



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

## **INFORME DE TRABAJO FINAL DE CARRERA**

### ***PRODUCCIÓN DE VIVIENDAS CON FINES SOCIALES EN EL CENTRO TECNOLÓGICO DE LA MADERA (FCAYF, UNLP): DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA Y DESTINOS***

Estudiante: Gerónimo Crisci

Carrera: Ingeniería Forestal

Director: Ing. Forestal Gustavo Acciaresi (Curso: Introducción a la Administración)

Codirector: Ing. Forestal Luis Martinelli (Curso: Aprovechamiento Forestal)

Modalidad: Intervención Profesional

Campo del conocimiento: Socioeconomía

La Plata, 12 de diciembre de 2023

## ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCION.....	4
MATERIALES Y METODOS .....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	10
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFIA.....	20
ANEXO.....	23

*“Solemos utilizar la palabra “derecho” para decir que tenemos derechos, exactamente cuándo y porque de hecho no los tenemos”.*

**Eduardo Rinesi (2017)**

## **RESUMEN**

El déficit habitacional es una de las grandes problemáticas estructurales en la República Argentina. La Universidad Nacional de La Plata (UNLP), en conjunto con el Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC, UNLP-CONICET) desarrollaron un proyecto denominado Solución Habitacional de Emergencia (SHE), el cual tiene como objetivo principal dar respuestas a la problemática antes planteada. El proyecto tiene su base en el Centro Tecnológico de la Madera (CTM), perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF-UNLP). En base a lo antedicho, este Trabajo Final se centró en la determinación de los costos reales para la producción de viviendas de madera. Se trabajó sobre dos escenarios de análisis. El primer escenario comparó los costos de la casa SHE, de 48 m<sup>2</sup> totales, y la casa de alta prestación desarrollada por la Estación Experimental de Concordia del INTA (Entre Ríos), de 78 m<sup>2</sup>; esta última es la que cumple con las normas determinadas por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC). Un segundo aspecto abordado fue la definición de cuál de estos dos tipos de casas es la apropiada para llevar a cabo diferentes políticas públicas de vivienda de asistencia ante una emergencia y/o de desarrollo de soluciones integrales de problemática habitacional se llegó a la conclusión de que las SHE son una herramienta de rápida elaboración, económica y sustentable, pensándola como una respuesta intermedia al déficit habitacional y no como una solución definitiva, cumpliendo este rol la elaboración de las casas de madera del INTA, dada su mayor duración y prestaciones.

## INTRODUCCIÓN

El déficit habitacional es una de las grandes problemáticas estructurales en la República Argentina (Realini et al., 2019). En primera instancia, es pertinente realizar un recorrido histórico en lo referido al concepto de déficit habitacional y contextualizar el escenario actual que se presenta en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), más específicamente, en el Municipio de La Plata (provincia de Buenos Aires). El concepto de déficit habitacional hace referencia a la falta de una vivienda digna por una parte de la sociedad (Degano, 2014). Así, se entiende como vivienda digna no aquella que tenga cuatro paredes de material y un techo de chapa, sino a la basada en un concepto más amplio, que incluye el acceso a servicios de luz, gas, agua potable, cloacas, alcantarillado, entre otros (Bouillon, 2012). Las falencias habitacionales en la Argentina se acentuaron a mediados de la década de 1930, ya que las políticas de industrialización, generadas por la sustitución de importaciones, incrementaron el nivel de empleo no calificado en los centros urbanos, el cual propició una fuerte migración por parte de la población del interior del país en busca de oportunidades laborales hacia las grandes ciudades (Abduca, 2008). Esta migración de personas de bajos recursos implicó la construcción de viviendas precarias, realizadas sin ningún tipo de planificación urbanística, denominadas más tarde “villas” o “villas miseria”<sup>1</sup> (Cravino, 2018). En lo que respecta a política habitacional, hay dos sucesos bien marcados, el primero de ellos es la creación a principios de 1995 del Sistema Federal de Vivienda - Ley Nacional N°24.464<sup>2</sup>. El mismo se encontraba integrado por el Fondo Nacional de Vivienda (FO.NA.VI), el Consejo Nacional de Vivienda (CO.NA.VI), como asesor del Estado Nacional, y los diferentes organismos provinciales (IPVs) encargados de ejecutar dicha ley (Realini et al., 2019). El segundo es la reestructuración y privatización del Banco Hipotecario Nacional (BHN) en 1997, el cual abandono su función social, convirtiéndose en una entidad netamente comercial. Si bien el Artículo 14 bis de la Constitución Nacional Argentina promueve

---

1 Se utilizará el término villa; villa miseria o asentamientos como sinónimos para mejorar la lectura, aun cuando varios autores establecen diferencias socio-estructurales entre villas y asentamientos.

2 Ley Nacional N° 24.464, Sistema Federal de la Vivienda, Consejo de Derechos Humanos. “La presente norma crea el Sistema Federal de la Vivienda con el objeto de facilitar las condiciones necesarias para posibilitar a la población de recursos insuficientes, en forma rápida y eficiente, el acceso a la vivienda digna”. (Sancionada el 8/3/1995. Publicada: Boletín Oficial del 4/04/1995. Numero: 28.117).

el derecho de todo ciudadano y ciudadana a poseer una vivienda digna, actualmente es un derecho que se encuentra vulnerado en gran parte de la sociedad. La ciudad de La Plata no es ajena a esta realidad. En el año 2018, la arquitecta Rodríguez Tarducci (2018) relevó la existencia de 88 asentamientos alrededor del casco urbano de la ciudad, distribuidos por 18 barrios diferentes, quienes tienen tanto diferencias como similitudes estructurales. Entre los principales factores que explican la ocupación de tierra para vivienda se encuentran los elevados precios de mercado de los terrenos, lo cual hace imposible la adquisición de los mismos en el mercado formal por los sectores de menores ingresos, generando como única opción la ocupación de baldíos para poder asentar su casa (Rodríguez Tarducci, *ibid.*). Actualmente desde el Estado Nacional, con el fin de dar cumplimiento a dichos derechos (hoy vulnerados), promueve diferentes planes, como el “Plan PRO.CRE.AR”, entre otros<sup>3</sup>. En este mismo eje, la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), en el año 2020, en el marco de la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2 (COVID 19), en conjunto con la Subsecretaría de Hábitat del Ministerio de Desarrollo de la Comunidad de la Provincia de Buenos Aires, llevan a cabo un proyecto denominado Solución Habitacional de Emergencia (SHE), el cual tiene como objetivo satisfacer de una manera económica, sustentable y efectiva la falta de oportunidades que poseen las personas de bajos recursos frente a catástrofes ambientales como son las inundaciones o incendios (entrevista a Fernando Tauber, diciembre de 2020)<sup>4</sup>. El proyecto contempla una superficie total de 45 m<sup>2</sup>, donde la superficie techada corresponde a 28 m<sup>2</sup> aproximadamente, con posibilidad de anexarle otros módulos (fotos 1 y 2). Este proyecto fue desarrollado por el Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC, UNLP-CONICET) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU-UNLP). Este proyecto habitacional tiene su base operativa en el Centro de Capacitación, Transferencia de Tecnología, Producción y Servicios en Madera (habitualmente llamado “Centro Tecnológico de la Madera” o CTM). El Centro Tecnológico de la Madera fue creado a partir de la “complementación de las capacidades” de la Universidad Nacional de La Plata y la Unidad para el Cambio Rural

---

3 <https://www.argentina.gob.ar/habitat/casapropia>.

