

VIVRE - plataforma de vivienda rural ecoproductiva: del diseño a la técnica, de la técnica al diseño (*)

LUCÍA JUAMBELTZ

Arquitecta (FADU-Udelar, 2018). Asistente de profesional en Servicio de Regulación Territorial de la Intendencia de Montevideo. En el ámbito privado, trabaja junto a la arquitecta Mirabai Marighetti en Colectiva – Codiseño.

PALABRAS CLAVE

HABITAR; SUSTENTABILIDAD; AUTOCONSTRUCCIÓN; RURALIDAD; TECNOLOGÍA DE MERCADO

Resumen

VIVRE - Plataforma de vivienda rural ecoproductiva fue un trabajo elaborado dentro del curso Proyecto Final de Carrera en Taller Scheps (actual Taller Martín), en Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo [FADU].

El trabajo consistió en la elaboración de un proyecto de vivienda colectiva para centros poblados en el interior del país, que implicó, además de una revisión de las prácticas del programa Movimiento para la Erradicación de la Vivienda Insalubre Rural [Mevir], la propuesta de una alternativa sustentable y la integración de factores productivos de autoabastecimiento para las viviendas. Un proyecto ambientalmente sustentable, pero también sostenible desde lo ético, social, cultural y político¹, que buscó proyectar para comunidades del medio rural, en un país donde el 40% de su población se concentra en la capital (INE, 2011).

1. En referencia a los conceptos desarrollados por Guimarães (1998).

(*) El presente artículo es una reflexión del trabajo realizado para el curso final de carrera, elaborado en el ámbito académico del Taller Scheps. Coordinador del curso: Bernardo Martín. Tutores: Andrés Cabrera, Virginia Delgado y Federico Colom. Docentes colaboradores: Rosina Cortegoso, Florencia Fornaro, Florencia Köncke, Iván Lewczuk y Juan Ignacio Rodríguez. Asesores: Gustavo Traverso (Construcción), Daniel Rappetti (Estructura), Martín Leymonie (Sustentabilidad), Santiago García (Térmico), Daniel Garcén (Sanitaria), Alejandro Scopelli (Eléctrico) y Alejandro Vidal (Lumínico). Proyecto Final de Carrera, Taller Scheps, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República, Montevideo, diciembre, 2018. El proyecto completo puede consultarse en https://issuu.com/luciajuambeltz/docs/pfc_-_luc_a_juambeltz

Introducción

Se realiza una revisión de las pautas proyectuales del trabajo *VIVRE - Plataforma de vivienda rural ecoproductiva*, haciendo énfasis en la retroalimentación de las decisiones de diseño, tecnológicas y sustentables. Se concibe el proyecto arquitectónico como un sistema complejo de variantes que se introducen a lo largo del proceso, y que condicionan y enriquecen el resultado final. El proyecto no es el resultado de un camino lineal, sino de múltiples sistemas que se entrelazan.

ACTORES DEL TERRITORIO

El proyecto propone una plataforma de vivienda que pueda ser repetible en varios centros poblados, adaptando su implantación a las características del predio. Se puede revisar esta exploración en el trabajo *Comunidad productiva*, propuesto para el Concurso Internacional de Ideas Vivir en la Ciudad.²

En el proyecto original, se propuso como punto de partida trabajar de manera exploratoria en el centro poblado José Enrique Rodó, ubicado en el kilómetro 209 de la ruta 2, en el departamento de Mercedes. Este centro fue declarado «pueblo» en 1924, y cuenta con 2120 habitantes, según el Censo INE 2011.

En el territorio uruguayo, se encuentran múltiples actuaciones del programa Mevir, institución creada por Ley n° 13640, de 1967. Estas actuaciones brindan soluciones habitacionales en atención al déficit de vivienda en el medio rural y en las ciudades del interior del país.

A través de entrevistas, revisión de publicaciones y otros acercamientos, se intentó comprender la forma de operación de Mevir en el territorio. A modo de resumen, se extraen las siguientes conclusiones que forman parte de las premisas del proyecto:

- proyectar un crecimiento programado de las viviendas, contemplando el crecimiento y cambio del núcleo familiar para evitar disrupciones morfológicas urbanas;
- incluir proyectos comunitarios que potencien la sinergia del grupo conformado por autoconstrucción asistida;
- resaltar los beneficios que el sistema de la construcción asistida brinda a los usuarios, permitiendo reducir los costos de la obra, como herramientas incorporadas que pueden utilizarse para una inserción laboral y el mantenimiento de las viviendas.

