

SOBRE LA ARQUITECTURA PREFABRICADA EN CHILE 1960 - 1973.

Prefabricated on architecture in Chile 1960 - 1973.

Beatriz Aguirre Arias

Arquitecta, Doctora en Arquitectura y Patrimonio Cultural – Ambiental de la Universidad de Sevilla. Sus temas de investigación están vinculados con procesos de desarrollo urbano y patrimonio. Se desempeña además como consultora de diversas instituciones en los temas antes mencionados.

Nicolás Cañas

Arquitecto UCEN. Magister en Arquitectura, especializado en Historiografía por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Investigador y Consultor en temáticas Patrimoniales, en el registro, evaluación, puesta en valor y conservación del Patrimonio. Actualmente se desempeña como Jefe del Departamento de Estudio y Registro Patrimonial, de la Dirección de Barrios, Patrimonio y Turismo de la Municipalidad de Providencia, Chile. Trabajo con enfoque en procesos urbanos patrimoniales, participación ciudadana, memoria, identidad e historia de barrios patrimoniales. Fundador y Director de la Revista América Patrimonio.

Francisco Vergara P.

Candidato a doctor por The Bartlett Development Planning Unit del University College London, donde en 2013 obtuvo una maestría en Diseño Urbano para Países en Desarrollo. Es Magíster en Arquitectura por la Universidad Católica y Arquitecto de la Universidad Central, donde participa como académico del área de taller. Ha ejercido la profesión en el mundo particular con su oficina Plural Arquitectos y en funciones públicas como consultor del servicio de evaluación ambiental, asesor del director regional metropolitano de Vialidad e Inspector Fiscal del Ministerio de Obras Públicas. Se ha involucrado en proyectos urbanos con valor social en Chile, Colombia, Inglaterra, Italia, Filipinas y Tailandia, donde ha podido cotejar su búsqueda por politizar las prácticas arquitectónicas.

RESUMEN

Se considera antecedentes del avance modernizador de la arquitectura contemporánea y de la experiencia histórica a en materia de arquitectura industrializada y racionalización techno-constructiva. Con respecto a las aproximaciones a la arquitectura y tecnologías industriales en Chile, se presentan los antecedentes de estandarización que llevan a las empresas constructoras al desarrollo de sistemas constructivos y tipologías edificatorias prefabricados.

ABSTRACT

History of the modernization progress of contemporary architecture and historical experience on industrialized architecture and techno-constructive rationalization is considered. With regard to approaches to architecture and industrial technologies in Chile, the history of standardization that lead to the construction companies to the development of building systems and prefabricated building types are presented.

[**Palabras claves**] Arquitectura prefabricada, Conjuntos residenciales, Historia de la Arquitectura, Revistas de arquitectura.

[**Key Words**] Prefabricated architecture, Residential complexes, History of Architecture, Architecture magazines.

PRESENTACIÓN

El texto que se presenta es parte de la tercera sección del informe Final de Investigación denominada **Caracterización de la Arquitectura Chilena entre 1960 y 1973. Tres focos de discusión a partir de publicaciones periódicas.** La investigación presentada por Beatriz Aguirre (Investigador responsable) Nicolás Aguirre (co-investigador) y Francisco Vergara (ayudantía de investigación) fue realizada en el marco del accionar del Concurso de Investigación de la **Dirección de Investigación y Posgrado de la Vicerrectoría académica de la Universidad Central de Chile**, en el año 2012.

El proyecto pone de relieve una primera perspectiva referida a las políticas habitacionales y sus expresiones como arquitectura de la vivienda social. Luego una segunda perspectiva centrada en la producción arquitectónica residencial constituida como edificación en altura. Finalmente, la tercera visión se centra en el desarrollo de propuestas de innovaciones tecnológicas arquitectónicas en materia de prefabricación y de modelos industrializados. El texto que se presenta a continuación corresponde a esta última área de la investigación realizada.