4 <https://investiga.unlp.edu.ar/cienciaenaccion/la-unlp-producira-viviendas-de-madera-para-dar-respuesta-a-situaciones-de-emergencia-habitacional-19670> (última actualización 03/12/2020).

del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (UCAR), a través del convenio de fecha 29 de diciembre de 2014 y la adenda posterior del mes de octubre de 2017 (Cañas, 2019). El mismo está emplazado en la Estación Experimental Ing. Agr. Julio Hirschhorn (EE. JH.), ubicada en Avenida 66, entre 167 y 173, de la ciudad de La Plata. El objetivo principal con el que fue creado el Centro Tecnológico de la Madera fue contribuir a mejorar la competitividad sistémica de las industrias madereras de la primera transformación mecánica presentes en la Provincia de Buenos Aires<sup>5</sup>. El ciclo de producción del CTM se puede dividir en tres partes/niveles (aserrado, secado y carpintería). El nivel aserradero posee una productividad estimada de 4.500 a 6.000 pies<sup>2</sup> de tablas por turno, equivalentes a 30 t de rollos; el secadero tiene capacidad entre 6.000 y 7.000 pies<sup>2</sup> de tablas; y en el caso de la carpintería, su producción depende del trabajo a desarrollar. Cada una de las etapas posee la infraestructura y personal necesarios para lograr el máximo aprovechamiento de la materia prima. Actualmente, el Centro es gestionado por la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF), dependientes de la UNLP, y posee articulación con diferentes facultades y organizaciones (Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Ingeniería, LIMAD<sup>6</sup>, EUO<sup>7</sup>, Cooperativa Barrios Productores Ltda., entre otros), a fin de plasmar una visión más interdisciplinaria. La vivienda SHE tiene como objetivo llegar a ser una herramienta que, desde la UNLP en conjunto con diferentes entes estatales<sup>8</sup>, pueda dar respuestas a las necesidades de las personas que viven en los asentamientos en condiciones de vulnerabilidad socio-sanitarias.

En cuanto al marco regulatorio de esta construcción, la misma no cumple con las normativas vigentes impuestas por el Reglamento Argentino de Estructuras de Madera CIRSOC 601, el cual define los métodos y reglas generales para la utilización de madera para obras civiles y edificaciones (INTI-CIRSOC, 2016). El mencionado reglamento estipula la utilización de diferentes especies del género *Pinus*, *Eucalyptus*; estando en investigación el género *Populus* (Filippetti et al., 2017).

---

5 <https://ctm.agro.unlp.edu.ar/> (última actualización 09/6/2022)

6 Laboratorio de Investigaciones en Maderas (FCAyF, UNLP).

7 Escuela Universitaria de Oficios, Universidad Nacional de La Plata

8 <https://infocielo.com/viviendas/como-son-las-viviendas-sustentables-que-construye-la-unlp-n700406> (última actualización 02/12/2020)

La utilización de madera (o sus variantes) para la construcción es de larga data en Europa y América, siendo actualmente de empleo corriente en Canadá y Estados Unidos (Sánchez Acosta, 2011). Este material brinda una serie de beneficios tales como la fijación de CO<sub>2</sub>, poseer buenas propiedades mecánicas y constituir un recurso renovable. Con respecto a otros materiales de la construcción, como son el acero y el hormigón, posee una mayor relación resistencia-peso, además de ser ligero y fácil de trabajar, cualidades que permiten su rápida colocación y armado en el terreno (Mastrandrea et al., 2020), disminuyendo los tiempos de construcción. La madera utilizada en Argentina para la construcción de las casas proviene de plantaciones forestales de especies exóticas de rápido crecimiento, no siendo una amenaza directa hacia el bosque nativo. En diversas regiones del país se utilizan diferentes métodos de construcción en madera mediante el uso de este material procedente de plantaciones: en Patagonia se utiliza aquella proveniente de plantaciones de Pino ponderosa (*Pinus ponderosa* Douglas ex Laws) con el sistema BME (Bloques de Madera Encastrados)<sup>9</sup>, mientras que en la región del NEA se introdujo el sistema plataforma y entramado, difundido y estudiado por el INTA Concordia (fotos 3 y 4), según indica Sánchez Acosta (op. cit.). Debido a los diferentes métodos de construcción empleados y la materia prima utilizada, es dificultoso encontrar datos concretos que permitan disponer de información certera o confiable de este tipo de construcciones. Por ello, es de vital importancia empezar a generar esta información para la sociedad en su conjunto.

A fin de optimizar la utilidad del uso de los recursos disponibles, es fundamental que la Universidad, y más concretamente el CTM, conozca los costos reales del modelo de casa a realizar a fin de establecer cuál será la inversión de recursos necesarios para llevar a cabo el programa, visualizar y optimizar los procesos que encarecen y/o limitan dicha producción; contribuyendo, por ende, a una mejor planificación y uso de sus recursos con mayor eficiencia económica y social. El CTM se encuentra inserto en el partido de La Plata, lindante con la ciudad de Berisso. En esta última localidad, las producciones tradicionales se centran en la uva americana (*Vitis labrusca* var. Isabella) para mesa y de vino, producción de ciruela var. Cristal y var. Remolacha para venta en fresco y fermentado (Velarde, 2008), y en menor medida, la plantación de

---

<sup>9</sup> <https://maderayconstruccion.com.ar/patagonia-argentina-crece-con-velocidad-el-sistema-de-construccion-con-ladrillos-de-madera> (última actualización 21/6/2021).

mimbre (*Salix viminalis*) que tiene como objetivo el cinturón hortícola junto con sauce (*S. babylonica x alba* 'Ragonese 131–25', '131–27', entre otros) y álamo, con objetivo maderero (cajonería principalmente).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Con respecto al análisis económico realizado, la determinación de los diferentes costos fue la herramienta empleada para analizar y estimar donde se encontraban las diferentes asignaciones de recursos dentro de la cadena de producción, permitiendo visualizar, asimismo, las fortalezas y debilidades que posee el sistema de producción. Toda producción dispone de tres elementos para cuantificar el costo total y el costo unitario de producción: mano de obra, materia prima y los gastos generales de producción (Chalco & Delgado, 2015), aún en el marco de la satisfacción de una demanda social<sup>10</sup>. Se utilizó la clasificación de costos empleada por el curso de Economía (FCAyF), que los engloba como Costos Agropecuarios, además de los contenidos generales del curso de Economía y Legislación Forestal (FCAyF). En una primera etapa se realizó una recopilación de los datos que se encontraban disponibles en los diferentes centros de información que participan en la elaboración de los dos tipos de casas (CTM, INTA y CSU). Siguiendo esta línea, frente a la falta de bibliografía que dé cuenta de un conocimiento más minucioso de mano de obra, con respecto a los costos y cantidad de personal, así como la necesidad de idoneidad de los mismos para determinadas tareas, se realizaron entrevistas presenciales y virtuales con los diferentes actores responsables de las áreas que articulan para la realización de ambos tipos de casas.