Definición de los componentes de las viviendas

ESTRUCTURA - CERRAMIENTOS EXTERIORES

La arquitectura entendida como la relación del diseño con la tecnología plantea un diálogo constante. El diseño se condiciona a la técnica, pero también la modifica. Las necesidades del espacio habitable y sus formas de construcción imponen al proyectista la adaptación y modificación de la tecnología.

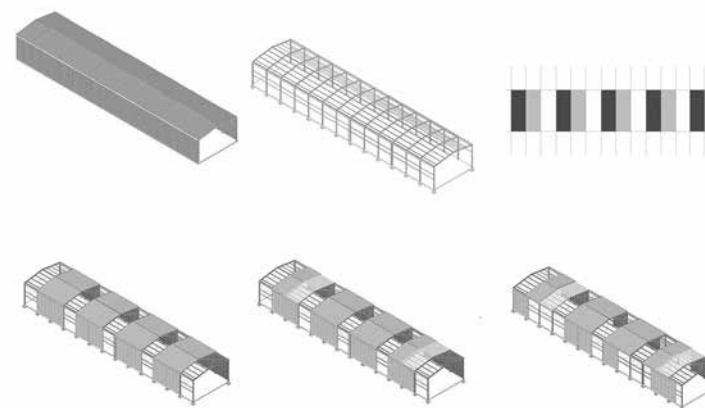


FIGURA 1. ESQUEMAS DE DESCONSTRUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL GALPÓN.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Como punto de partida, la construcción de las viviendas se proyecta en base a un sistema prefabricado, que combine una doble gestión: autoconstrucción asistida y prefabricación de mercado.

Para la elección de las tecnologías se propone trabajar con materiales de mercado que permitan generar más espacio por menor costo, tal como describe la investigación en vivienda social del estudio francés Lacaton y Vassal (2007): «siempre aspiramos a utilizar la mínima materialidad posible, para construir la máxima cantidad de metros cúbicos, para que estos soporten la mayor cantidad de actividades imaginables» (p.96).

Al implantarse las viviendas en centros poblados que tienen un vínculo estrecho con el medio rural, se elige trabajar con galpones rurales. Es un sistema apropiable, fácilmente transportable —por estar su logística de mercado ya instalada en el medio rural— y es económico con relación a los metros cúbicos obtenidos.

La utilización económica más racional del galpón se centra en su capacidad para salvar grandes luces y conformar así un espacio flexible y abierto. Para aprovechar al máximo los beneficios de la tecnología, se propone entonces trabajar en conjuntos de vivienda y no en viviendas aisladas.

La conformación del diseño urbano de los centros poblados en viviendas aisladas existe en el imaginario de los usuarios, y es un factor culturalmente aprehendido. Compartir medianeras es una cuestión urbana, no rural. El desafío está entonces en generar viviendas aisladas dentro de un conjunto de viviendas que deben compartir una misma estructura, misma cubierta y cerramientos verticales.

El objetivo es entender cuáles son las lógicas de conformación de los galpones para evitar el uso de medianeras compartidas. Es necesario llevar el galpón a su estructura base: pórticos que conforman la estructura central, correas y

2. *Comunidad productiva* fue un trabajo propuesto junto a la arquitecta Mirabai Marighetti para el Concurso Internacional de Ideas Vivir en la Ciudad, Vivienda en el Uruguay Urbano Contemporáneo. Este concurso fue realizado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente —a través de la Dirección Nacional de Vivienda [Dinavi]— y la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo [FADU], a través del Comité de Habitabilidad, en 2019. El trabajo propuesto se enmarcó dentro de la categoría Vivienda y Autogestión Asistida en Florida. La propuesta surgió de la complementación de la investigación explicada en el presente trabajo y de una investigación previa en paisaje, realizada por la arquitecta Mirabai Marighetti.



FIGURA 2. PLANTAS Y CORTES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

cables que enlazan entre sí la estructura. La sucesión de pórticos conforma una sucesión de bandas. Se propone tomar esa banda como módulo base, usando dos bandas por vivienda y dejando una *banda pasaje* entre viviendas, que permita la conexión transversal de la nave, para lograr independencia entre las unidades [Fig. 1].

Para la conformación de la cubierta y de los cerramientos verticales, se decide respetar los módulos. Las bandas en pasajes se convierten en jardines abiertos, pero enlazados por la estructura. Se decide dejar sin envolvente ese pasaje [Fig. 1]. Los cerramientos verticales se sustituyen por portones móviles que funcionan como protección de las viviendas. Se sustituyen las chapas opacas en cubierta por chapas de policarbonato traslúcidas en el sector donde se conformarán patios para las viviendas.

