos y el comportamiento de los materiales con la tecnología utilizada en el sitio, de cara a medir su desempeño, así como el grado de aceptación por parte de los usuarios, para verificar su viabilidad en la futura construcción del salón SUM.

El prototipo construido permitió aportar herramientas prácticas a los participantes, en relación a tecnologías de bajo impacto que puedan ser replicadas en el espacio doméstico y en particular en la región Oeste de Montevideo donde la práctica de autoconstrucción es ampliamente utilizada.



*Figuras 17, 18 y 19. Proceso de producción del prototipo*



## 6. AGRADECIMIENTOS

A todos los estudiantes, vecinos, docentes, instituciones y fuerzas vivas relacionadas al parque PPPY que hicieron posible que el prototipo “Refugio-mirador” pudiera realizarse.



*Figuras 20, 21 y 22. Proceso de producción del prototipo*

## 7. REFERENCIAS

C.I.B.(1999). Agenda 21 on sustainable construction. [online] Disponible en:

<http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB4675.pdf>

ISO 14044:2006(es) “Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices”  
Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14044:ed-1:v1:es>

ISO 14046:2014(es) “Gestión ambiental — Huella de agua — Principios, requisitos y directrices”  
Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14046:ed-1:v1:es>

Castellanos Noda, A y Figuerola Domenech, M. (2018.). De la educación popular a la investigación acción participativa. Perspectiva pedagógica y validación de sus experiencias. En: InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior, 2018 v. 5, n.1 pp. 12-29.  
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/21061>