---

10 <https://investiga.unlp.edu.ar/cienciaenaccion/la-unlp-producira-viviendas-de-madera-para-dar-respuesta-a-situaciones-de-emergencia-habitacional-19670> (última actualización 03/12/2020).



*Foto 1 (a la izquierda): Proceso de construcción de la SHE. Foto 2 (a la derecha): Diseño de la Solución Habitacional de Emergencia terminada. Fuente: <https://ctm.agro.unlp.edu.ar/content/prototipo-habitacional-de-emergencia>*

Con el objeto de determinar los costos de ambas viviendas, se tomaron precios referenciales llevados a dólar oficial para cada uno de los materiales, según indica el Banco Central de la República Argentina (BCRA)<sup>11</sup> para el mes de mayo de 2023 (primera quincena). Los datos tienen el IVA incluido (impuesto al valor agregado) y no poseen restricciones o variaciones por la magnitud de las ventas (venta por mayor y menor); los mismos se tomaron de diferentes páginas de internet y de consultas telefónicas con empresas e informantes calificados, logrando generar de esta forma un costo habitacional unitario para el acceso de la ciudadanía en general. Ambas construcciones se dividieron en etapas, buscando determinar la incidencia que poseen cada una de éstas en la realización de las viviendas.

---

11 [https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales\\_variables\\_datos.asp](https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales_variables_datos.asp).



Foto 3 (a la izquierda) y 4 (a la derecha): diseño de construcción de casa tipo INTA.  
Fuente: <https://unlp.edu.ar/institucional/produccion/centro-de-la-madera-31005/>

De las diferentes entrevistas realizadas se infirió que la industrialización de la madera para las SHE no se realizaba en gran medida en el CTM, como se suponía inicialmente, siendo, por el contrario, el CTM el principal encargado de la etapa de la carpintería, no teniendo participación directa en la compra de rollizos, ni tablones, sino centralmente en la construcción en serie de los anillos estructurales. Ante tal situación, el análisis se posicionó desde el lugar de fabricantes de la casa, teniendo en cuenta el costo de producción, sin efectuar una revisión más detallada de la evolución de la cadena productiva, desde la obtención de materia prima hasta su manufactura.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinaron los costos de las dos casas (SHE e INTA) según la metodología de cálculo cuyas fuentes se explicitaron previamente. Los resultados obtenidos de los costos para ambas casas se compararon entre sí, identificando sus similitudes y diferencias. En referencia a los costos, los mismos se separaron entre dos tipos: costos de materiales y costos de mano de obra. Asimismo, cada uno se dividió según las diferentes etapas de construcción, cuyo detalle se describe en el Anexo al final de este documento. De esta forma se pudo determinar cuáles son las etapas más costosas y aquellas que menor presupuesto requieren. En consecuencia, se identificaron los factores que originan el incremento en cada una. Asimismo, se confrontaron las etapas homólogas o semejantes entre las dos casas, encontrando diferencias porcentuales entre ambas. Se determinaron los costos de materiales para ambas casas (tabla 1), al igual que los costos generales de mano obra (tabla 2), teniendo en cuenta las etapas previstas en el proceso constructivos.

*Tabla 1. Costos generales de materiales en dólares (US\$) para la SHE e INTA en las diferentes etapas*

Etapa	Actividad	SHE (US\$)	INTA (US\$)
1	Replanteo	1,50	6,02
2	Fundaciones	623,85	1.600,00
3	Estructura	4.601,36	10.885,61
4	Revestimiento	452,54	55.808,53
5	Instalaciones	1.208,33	2.924,64
6	Aberturas	499,80	2.042,68
Total		7.387,39	73.267,48

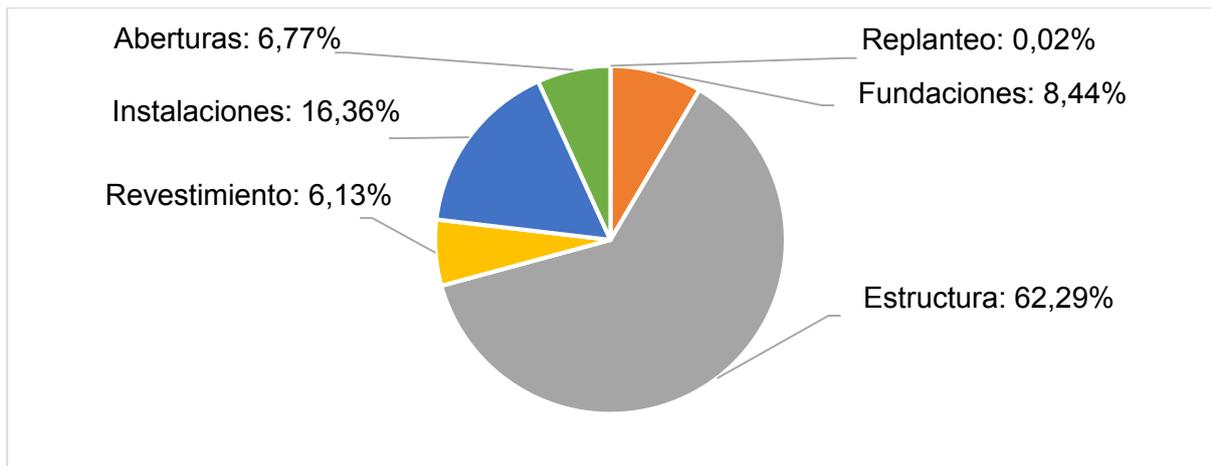
*Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos.*

*Tabla 2. Costos generales de mano de obra en dólares (US\$) para la SHE e INTA en las diferentes etapas*

Etapa	Actividad	SHE (US\$)	INTA (US\$)
1	Replanteo	43,54	87,08
2	Fundaciones	51,54	563,93
3	Estructura	2.792,20	3.615,61
4	Revestimiento	660,42	756,74
5	Instalaciones	75,94	765,38
6	Aberturas	27,37	151,89
Total		3.651,00	5.940,63

*Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos.*

En un primer análisis, respecto a los materiales, se observan diferencias entre las distintas etapas para ambas construcciones, lo que implica distinto impacto a la hora de ejecutar la vivienda. En un primer momento, al analizar los costos de materiales de la Solución Habitacional de Emergencia (SHE) podemos observar en la etapa de Replanteo un porcentaje mínimo, cercano al 0% (0,02%), permitiendo comenzar el proyecto casi sin erogaciones. A medida que prosigue la obra, el porcentaje empieza a crecer en las diferentes etapas, a saber: Fundaciones (8,44%); Estructura (62,29%), llegando esta última a poseer el mayor costo de materiales para la realización de SHE, empezando a disminuir los costos en las siguientes etapas: Instalaciones (16,36%); Aberturas (6,77%); y, por último, Revestimiento (6,13%), según se observa en la figura 1.