DEFINICIÓN TIPO-MORFOLÓGICA

Se proyectan tres tipologías, cada una de ellas conformada por dos módulos: vivienda más patio, vivienda más extensión, vivienda más vivienda [Fig. 2].

Se define un área central, transversal al módulo, donde se agrupan los locales servidores —cocina, baños, escalera, parrillero, lavadero—, de forma de racionalizar el diseño de la sanitaria y permitir un buen asoleamiento de los locales servidos.

Todas las viviendas están conformadas por un módulo base que puede contener hasta dos dormitorios, y un módulo extra que puede ser adaptable en el futuro.

- *Vivienda más patio*: en el módulo de patio se proyecta un patio en doble altura, con parrillero, que puede incluir un espacio de estacionamiento. La cubierta metálica opaca es reemplazada por una cubierta de policarbonato. El espacio de patio se puede sustituir en el futuro por un módulo de extensión u otro módulo de vivienda.
- *Vivienda más vivienda*: el módulo de extensión se piensa conformado por un espacio de trabajo en su planta baja, manteniendo un espacio de lavadero y parrillero. En su planta alta puede ampliarse, incorporando uno o dos dormitorios, otro baño y un sector de guardado.
- *Vivienda más vivienda*: esta tipología está proyectada pensando en el cambio de conformación del grupo familiar. La vivienda original puede dividirse en dos viviendas, si la familia se amplía. Es una necesidad que se observó en varias casas del interior, donde aparecen construcciones adicionales en el mismo predio, que se sustituyen por un espacio ya previsto para el crecimiento, que no fragmente la conformación del conjunto.

La conformación y dimensión de los locales responde no solamente al módulo establecido, sino a la normativa e higiene propias de la vivienda.

Sistema de gestión

Se plantea un sistema de gestión combinado: empresa constructora + autoconstrucción asistida.

EMPRESA CONSTRUCTORA

El incorporar una empresa constructora de galpones de vivienda permite lograr rapidez de montaje y de solución en las primeras etapas de la obra —lo que facilita el posterior trabajo de los usuarios— además de generar un volumen ya cerrado que evita trabajar en el exterior, brindando mayor seguridad al trabajador.

La adecuación del terreno, cimentación, estructura, el desarrollo de la envolvente y el sistema de saneamiento general se proyectan a ser realizados por una empresa constructora.

AUTOCONSTRUCCIÓN ASISTIDA

La resolución del interior de las viviendas, que incluye cerramientos interiores, aberturas, sanitaria interior de las viviendas, eléctrica y terminaciones, se realizará a través de un sistema de autoconstrucción asistida de los usuarios de las viviendas.

La autoconstrucción asistida permite una apropiación de la vivienda y una reducción en los costos de construcción, que habilitan al usuario a pagar parte de la vivienda con su mano de obra. Un aprendizaje de nuevos sistemas constructivos como fuente laboral y para mantenimiento de las propias viviendas.

Para la definición interior, fue necesario entonces diseñar los paneles a partir del módulo de las placas de yeso y OSB a utilizar, con el fin de evitar desperdicios de piezas y lograr un montaje más simple y rápido. Para la terminación interior, se propone dejar el OSB de terminación rústica, para permitir una rápida colocación y evitar la utilización de cintas, masillas y pinturas. Las aberturas se proyectan continuando con la racionalidad del proyecto: tamaño estándar, de aluminio, económicas y que se encuentren fácilmente en el mercado [Fig. 3].

Diseño del conjunto

HUERTAS PARA AUTOABASTECIMIENTO DEL CONJUNTO

Para aprovechar la fertilidad de la tierra y en un intento de potenciar la sinergia generada por el grupo en la etapa de autoconstrucción, se propone generar un sistema de huertas en el interior del conjunto. Estas huertas no solo sirven para el autoabastecimiento de los usuarios, sino que están conectadas a un sistema de evacuación de aguas. Esto permite reducir el costo del sistema de evacuación de efluentes —a través de barométricas en territorios que no tienen conexión a saneamiento— y la reutilización de aguas pluviales, evitando la saturación del terreno.

El diseño de los huertos y del espacio común estuvo estrechamente conectado al diseño de tratamiento de efluentes y de reutilización de aguas pluviales.



FIGURA 3. SUP: VISTA INTERIOR DESDE EL PATIO. INF: VISTA INTERIOR. IMÁGENES: RENDERS ELABORADOS PARA EL PROYECTO POR GUILLERMO FRONDOY.