ANTECEDENTES DE PREFABRICACIÓN EN CHILE*

La prefabricación industrializada o industrialización adquiere gran importancia a partir de la 2ª Guerra Mundial ante la necesidad de construir en corto plazo millones de viviendas en una Europa que se encontraba desbastada por estos acontecimientos. En el lenguaje habitacional a menudo se confunden los conceptos de prefabricación e industrialización como si el primero de los conceptos mencionados llevara involucrado, necesariamente, la idea de proceso de elaboración industrial. El concepto de prefabricación en su sentido más amplio se define por la elaboración y ejecución de elementos, ya sea fuera de la obra (en taller ó fábrica), o al pié de la misma, con el objeto de facilitar la construcción e implica racionalizar operaciones, tipificar elementos modulares con evidente economía y aumentar la productividad en el trabajo. Envuelve la idea de unidades tipo (repetitivas) que se acoplan o montan, con sistemas o medios simples o complejos. (1)

La denominada prefabricación “integral” o “pesada” o cerrada hace relación a un proceso cuya puesta en práctica se lleva a cabo mediante grandes instalaciones con ayuda o participación directa del Estado como condición indispensable para posibilitar las grandes inversiones requeridas para llevar a cabo un proceso constructivo en gran escala. El proceso de prefabricación “liviana” o “por partes” o abierta se refiere a la fabricación de partes que luego se emplean en los procesos de construcción. Para poner en práctica un proceso de industrialización se requiere la coexistencia en el país de factores como:

Un alto nivel tecnológico que permita la fabricación de maquinarias, equipos y herramientas y su correcta operación y la instalación de centros fabriles que presenten una gran productividad y a la vez acompañados por eficientes

- un desarrollo del diseño (urbanístico, arquitectónico, técnico, etc.) que sea consecuente con las necesidades y previsiones económicas de la sociedad.
- Una programación masiva de construcciones y un poder comprador permanente que haga rentables las inversiones realizadas.
- Una situación ocupacional de pleno empleo que justifique la economía en mano de obra por medio de la mecanización.

La producción de elementos industrializados (industrialización abierta) por el contrario apunta a la producción de partes que se integran al proceso productivo. Por ejemplo: paneles de madera aglomerada y/o prensada, piezas de hormigón pretensado como pilares, vigas y lozas; pilares metálicos estructurantes, etc. Tanto en uno como en el otro caso va implícita la idea de modular y normalizar los materiales de construcción a escala nacional e internacional de tal manera que los productos de la industrialización se puedan combinar, coordinar y reforzar entre sí con el máximo de rendimiento y eficacia técnica lo cual abre posibilidades a un diseño flexible y variado.

La necesidad de pensar y discutir acerca del proceso de prefabricación constituyó una preocupación importante

[*]: Colaboró en este capítulo, en su etapa inicial, el Constructor Civil Héctor Hernández.
[1]: Prefabricación en Chile, en: Revista AUCA n°4, Junio - Julio 1966, p.27.

considerando los costos de la construcción de las unidades habitacionales, la creciente demanda por viviendas y el crecimiento en extensión a que estaban sometidas las ciudades en busca de terrenos suburbanos de bajos costos para la localización de los conjuntos residenciales. Las preocupaciones estaban centradas en localizar terrenos disponibles para estas construcciones y en resolver la polémica permanente que se había planteado entre crecer en extensión ó densificar zonas de las ciudades que podrían recibir zonas residenciales aprovechando de esta manera los equipamientos disponibles.

En Chile se realizó un serio intento de incursionar en el campo de la prefabricación de viviendas (sistemas de casas Elton, Délan y posteriormente, MENA), planificación industrial (intervenciones del arquitecto Oreste Depetris en las industrias Sumar y en Bellavista Tomé), planificación urbana a gran escala (planos reguladores de Santiago, Concepción y Chillán). (2)

Esto fue, en los años 50 abruptamente interrumpido y a posteriori de esta experiencia, varios sistemas prefabricados de tipo industrial se han intentado con relativos resultados (Sistema CL-MET, Gama, Marchetti, Hellenit, Isolita, entre otros). Entre los años 1959-1962 la CORVI efectuó los primeros intentos de construcción de viviendas industrializadas con participación de concursantes libres. Si bien ello no solucionó en forma cuantitativa el ancestral déficit de viviendas en el país, si significó un diagnóstico transversal de las posibilidades nacionales en el área de la industrialización de la vivienda en extensión de interés social.(3)