*Figura 1. Porcentajes de los costos de materiales en las diferentes etapas para la casa SHE*

Al comparar los resultados de los costos de los materiales para realizar la casa tipo "INTA", se observan diferencias porcentuales para las distintas etapas. En el caso de la SHE, el mayor costo porcentual se encuentra en la etapa Estructura (figura 1), en contraposición, como se observa en la figura 2, la casa realizada por el INTA tiene la siguiente secuencia de mayor a menor, según se indica seguidamente.

- Revestimiento: 76.18%
- Estructura: 14,86%
- Instalaciones: 4%
- Aberturas: 3%
- Fundaciones: 2%
- Replanteo: 0,01% (este bajo costo es consecuencia de que la construcción se realiza sobre palafitos, ahorrándose, por ende, el costo de nivelación del terreno).

El aumento porcentual en la etapa Revestimiento (etapa 4) de la casa INTA se encuentra asociado a la mejora de calidad y cantidad de los materiales, otorgando un aumento significativo en lo que respecta a la duración de la misma (80 años, según la comunicación personal de profesionales idóneos de la institución), generando una mayor y mejor prestación en términos de aislación acústica y térmica. Algunos de estos materiales que favorecen las mejoras edilicias son la incorporación de lana de vidrio de 10 cm, barreras de vapor y barrera de humedad de alta calidad.

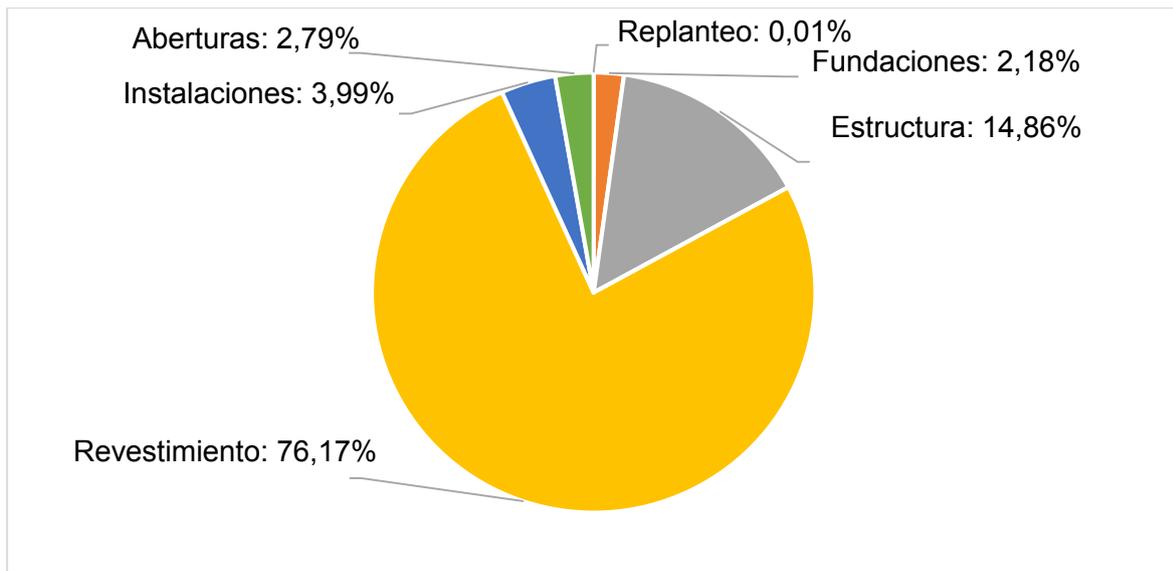


Figura 2. Porcentajes de los costos de materiales en las diferentes etapas para casa INTA.

Como se evidencia en las figuras 1 y 3, la valoración de las etapas tomando como referencia los costos porcentuales de materiales para realizar la construcción de cada una de las viviendas, pone de manifiesto el objetivo fundamental para el que fueron concebidos y diseñados cada tipo de casa (solución de emergencia o uso definitivo).

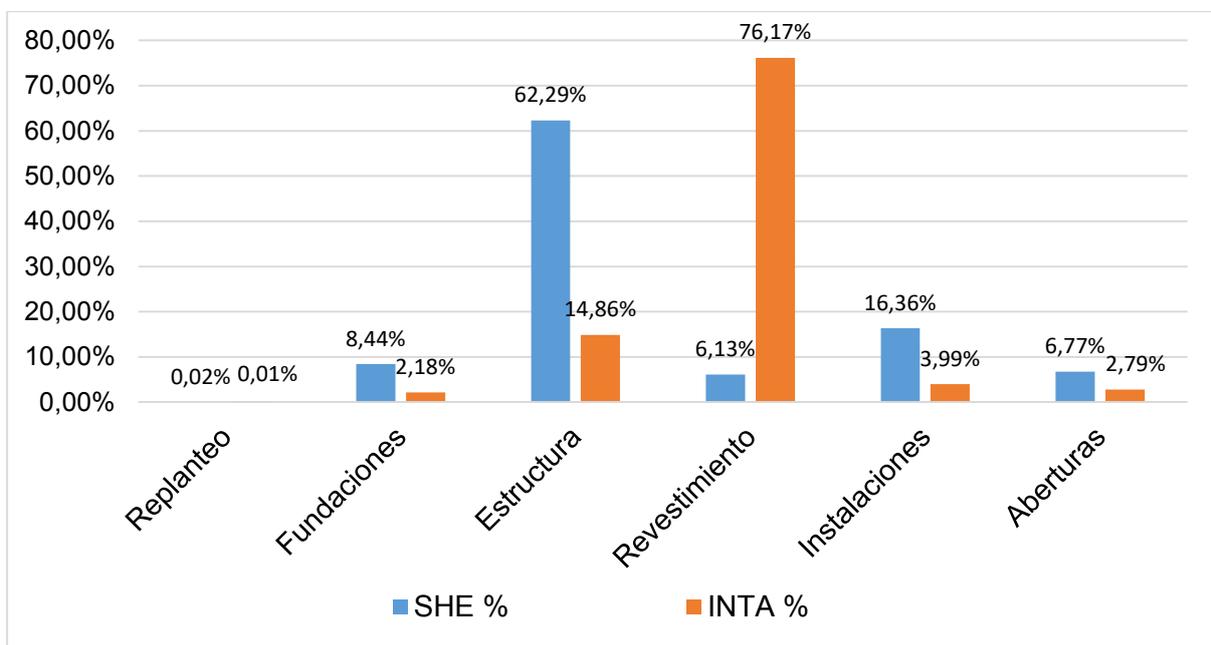


Figura 3. Comparación porcentual de los costos de materiales entre ambas casas en las diferentes etapas.