También se tuvieron en cuenta otros factores, como el asoleamiento y el acondicionamiento térmico pasivo de las viviendas.

DISPOSICIÓN DE LAS NAVES

La disposición de las naves en paralelo permite liberar el centro del predio y obtener la mayor área posible para la utilización de la tierra para el cultivo [Fig. 3]. A su vez, esta disposición permite un mayor asoleamiento de las viviendas por quedar los jardines pasantes hacia el norte, donde se genera la fachada interna del conjunto, y los locales servidos con orientación este-oeste, para lograr un asoleamiento continuo.

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO PASIVO

Para el funcionamiento de las viviendas, se plantea reducir el gasto del acondicionamiento artificial, utilizando medidas de acondicionamiento pasivo. Las viviendas se orientan hacia el norte, con un giro de apenas 15° con respecto al eje norte. El espacio de expansión de vivienda se proyecta hacia el norte, dejando la fachada sur completamente ciega, lo cual ayuda tanto a la intimidad de las viviendas como a evitar pérdidas de calor.

Al recurso de orientación, se le suma la utilización de pozos canadienses, aprovechando la cantidad de terreno disponible para la aplicación de este sistema. Es un sistema que funciona con un conducto subterráneo por el cual se hace circular el aire exterior, aprovechando el sistema de calefacción geotérmico de la tierra y utilizando la estabilidad térmica que se encuentra en el interior. A profundidades de 10 a 15 m, la temperatura es casi constante todo el año. En profundidades de 2 m se puede encontrar temperaturas agradables, que sirven para bajar la temperatura de vivienda en verano y realizar un precalentamiento en invierno.

TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES

La estructura de las naves genera bandas tipológicas en un sentido, y las naves conforman fajas en el otro sentido. Continuando con el esquema de fajas que generan las naves, para el diseño del sistema sanitario que incluye el tratamiento de efluentes se decidió proyectar un sistema racional de fajas paralelas divididas en tres sectores [Fig. 4].

1. Área de cultivo abastecida de pluviales. Se propone este sector de huertas, que permite un riego realizado a través de la captación de agua de lluvia de techos y zonas cercanas a las viviendas. Esta agua de lluvia es almacenada en tanques subterráneos y luego impulsada por una bomba hidráulica para el riego de los huertos. Puede estar en contacto con las hojas y frutas. Se pueden utilizar regadores exteriores manipulados por los usuarios y también canalizaciones bajo tierra o sistema de riego por goteo.
2. Área de cultivo abastecida de aguas tratadas. Se propone un sector de huertas con riego, a través del tratamiento realizado en el área de cultivo para tratamiento de áreas servidas. El agua tratada no puede estar en contacto con las hojas y frutos. Deben utilizarse solamente formas de riego bajo tierra. Se proyectan las canalizaciones por

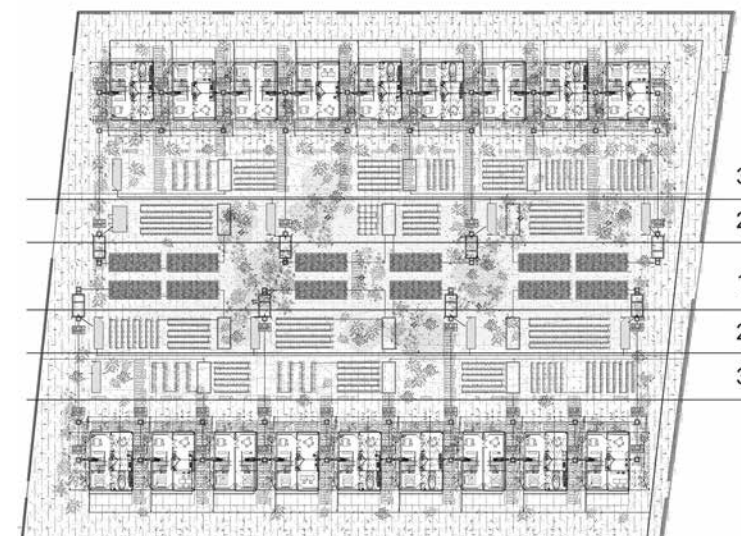
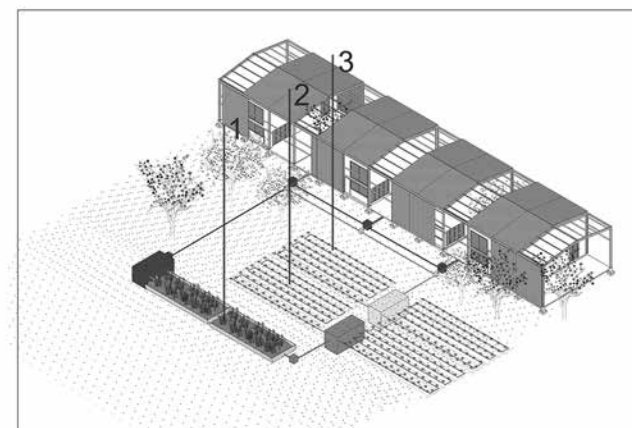