El Decreto N° 296 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (3-6-1966) estuvo destinado a abordar esta situación pero, además, hacía la siguiente reflexión “de acuerdo a todo principio de racionalización urbanística, no conviene estimular la localización de viviendas en el área del centro de Santiago considerando el ruido, polvo, gran volumen de tráfico, alta densidad de edificación, exiguas áreas verdes, etc. (4) Hace referencia además al valor de los terrenos que extralimitan los costos aceptables considerados para la construcción de viviendas “por mucha altura que alcancen los edificios y aunque la densidad sobrepase los 1.000 habitantes por hectárea”. (5) Finalmente, el mencionado Decreto señalaba que los edificios colectivos que se construyan en esta área deberán estar destinados en un 30% a locales comerciales, en un 50% a oficinas profesionales o comerciales y tal vez, el 20% restante, a fines habitacionales.

La implementación de la política habitacional del presidente Frei, principalmente en lo relacionado con la viviendas de interés social, dio espacio para la incorporación de sistemas constructivos prefabricados de viviendas definitivas, locales escolares y edificios de quitamiento comunitario. Acá puede mencionarse dos tipos de vivienda: una de 40 m2 y otra de 50 m2 aproximadamente las que fueron adaptadas a sistemas constructivos prefabricados.

• [2]: Humberto Eliash y Manuel Moreno. *Arquitectura y Modernidad en Chile 1925 - 1965. Una realidad múltiple.* Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago 1989, p.40.
• [3]: Operación Sitio año 1965 - 4.245 viviendas industrializadas. Concurso Oferta año 1969 - 1.679 viviendas industrializadas de 45.55 y 65 m2. Concurso Oferta año 1970 - 1.298 viviendas industrializadas de 45.55 y 65 m2.
• [4]: Prefabricación en Chile, en: Revista AUCA n°4, 1966, p.18.
• [5]: Idem, p.18.

En el año 1967 una editorial de la Revista AUCA N° 10 (6) hacía referencia a la falta de racionalidad con que operaba la construcción en lo que se refiere a los sistemas de trabajo lo que la hacía mantenerse muy distante de constituir un proceso industrial. Señalaba “es más bien una artesanía de ejecución sustentada en materia prima industrial”.(7) Y agregaba: “para quienes piensan que el remedio está en la industrialización integral (material, transporte y ejecución), aparece como obstáculo insalvable la debilidad e inestabilidad del mercado consumidor. Y este poder de consumo no se vitaliza mientras subsista la distancia sideral que separa los recursos del adquirente con el valor del producto ofrecido”. (8) El comentario anterior explica que si bien la industria de la construcción en esos momentos entregaba productos de calidad aceptable, ella se mostraba poco variada y trabajaba, salvo excepciones, con patrones viejos y antieconómicos de diseño y presentación. Por las características señaladas y considerando las condiciones particulares del país en esos momentos (falta de desarrollo industrial parejo y coordinado, falta de mecanización en el transporte y montaje de los elementos prefabricados, factores ambientales desfavorables y oferta excesiva de mano de obra barata y no especializada) (9) la realidad otorgaba mejores ventas a los métodos tradicionales de construcción sobre la industrialización en cuanto a costos y calidad de obra.

En el año 1975 se desarrolla un Seminario “Análisis de la Construcción en Altura media” realizado en el Centro Chileno de Productividad de la Construcción en el que participan el MINVU, CORVI, empresa privada y la Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica. En este encuentro se discute frente a la urgencia por entregar viviendas considerando las ventajas económicas de la construcción de hasta 4 o 5 pisos. Esto hacía referencia a las economías posibles de obtener en cuanto a insumos de materiales y costos de urbanización por m² construido en la producción de este tipo de edificación. La vivienda de altura media lleva implícito el concepto de productividad ya que permite una mayor cantidad edificada al menor costo posible. En consecuencia, la recomendación que surgió de esta reunión fue hacer un reestudio de los planes de desarrollo urbano y regional a efecto de establecer los nuevos límites de crecimiento urbano y la política de usos del suelo para la construcción en altura media. Se sugiere también analizar las necesidades, usos y costumbres de las diversas regiones y localidades del país junto a una evaluación del uso del espacio en la vivienda y su entorno para la determinación de estándares para la construcción en altura media. Y que se llame en el futuro a Concurso Oferta de vivienda en altura media preferentemente del tipo industrializado a fin de elevar el diseño y la ejecución de este tipo de construcción.(10)