Específicamente, la vivienda diseñada por el INTA fue pensada como una casa que cumpla todos los requisitos necesarios para que una familia pueda vivir toda su vida ahí, por lo que la misma cumple con las NORMAS CIRSOC; a su vez, la mejora de

los materiales asegura una mayor permanencia y durabilidad de las condiciones edilicias. Así, en la casa INTA es de igual importancia la estructura interna, como la estructura externa y la calidad de los materiales, consiguiendo en la sumatoria de las etapas una casa con una durabilidad de 80 años y altas prestaciones térmicas y acústicas. En contraposición, la SHE fue pensada como una estructura que cumpla con los estándares mínimos de vivienda, permitiendo, a la vez, generar un cambio considerable en términos habitacionales a una familia de bajos recursos y/o en el caso de una emergencia frente a un evento extraordinario. Como se dijo, la misma procura abordar el problema de manera rápida y eficaz, no siendo su objetivo ser una solución perdurable en el tiempo. Al no ser el objetivo de la vivienda brindar una solución habitacional permanente como respuesta a la problemática existente, la SHE pone énfasis en la etapa de Estructura, buscando obtener una vivienda cómoda, de rápida ejecución y segura para habitar. La idea de la SHE se basa en obtener una construcción rápida y de bajo costo, dando como resultado una menor vida útil, generada en gran medida por el bajo presupuesto destinado a la estructura exterior y una menor calidad de los materiales a utilizar.

Al enfocar el análisis en los costos de Mano de Obra (MO) para ambos tipos de viviendas, se observa que existe un panorama similar entre ellos. Con relación a la cantidad de personal necesario para llevar a cabo las construcciones, podemos dividirlos en dos grupos. El primero incluye aquellos trabajadores que necesitan tener un determinado conocimiento para realizar el trabajo (electricistas, plomeros, oficial albañil, entre otros). En el caso de la SHE este número es de 13 personas, mientras que para la casa INTA, el personal especializado necesario es de 18. El aumento del personal especializado para esta última casa se da en gran medida por el tamaño de la vivienda y, a su vez, por el aumento de los materiales a colocar. Teniendo esto último en consideración, la casa SHE requiere de 22 operarios para aquellos trabajos que no demandan que el personal posea algún tipo de especialización, en tanto que para la casa INTA hacen falta 27 ayudantes.

Según lo antedicho, aun cuando los costos generales de MO para ambas construcciones son diferentes entre sí (tabla 2), la participación porcentual de éstos en las diferentes etapas es similar. En efecto, como se observa en la tabla 3, la etapa Estructura es la que mayor impacto porcentual posee en ambas casas (76,48% para

la SHE y el 60,86% para el modelo INTA). Posteriormente, le siguen a esta etapa de mayor a menor, en el caso de la SHE:

- Revestimientos: 18,09%
- Instalaciones 2,08%
- Fundaciones: 1,41%
- Replanteo: 1,19%
- Aberturas: 0,75%

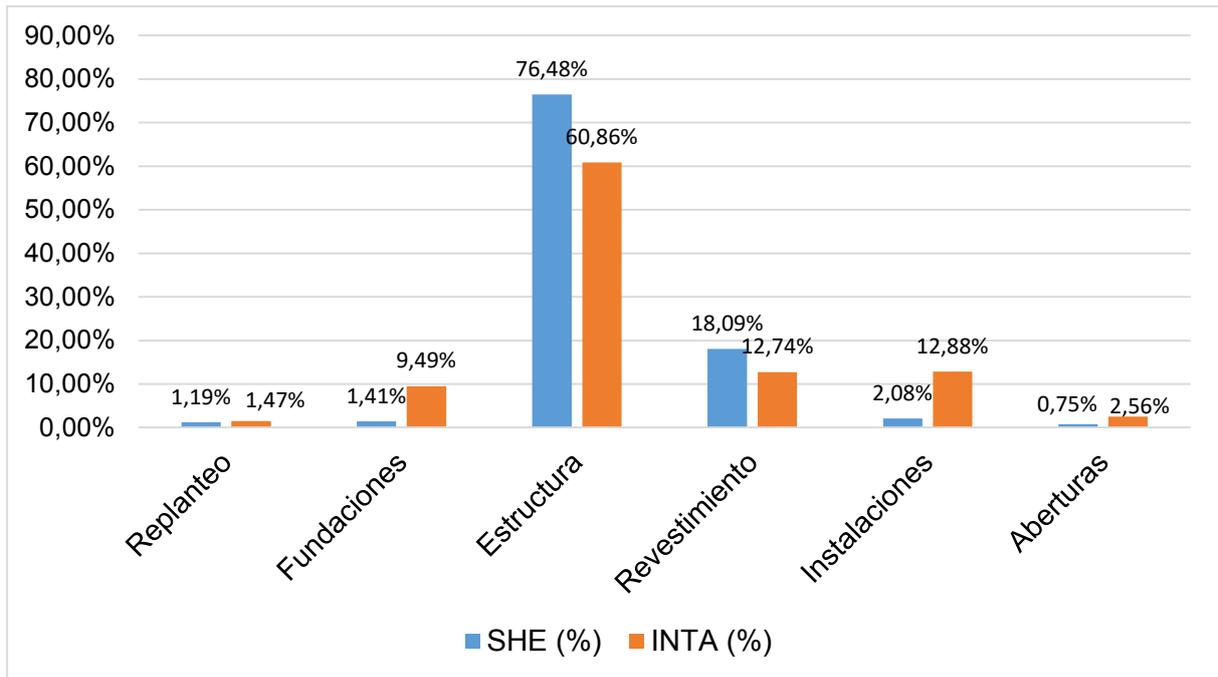
Con relación a la casa INTA, seguidamente se indican las etapas posteriores a la de mayor costo (Estructura), ordenadas de mayor a menor costo porcentual, tal como se consigna también en la tabla 3.