FIGURA 4. ESQUEMA DE SANEAMIENTO, TRATAMIENTO DE AGUAS Y RIEGO DE HUERTOS.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

debajo de los cultivos, que son abastecidas a través de una bomba sumergible en los pozos de acumulación de agua tratada.

3. Área de cultivo para tratamiento de aguas servidas. Se plantea un sistema *wetland* para el tratamiento de efluentes. Para ello se utiliza la planta *typha*, conocida como caña totora. También se utilizan papiros y lirios para acompañar el diseño. Las conexiones son subterráneas, evitando que los olores desagradables se transmitan al área circundante. Se calcula el caudal de efluente en base al estudio de Latchinian y Ghislieri (s.f.), en el cual se determina la cantidad de área necesaria para el tratamiento de efluentes primarios.



FIGURA 5. VISTA DEL
CONJUNTO. IMAGEN: RENDER
ELABORADO PARA EL
PROYECTO POR GUILLERMO
FRONDOY.

La distancia mínima entre las viviendas y las plantas de tratamiento es de 25 m. Se colocan las plantas de *wetland* en la zona central para poder cumplir con la normativa. Los cultivos regados por este sistema se colocan a continuación, más cercanos a las viviendas, y los cultivos regados por aguas pluviales, más cercanos aún, para lograr menores recorridos de cañería pluvial.

Se plantea también una serie de caminerías transversales para permitir el pasaje de los usuarios. Se proyectan una serie de casetas con una lógica de ensamblaje en seco para el guardado de las herramientas, quedando así conformado el diseño del conjunto [Fig. 5].

Conclusiones

Aplicar en viviendas una tecnología de mercado como la de los galpones rurales permitió una flexibilidad en la generación de grandes volúmenes y espacios interiores. Para sacar el máximo rendimiento en su uso, se condicionó el armado de las tipologías al módulo estructural de los galpones. El usuario marcó pautas en su necesidad de adaptabilidad y flexibilidad, de crecimiento de su núcleo de convivencia, de espacios armónicos, limpios, seguros y bellos. La utilización de estas naves de galpones permite generar viviendas espaciales, luminosas y cómodas para el usuario. Como lo plantea el estudio de Lacaton y Vassal (2007), construir más espacio por un menor costo es uno de los caminos posibles para el desarrollo de vivienda social.

Incluir el modelo de gestión como una variante más a proyectar fue una condicionante para elegir la tecnología a utilizar. Los acondicionamientos y la reutilización del agua marcaron sus propias lógicas a respetar para el diseño del conjunto en general.

En resumen, considerar *a priori* la sustentabilidad de factores como la tecnología, los modelos de gestión, factores económicos, los acondicionamientos, y las necesidades del usuario, funcionaron como una guía, y marcaron sus pautas en el proceso de diseño.

Referencias bibliográficas

- Calvo, J. J. et al. (2013). Las necesidades básicas insatisfechas a partir de los censos 2011. *Atlas sociodemográfico y de la Desigualdad del Uruguay* (fascículo 1). Montevideo: Trilce.
- Díaz, C. y García, E. (2015). Placeres cotidianos: una conversación con Anne Lacaton y Jean Philippe Vassal. *El Croquis*, (177-178), 5-31.
- Guimarães, R. (1998). Modernidad, medio ambiente y ética: un nuevo paradigma de desarrollo. *Revista Interamericana de Planificación*, 30 (117-118), 7-29.
- Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2011). Censo 2011. Disponible en <https://www.ine.gub.uy/web/guest/censos-2011>
- Junta Departamental de Soriano. (2014, julio 28). (Decreto n° 3113). Recuperado de https://www.soriano.gub.uy/files/ordenamientoTerritorial/microrregion_la_linea_ruta_2_cardona.pdf
- Lacaton. A. y Vassal, J.P. (2007). *Actitud*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Latchinian, A. y Ghislieri, D. (s.f). *Autoconstrucción de sistemas de depuración de aguas cloacales*. Recuperado de <https://docplayer.es/15756581-Autoconstruccion-de-sistemas-de-depuracion-de-aguas-cloacales.html>