I.- LOS MODELOS INDUSTRIALIZADOS EN LA ARQUITECTURA

“Es indispensable recalcar la influencia que han tenido en la arquitectura moderna las formas de vida y los materiales del siglo XX. La arquitectura, en esencia un arte sensible a los cambios, no pudo permanecer indiferente al impacto de las drásticas modificaciones de la civilización actual.” (11)

Hacia finales del siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX se vislumbraba gran interés por las invenciones y el desarrollo de la industria “La invención llevada a cabo en esta forma, por hombres de todas las naciones y de sectores diversos de la vida, llevo a la industrialización de casi todos los objetivos de realización humana. Pero este movimiento, que tenía que dar al siglo XIX su especial carácter, apenas si se reflejó en algo en la arquitectura oficial”. (12) En este sentido para poder apreciar una relación entre arquitectura e industria hay que poner atención “en las construcciones de tipo común y destinadas a objetos puramente prácticos, y no en la especie de renacimiento gótico, o clásico, de principios del siglo XIX.” (13) Las primeras aproximaciones entre la arquitectura y la tecnología industrial se remontan a la segunda mitad del siglo XIX, con la adopción de sistemas industrializados a las estructuras de puentes, naves industriales y construcciones de gran envergadura, una relación entre arquitectura e ingeniería. En relación a esto las primeras obras están relacionadas a las construcciones en hierro en Inglaterra, como el puente construido en hierro, sobre el río Severn, entre los años 1775 y 1779, por la familia Darby que consta de un solo arco. Sobre esta obra Giedion plantea que no comprendía ninguna preocupación estética y desde el punto de vista arquitectónico “no representa ninguna gran realización”

Los sistemas constructivos en hierro se masificaron por todo el continente europeo, principalmente en Francia e Inglaterra, “This sequence of episodes reaches a real culmination in the fifties with the construction of a considerable number of “Crystal Palaces”, first in London and then all over the western world, edifices that were almost entirely of iron and glass.” (14) Por otra parte para la Exposición de París de 1889, con la construcción de la Torre Eiffel y del Pabellón de las Máquinas, Chile presentaría su pabellón completamente prefabricado y desarrollado en hierro. Obras notables que reflejaban las condiciones del hierro en su máxima expresión siendo un reflejo de la condición industrial y técnica de este material. Por otra parte se desarrollarían los primeros edificios “rascacielos” en hierro, ampliamente estudiados en los Estados Unidos desarrollados en un comienzo en tres ciudades: Nueva York, Chicago y Minneapolis en un comienzo por Jaime Bogardus creador de un sistema estructural en el cual se sustituía la albañilería de fachada reemplazándola por columnas de hierro. Un ejemplo de esto es el Edificio para la Editorial “Harper and Brothers en Nueva York, 1854. (15)

- [6]: Revista AUCA N° 10, 1967
- [7]: *Idem*, p.1
- [8]: *Idem*, p.1
- [9]: Dentro del costo total de la vivienda se le asignaba a la mano de obra, en su mayor parte no especializada una incidencia del 30%, como apreciación general.
- [10]: Revista AUCA N° 29, 1975, p. 2.

- [11]: Curtis, N.C., “XV Congreso internacional de Arquitectos, Washington, U.S.A. 1939”, Traducido por Lengerich H. Boletín del Colegio de Arquitectos n°11, p. 23. Teorías recientes de composición y su aplicación.
- [12]: Gideion, S. *Espacio, tiempo y arquitectura*. Editorial Científico - Médica, Barcelona, España. P.168.
- [13]: *Op. Cit.*
- [14]: Russell Hichcock, H. *Architecture: nineteenth and twentieth centuries*. Published by Penguin Books. 1958. Gran Bretaña.
- [15]: E.M. Upjohn, “Buffington and the Skyscraper”, *Art Bulletin*, XVII (marzo 1935), pp. 48 - 70. En libro Giedion, S. *Espacio, tiempo y arquitectura*. Editorial Científico - Médica, Barcelona, España. P. 210.