- Instalaciones 12,88%
- Revestimiento 12,74%
- Fundaciones 9,49%
- Aberturas: 2,56%
- Replanteo: 1,47%

*Tabla 3. Comparación de costos de MO SHE vs INTA por etapas (%)*

Etapa	Actividad	SHE (%)	INTA (%)
1	Replanteo	1,19	1,47
2	Fundaciones	1,41	9,49
3	Estructura	76,48	60,86
4	Revestimiento	18,09	12,74
5	Instalaciones	2,08	12,88
6	Aberturas	0,75	2,56
Total		100,00	100,00

*Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos.*



*Figura 4. Comparación de los costos de mano de obra entre ambas casas en las diferentes etapas (%)*

Del análisis de la tabla 2 surge la siguiente conclusión: el costo de mano de obra de la edificación del INTA es superior en un 62,71% con relación al costo de mano de obra necesaria para la SHE (US\$ 3.651 para la casa SHE y US\$ 5.940 para la casa INTA). Si dividimos estos costos con relación a los metros cuadrados de las respectivas edificaciones, se observa que el costo por m<sup>2</sup> de mano de obra para la casa INTA es menor que el costo por m<sup>2</sup> de la SHE. Con relación a los costos de materiales, se puede expresar que la casa INTA es casi diez veces más cara que SHE, mientras que el costo por m<sup>2</sup> de materiales disminuye entre ambas casas. Efectivamente, la casa INTA posee un costo cinco veces mayor con respecto al m<sup>2</sup> de construcción de la SHE. Cabe puntualizar que los datos por m<sup>2</sup> que se utilizaron en las comparaciones mencionadas fueron los metros cuadrados totales de la construcción, sin discriminar si los mismos consideraban o no el techado. No obstante, un dato a tener en cuenta es el costo de las viviendas con respecto a la vida útil de las mismas: la SHE supera en casi un 2,5% al costo de la casa INTA.

Con relación a la sumatoria de costos (materiales y mano de obra) para las diferentes edificaciones (tabla 4), se observan diferencias cuando se analizan los costos por separado. Un ejemplo de esto es la etapa Estructura, donde para ambas casas, los valores de mano de obra son relativamente semejantes (tabla 2), y en la sumatoria de ambos costos, la diferencia es de 2 veces mayor para el caso de la casa INTA.

*Tabla 4. Sumatoria de costos en las diferentes actividades SHE vs INTA*

Actividad	Materiales + Mano De Obra (US\$)	
	SHE	INTA
Replanteo	45,04	87,08
Fundaciones	675,39	2.163,93
Estructura	7.393,56	14.501,22
Revestimiento	1.112,95	56.565,28
Instalaciones	1.284,28	3.690,02
Aberturas	527,17	2.194,56
<b>Total</b>	<b>11.038,39</b>	<b>79.202,09</b>

*Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos.*

En la tabla 5 observamos los costos totales porcentuales para cada edificación y etapa, asemejándose en gran medida a la figura 1, dado el elevado peso que suponen los costos de materiales para ambas edificaciones.

*Tabla 5. Costos totales de las diferentes actividades SHE vs INTA*

Actividad	Materiales + Mano De Obra (%)	
	SHE	INTA
Replanteo	0,41	0,11
Fundaciones	6,12	2,73
Estructura	66,98	18,31
Revestimiento	10,08	71,42
Instalaciones	11,63	4,66
Aberturas	4,78	2,77
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

*Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos.*

Finalmente, podemos sintetizar los resultados obtenidos para todos los costos en la tabla 6 (SHE e INTA).

*Tabla 6. Comparación de costos generales SHE vs INTA*

Concepto	Unidad	Casa	
		SHE	INTA
Metros cuadrados totales	m <sup>2</sup>	45	78
Vida útil	año	5	80
Costo MO	US\$	3.651	5.941
Costo MO	US\$/m <sup>2</sup>	82	76
Costo materiales	US\$	7.387	71.661
Costo materiales	US\$/m <sup>2</sup>	166	917
Costo total	US\$	11.038	79.202
US\$/año de uso	US\$/año	2.208	990
Costo por m <sup>2</sup>	US\$/m <sup>2</sup>	247	1.014

*Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos.*

En cuanto al costo total por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), se obtuvieron dos resultados para la SHE según la superficie: superficie total de 45 m<sup>2</sup> y superficie cubierta de 28 m<sup>2</sup>.

Así, al tomar el costo de la totalidad de la vivienda se observa que el mismo es cuatro veces mayor para la casa INTA con relación a la SHE. En cambio, si tomamos la totalidad de los costos y los dividimos por los m<sup>2</sup> cubiertos de cada vivienda, el cociente disminuye a la mitad, llevando el costo por m<sup>2</sup> de la casa INTA a dos veces por encima de la otra opción.

## **CONCLUSIONES**

En términos generales, los resultados obtenidos permiten inferir que la SHE ofrece una solución habitacional para dar una rápida respuesta frente a eventos desafortunados y/o extremos (esta es su principal fortaleza). La SHE, asimismo, no cumple con las normas de CIRSOC 601 (lo cual impediría ser empleada como una garantía en un crédito hipotecario), si bien, por el contrario, se puede llegar a terminar la construcción en dos semanas (si se poseen los cuadros ya armados), y tiene una vida útil de sólo cinco años. En contraposición, la casa tipo INTA posee una superficie de 78 m<sup>2</sup>, siendo techada en su totalidad, cumple con las normas CIRSOC 601, se tarda seis meses en terminarla y posee una vida útil estimada en 80 años. En resumen, son concepciones diferentes para objetivos diferentes.

Si se continúa la comparación general, también se puede afirmar que frente a un déficit habitacional imprevisto o puntual, y la necesidad de generar una respuesta rápida por parte del Estado, la SHE es una herramienta útil y practicable para dar respuesta a la demanda extraordinaria. No configura, en consecuencia, una opción para dar una respuesta de solución habitacional a largo plazo. Por ende, se puede pensar en dos opciones por parte del Estado para afrontar las diferentes demandas: por un lado, se pueden realizar SHE que den una respuesta rápida contención ante eventos extremos y disruptivos, tomando un rol de vivienda transitoria para las familias mientras se construyen las casas INTA; siendo éstas las definitivas para dichas familias. Otra alternativa sería mejorar los materiales de la SHE y anexar otro módulo, para lograr que sea más perdurable en el tiempo y que presente mayores prestaciones para las personas que allí habiten.

Una eficiente articulación entre los diferentes niveles estatales (Nación, Provincia, Municipio, UNLP) daría lugar a la formación de una cadena productiva que logre abastecer a la gran demanda habitacional que existe en la actualidad en la región. Particularmente, la Universidad Nacional de La Plata con sus distintas facultades (Ciencias Agrarias y Forestales, Arquitectura y Urbanismo, Ingeniería, entre otras),

posee la maquinaria y los conocimientos necesarios para la realización de la SHE, mientras que los productores de madera de la zona podrían abastecer de materia prima al CTM.

Por todo lo antedicho, se concluye que la SHE es una herramienta útil para llevar a cabo políticas públicas que tengan una rápida aplicación y bajo presupuesto, que busquen mejorar la realidad de familias que se encuentran en condiciones habitacionales precarias. Asimismo, la baja calidad de los materiales son un impedimento en la vida útil de la misma, razón por la cual es factible postular que una mejora de materiales empleados para la SHE lograría aumentar la vida útil y calidad de la vivienda, favoreciendo que esta intervención desde lo público se constituya en una política de transformación social pensada a mediano y largo plazo. Cabe aclarar que la construcción de la vivienda terminaría siendo parcialmente exitosa, si la construcción no se ve acompañada de una planificación estructural de todo el hábitat, logrando el acceso a agua potable, alumbrado, cloacas, salitas de salud, entre otros, dignificando la calidad de vida de las familias.

En la actualidad ya existe una articulación entre la FCAYF y los productores berissenses (Denegri, 2017), a través de entidades que nuclean a dichos actores, como son la Cooperativa del Vino, el Mercado de la Ribera, entre otros. La articulación mencionada se centra en ayuda técnica y organizacional, buscando mejorar constantemente las producciones existentes. Las relaciones institucionales buscaron (y lograron) fortalecer y fomentar estos tipos de producciones. Ante los problemas que se plantean en la producción de madera de sauce y álamo (baja rentabilidad y destino único de leña para cajones para el cinturón hortícola de la ciudad de La Plata), se deberían buscar otros destinos alternativos, que aumenten la rentabilidad de la madera producida a partir de su mayor industrialización (tablas y partes de casas, entre otros), constituyendo una posible mejora de la situación actual. En este aspecto, el CTM es un nuevo actor potencialmente relevante para la generación de oportunidades y diversificación e industrialización de la producción de la zona.

## BIBLIOGRAFÍA

**Abduca, L.** 2008. *Sociogénesis de las villas de la ciudad de Buenos Aires*. V Jornadas de Sociología de la UNLP. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología, La Plata.

**Bouillon, C. P.** 2012. *Un espacio para el desarrollo: los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.

**Cañas, J.** 2019. *Análisis del abastecimiento potencial para el centro tecnológico de la madera (FCAYF) mediante especies forestales implantadas en los campos El Amanecer y Don Joaquín (UNLP)*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Carrera de Ingeniería Forestal. Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/94023>, último acceso: 14/11/2023.

**Chalco, D. & Delgado, E.** 2015. *Costos de producción y la comercialización de muebles de madera en el establecimiento penitenciario de Quenqoro - Varones del Cusco - Período 2015*. Cusco, Perú. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12557/688>, último acceso: 14/11/2023.

**Curso de Economía y Legislación Forestal**, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de la Plata. Disponible en <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/course/view.php?id=20>, último acceso: 14/11/2023.

**Curso de Introducción a la administración**, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Disponible <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/enrol/index.php?id=861>, último acceso: 14/11/2023.

**Curso de Socioeconomía**, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Disponible en <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/enrol/index.php?id=739>, último acceso: 14/11/2023.

**Cravino, M. C.** 2018. *La ciudad (re) negada. Aproximaciones al estudio de asentamientos populares en nueve ciudades argentinas*. Los Polvorines. Buenos Aires. Ediciones UNGS. pp. 129-131

**Denegri, G.** 2017. *Proyectos Institucionales para el desarrollo tecnológico y social (PITS). Berisso forestal: revalorizando la actividad mediante la innovación y la participación de actores sociales*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata. Argentina.

- Degano, A. D. C.** 2014. *Del déficit habitacional a la vivienda pública ¿O al déficit nuevamente?* ARQUISUR Revista, 4(5), 20-31. <https://doi.org/10.14409/ar.v1i5.4491>.
- Filippetti, M. C., Guillaumet, A. A., Tortoriello, M. & Mossre, C. A.** 2017. *Potencial uso estructural de la madera Populus deltoides cultivado en el noroeste de la provincia de Buenos Aires*. II Congreso Latinoamericano de Estructuras de Madera, Junín, Buenos Aires, Argentina.
- INTI CIRSOC 601.** 2016. Reglamento argentino de estructuras de madera. Disposiciones generales y requisitos para el diseño y la construcción de estructuras de madera en edificaciones. Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Buenos Aires, Argentina. Disponible en [https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/cirsoc/aprobados%20en%202016/CIRSO\\_C601-completo.pdf](https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/cirsoc/aprobados%20en%202016/CIRSO_C601-completo.pdf), último acceso: 21/11/2023.
- Mastrandrea, C., Sánchez Acosta, M. & Martínez, M.** 2020. *Viviendas de madera, una alternativa habitacional sustentable*. INTA, Centro Regional Entre Ríos, Estación Experimental Agropecuaria, Concordia.
- Realini, G. G., Barreda, M. P. & Bercovich, F.** 2019. *La política habitacional en Argentina. Una mirada a través de los institutos provinciales de vivienda*. Programa de Ciudades Área de Desarrollo Económico. Documento de Trabajo n°181. Buenos Aires. CIPPEC. Disponible en <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2019/06/181-CDS-DT-La-pol%C3%ADtica-habitacional-en-Argentina-Granero-Bercovich-y-Barreda-junio-2016-2.pdf>, último acceso: 22/11/2023.
- Rinesi, E.** 2017. Fragmento del discurso realizado en el panel de cierre del “2do Foro para la construcción de la mayoría popular” en el Aula Magna de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires. 26/08/17.
- Rodríguez Tarducci, R.** 2018. *Asentamientos informales en el Partido de La Plata. Una aproximación a las modalidades de ocupación del territorio*. Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía (23), pp.119-136. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-43922018000100008&lng=es&tng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-43922018000100008&lng=es&tng=es). Último acceso: 22/11/2023.
- Sánchez Acosta, M.** 2011. *Casa canadiense de madera de eucalipto de interés social en Concordia*. XXV Jornadas Forestales de Entre Ríos. Concordia, Argentina. ISSN 1668-8297. 10 pp.
- San Juan, G., Reynoso, L. E., Viegas G. & San Juan, G. A.** 2022. *Solución habitacional modular. Construcción paso a paso. Tecnología sencilla*. Instituto de

Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC), CONICET, Universidad Nacional de La Plata. ISBN 978-987-88-4530-2.

**Velarde, I., Voget, C., Avila, G., Loviso, C., Orozco, E., Sepúlveda, C., & Artaza, S.** 2008. *Influencia de la calidad en el consumo de productos patrimoniales: el caso del sistema agroalimentario del vino de la costa de Berisso*. En *Sistemas Agroalimentarios Localizados en Argentina*. Compiladores: Irene Velarde, Andrea Maggio y Jeremías Otero. 183 p. ISBN: 978-950-34-0493-5. INTA-DDIB, Buenos Aires.