Según Giedion el desarrollo de la industria moderna y la producción industrializada es fundamentalmente “material”, es decir, entorno a la creación de componentes y productos industrializados. Sin embargo, el desarrollo material y la adopción de estos, inconscientemente crea nuevos medios de expresión y nuevas posibilidades de experiencia” y esta es la brecha que se genera: por un lado, la técnica desarrollada por la ciencia y, por otra parte, las artes, es decir la relación entre arquitectura y construcción.

En este mismo sentido Van der Velde planteaba que “La extraordinaria belleza inserta en las obras de los ingenieros se basa precisamente en la ausencia de cualquier conocimiento de sus propias posibilidades artísticas, al igual que ocurría con los creadores de las bellas catedrales, que no se daban entera cuenta del esplendor de sus creaciones.” (16) Reconociendo que la obra desarrollada por el ingeniero por el técnico representaba la “regeneración de la arquitectura, y no su destrucción.” Abriendo nuevos campos para la arquitectura con la incorporación de estos nuevos elementos, develando a los arquitectos nuevas posibilidades.

Hacia la primera mitad del siglo XX los acontecimientos sociales, políticos y económico-productivos, condicionaron en cierto modo el desarrollo de la arquitectura. Desde el punto de vista social nuevas necesidades de la sociedad que condicionan los ideales de vida. Desde la política la generación de dos grandes bloques políticas que dividieron al mundo en dos áreas por un lado liderado por los Estados Unidos de Norte América, Francia e Inglaterra y el otro por Rusia, China y Alemania que producen las dos guerras mundiales, y producto de la destrucción de estas guerras se generan grandes planes de reconstrucción de ciudades completamente arrasadas, esto requirió de la producción de vivienda, equipamiento, entre otros. “La prefabricación tuvo gran auge en la última guerra mundial, durante el periodo de ocupación europea posterior, debido a la necesidad imperiosa de albergar a grandes grupos de gentes en zonas que estaban totalmente destruidas, en esos momentos de apremios lo esencial era la rapidez de construcción, sin tomar en cuenta otros factores estéticos o de diseño.”(17)

Un ejemplo de esto es la reconstrucción de la ciudad de Varsovia en Polonia, ciudad destruida en un 85% y con 162.000 habitantes sobrevivientes a la guerra, y un incremento acelerado de la población, que se convirtieron en 328.000 habitantes en enero y 467.000 en diciembre de 1945, que debían recuperar sus viviendas, según datos expuestos en la revista AUCA N° 21. En el mes de febrero de 1945 se creó la “Oficina de Reconstrucción de Varsovia” a cargo del arquitecto Piotrowski. En el artículo de AUCA se pone especial énfasis en la enorme tarea de recuperar infraestructura y vivienda en los menores tiempos posibles. En este sentido se crearon en Polonia 8 institutos de Investigación, 5 centros para Investigación Industrial, 20 oficinas experimentales para el Ministerio de la Construcción, 49 unidades de mecanización y automatización y 169 oficinas de proyectos técnicos. En este contexto, los primeros intentos por desarrollar sistemas prefabricados se aplicaron en el año 1955 correspondiente al 1,5% de la construcción de ese año,

con un fuerte incremento llegando al 74% trece años después 1968. La experiencia de Polonia fue exportada a otros países europeos y americanos y ha servido para poner en evidencia la importancia de los sistemas prefabricados.

Finalmente desde lo económico y productivo se originaron los modelos de industrialización antes mencionados que permitieron el surgimiento de nuevos planteamientos con respecto a la arquitectura, nuevos materiales y modelos del habitar. Todos aquellos acontecimientos determinaron los caminos seguidos por la arquitectura local y mundial.