## ANEXO

Detalle de las tablas generadas para el cálculo de todos los costos

*Tabla I. Comparación de costos de materiales SHE vs INTA por etapas (%)*

Etapa	Actividad	SHE (%)	INTA (%)
1	Replanteo	0,02	0,01
2	Fundaciones	8,44	2,18
3	Estructura	62,29	14,86
4	Revestimiento	6,13	76,17
5	Instalaciones	16,36	3,99
6	Aberturas	6,77	2,79
		100,00%	100,00%

*Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos.*

*Tabla II. Costo porcentual de materiales en las diferentes etapas para la casa INTA*

Etapas	Actividad	Costo (%)
1	Replanteo	0,01
2	Fundaciones	2,18
3	Estructura	14,86
4	Revestimiento	76,17
5	Instalaciones	3,99
6	Aberturas	2,79
Total		100,00

*Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos.*

*Tabla III. Composición de costos de materiales en la casa INTA para las diferentes actividades y subactividades (\$, porcentaje y US\$)*

Actividad	Subactividad	\$	%	US\$
Replanteo		<b>1.805,63</b>	<b>0,01</b>	<b>6,02</b>
Fundaciones		<b>480.000,00</b>	<b>2,18</b>	<b>1.600,00</b>
Estructura		<b>3.265.683,22</b>	<b>14,86</b>	<b>10.885,61</b>
	Anclaje	941.346,88	4,28	3.137,82
	Rigidización	881.382,84	4,01	2.937,94
	Cubierta	895.476,95	4,07	2.984,92
	Aislación	547.476,55	2,49	1.824,92
Revestimiento		<b>16.742.560,19</b>	<b>76,18</b>	<b>55.808,53</b>
	Revestimiento	16.353.326,09	74,40	54.511,09
	Protección	389.234,10	1,77	1.297,45
Instalaciones		<b>877.392,22</b>	<b>3,99</b>	<b>2.924,64</b>
	Ventilación	8.854,94	0,04	29,52
	Equipamientos	302.697,30	1,38	1.008,99
	Plomería	434.940,23	1,98	1.449,80
	Electricidad	130.899,75	0,60	436,33
Aberturas		<b>612.803,00</b>	<b>2,79</b>	<b>2.042,68</b>
Totales		<b>21.980.244,26</b>	<b>100,00</b>	<b>73.267,48</b>

*Referencia: en negrita se indican la sumatoria de las diferentes subactividades.*

*Tabla IV. Composición de costos de mano de obra en la casa INTA para las diferentes actividades y subactividades (\$, porcentaje y US\$)*

Actividad	Subactividad	\$	%	US\$
Replanteo		<b>26.122,80</b>	<b>1,47</b>	<b>87,08</b>
Fundaciones		<b>169.180,00</b>	<b>9,49</b>	<b>563,93</b>
Estructura		<b>1.084.683,60</b>	<b>60,86</b>	<b>3.615,61</b>
	Anclaje	249.934,72	14,02	3.615,61
	Rigidización	400.875,44	22,49	-
	Cubierta	215.943,04	12,12	-
	Aislación	217.930,40	12,23	-
Revestimiento		<b>227.022,40</b>	<b>12,74</b>	<b>756,74</b>
	Revestimiento	78.619,20	4,41	262,06
	Protección	148.403,20	8,33	494,68
Instalaciones		<b>229.614,00</b>	<b>12,88</b>	<b>765,38</b>
	Ventilación	-	0,00	-
	Equipamientos	29.106,00	1,63	97,02
	Plomería	142.296,00	7,98	474,32
	Electricidad	58.212,00	3,27	194,04
Aberturas		<b>45.566,40</b>	<b>2,56</b>	<b>151,89</b>
Totales		<b>1.782.189,20</b>	<b>100,00</b>	<b>5.940,63</b>

*Referencia: en negrita se indican la sumatoria de las diferentes subactividades.*

*Tabla V. Composición de materiales en la casa SHE para las diferentes actividades y subactividades (\$, porcentaje y US\$)*

Actividad	Subactividad	\$	%	US\$
Replanteo		<b>451,41</b>	<b>0,02</b>	<b>1,50</b>
Fundaciones		<b>187.156,33</b>	<b>8,44</b>	<b>623,85</b>
	Pilotines	96.314,83	4,35	321,05
	Vigas portantes	90.841,50	4,10	302,80
Estructura		<b>1.380.408,09</b>	<b>62,29</b>	<b>4.601,36</b>
	Anillos	58.636,17	2,65	195,45
	Colocación anillos	263.995,47	11,91	879,98
	Cerramientos	586.833,63	26,48	1.956,11
	Aislamiento	470.942,81	21,25	1.569,81
Revestimiento		<b>135.760,67</b>	<b>6,13</b>	<b>452,54</b>
	Galería y rampa	135.760,67	6,13	452,54
Instalaciones		<b>362.499,50</b>	<b>16,36</b>	<b>1.208,33</b>
	Plomería	242.589,36	10,95	808,63
	Electricidad	119.910,14	5,41	399,70
Aberturas		<b>149.940,28</b>	<b>6,77</b>	<b>499,80</b>
Total		<b>2.216.216,28</b>	<b>100,00</b>	<b>7.387,39</b>

*Referencia: en negrita se indican la sumatoria de las diferentes subactividades.*

*Tabla VI. Composición de mano de obra en la casa SHE para las diferentes actividades y subactividades (\$, porcentaje y US\$)*

Actividad	Subactividad	\$	%	US\$
Replanteo		<b>13.061,40</b>	<b>1,19</b>	<b>43,54</b>
Fundaciones		<b>15.461,40</b>	<b>1,41</b>	<b>51,54</b>
	Pilotines	13.061,40	1,19	16,17
	Vigas portantes	2.400,00	0,22	8,00
Estructura		<b>837.658,80</b>	<b>76,48</b>	<b>2.792,20</b>
	Anillos	243.282,60	22,21	810,94
	Colocación anillos	198.125,40	18,09	660,42
	Cerramientos	198.125,40	18,09	660,42
	Aislamiento	198.125,40	18,09	660,42
Revestimiento		<b>198.125,40</b>	<b>18,09</b>	<b>660,42</b>
	Galería y rampa	198.125,40	18,09	660,42
Instalaciones		<b>22.783,20</b>	<b>2,08</b>	<b>75,94</b>
	Plomería	11.391,60	1,04	37,97
	Electricidad	11.391,60	1,04	37,97
Aberturas		<b>8.210,40</b>	<b>0,75</b>	<b>27,37</b>
Total		<b>1.095.300,60</b>	<b>100,00</b>	<b>3.651,00</b>

*Referencia: en negrita se indican la sumatoria de las diferentes subactividades.*