El desarrollo y adopción de técnicas propias de los modelos de racionalización de la industria tuvo dos tradiciones una fue la europea y la otra, la norteamericana. En este contexto, y con todos estos hechos que establecen ciertos parámetros en la primera mitad del siglo XX, algunos arquitectos de la época como Giedion, Le Corbusier o Gropius veían estos principios y las nuevas técnicas de la industrialización con gran asombro frente a las posibilidades y alternativas que se abrían para la generación de la nueva arquitectura. En este sentido Le Corbusier planteaba: “El siglo de la máquina desveló al arquitecto nuevas tareas y nuevas posibilidades que le hicieron consciente de sí mismo. Ahora trabaja bien en todas partes”.(18)

La arquitectura prestará especial atención a los nuevos conceptos relacionados a la vivienda, tanto a los materiales como al nuevo equipamiento incluido en ésta. La utilización de los nuevos materiales como el hormigón pretensado, plástico, la nueva lectura sobre la madera y la incorporación de equipamiento en las cocinas, son aspectos que han sido especialmente desarrollados en la tesis “La Moda, el Estilo, la Modernidad y el Cambio”, de Andrés Téllez. Estos aspectos técnicos llevaron al desarrollo de una arquitectura racional abarcando desde su diseño y distribución en planta hasta el pensamiento de su nuevo equipamiento.

En el caso de Le Corbusier quien había construido durante su carrera una serie de viviendas para grandes grupos, en 1919 planteaba que las viviendas debían ser producidas como el automóvil, considerando la vivienda como un objeto útil o como una máquina de habitar. En el texto anteriormente mencionado, Le Corbusier denota todo su espíritu e interés en generar soluciones de vivienda masivas que fuesen la solución funcional para cientos de personas, dos claros ejemplos de estos ideales expuestos por el autor son La Casa Dominó del año 1914 y la Casa en serie Citrohan de los años 1921-1922, obra asociada a la marca de automóviles francesa Citroën haciendo una clara alusión a la producción industrial.

Posteriormente en el libro “Vers une Architecture” del año 1924 Le Corbusier hace latente su interés por implementar los modelos industriales a la producción de viviendas y enunciaba “Debemos crear un espíritu de producción en serie. El espíritu para construir casas producidas en serie. El espíritu para vivir en casas producidas en serie. El espíritu para idear casas producidas en serie”.(19)

• [16]: Van Der Velde, E. “Die Rolle der Ingenieure in der modern Architektur” en *Die Renaissance in modernen Kunstgewerbe*, Berlin, 1901. En Giedion, S. *Espacio, tiempo y arquitectura*, Editorial Científico - Médica, Barcelona, España. P. 222.
• [17]: Arriagada, C. “Prefabricación en madera”. Revista “La vivienda”, n°?? junio 1958.

• [18]: Le Corbusier, en *L'Esprit Nouveau* n°25, París 1924.
• [19]: Le Corbusier. *Vers une Architecture*. G. Cres et Cie. Nouvelle édition revue et augmentée. París 1924. Penúltimo Capítulo.

Por su parte, Gropius en un ensayo de 1910 plantea que “la industrialización se producirá mediante la repetición de elementos separados. Esto permitirá producir grandes cantidades y promover componentes a precios ventajosos, con gran rentabilidad. Sólo la producción en serie permitirá obtener productos de calidad. Los actuales métodos de construcción son aleatorios, ya que dependen de la habilidad del obrero que los ejecuta. La producción en grandes series tiene la ventaja de poder garantizar que todos los elementos eran absolutamente idénticos”.(20) Sin lugar a dudas, Gropius al igual que Le Corbusier se adelantan al discurso de su época y prevén el tema de la prefabricación y la industrialización como el camino de desarrollo para las soluciones de viviendas desde el ámbito de la arquitectura.

El desarrollo tecnológico de la industria de la construcción permitió el adelanto y cambios en la forma de concepción, construcción y producción de los nuevos modelos de la arquitectura en aquella época. La industrialización fue vista como un prometedor modelo de producción de vivienda en masa, centrados fundamentalmente en las posibilidades de construir más rápido, mejor y más barato, enfocados primordialmente en modelos de solución para los problemas de escasez de vivienda elementalmente en el tema de cantidad. Este pensamiento prolongado en el tiempo motivó que en las soluciones que surgiesen primara lo cuantitativo por sobre lo cualitativo, lo que más tarde en el tiempo produciría en los consumidores un rechazo. Los modelos tipificados por su monotonía y limitación en el desarrollo formal que presentaban, fundamentalmente en aquellos modelos de prefabricación pesada y cerrada, los hacían muy restrictivos al desarrollo de nuevas formas. Posteriormente se desarrollarían modelos de construcción livianos de mayor flexibilidad en cuanto a su desarrollo y uso aplicados en la producción de viviendas.

Por otra parte, estaban aquellos modelos de menor rigidez desarrollados con la prefabricación liviana aplicando nuevas técnicas constructivas con el desarrollo de sistemas abiertos modulares, industrialización de componentes y partes. Este ámbito permitió el desarrollo de investigaciones y exploraciones en el ámbito arquitectónico. El desarrollo en esta línea permitió continuar con los nuevos procesos de producción industrializados garantizando la producción a gran escala para soluciones masivas de viviendas, pero con mayores libertades en la creación arquitectónica y con mayores posibilidades de combinación. En este sentido el propio Gropius planteaba “el verdadero fin de la prefabricación no es el de multiplicar un mismo tipo de casa, una excesiva mecanización es contraria a la vida [...] La condición esencial para alcanzarlo es que el elemento humano quede como punto de partida para determinar la forma y la medida de nuestra vivienda y nuestros barrios residenciales”. (21)

Los planteamientos modernistas trazados durante este período, fundamentalmente impulsados por los arquitectos antes mencionados como Le Corbusier, Gropius o Mies Van der Rohe, originan estos nuevos conceptos de relación

entre arquitectura y producción industrial de materiales de construcción, centrándose la arquitectura de esta época en la búsqueda de modelos arquitectónicos que pusieran énfasis en características y cualidades propias, logrando así una arquitectura con un alta calidad expresiva, en cuanto a la definición y desarrollo de sus detalles constructivos.

En este sentido se produjo un atractivo desarrollo de la arquitectura industrializada prefabricada, desde un punto de vista eficiente y accesible económicamente hablando para las clases media. La experimentación de modelos industrializados se produjo fundamentalmente con la utilización de materiales como la madera y el acero, que presentaban características técnicas que facilitaban el desarrollo de experimentación por su ductilidad y flexibilidad. Este desarrollo permitió que la arquitectura tuviese nuevos enfoques de diseño logrando nuevos modelos con mayor esbeltez y liviandad, en este contexto los modelos desarrollados a nivel local utilizaban fundamentalmente estos componentes. El desarrollo de la “prefabricación liviana” permite romper con las ideas previas que se habían generado en torno a la “prefabricación pesada” que se caracterizaba por sus construcciones estandarizadas, repetitivas y de diseño homogéneos. La prefabricación liviana fundó un nuevo ideal de arquitectura desarrollada por partes estandarizadas y construidas en serie, lo que posibilitó la aparición de modelos arquitectónicos con una amplia diversidad de diseños, nuevas relaciones que se generaron entre las partes estandarizadas y la construcción en serie de proyectos con un alto valor estructural, cualidades que resaltaron en las nuevas construcciones.

Dentro de las diversas soluciones de viviendas prefabricadas que se generan, existe un concepto que se repite comúnmente, las viviendas prefabricadas debiesen ser dinámicas y ligeras, de este modo el sustento de los principales conceptos de arquitectura industrializada fueron, el desarrollo y experimentación con nuevos materiales que fuesen más eficientes, preocupación por la ligereza de los modelos como eficiencia del diseño. El desarrollo del todo siempre en relación a las partes y la junta de las mismas. Y la construcción con componentes estandarizados.

El planteamiento acerca de estas soluciones, traza una transformación en la imagen de la arquitectura y el desarrollo del proceso proyecto, así surge una arquitectura que asumía una imagen moderna mediante la utilización de los nuevos componentes y sistemas, como una manera de proyectar los cambios de esta época, basado en los conceptos más ligeros y expresivos. La propuesta de la arquitectura prefabricada se plantea en base a la pureza y simpleza formal, la liviandad de los materiales y la expresión constructiva contrastando con las condiciones del paisaje natural y la ciudad.

En su mayoría los conceptos aplicados en los proyectos, por parte de los primeros arquitectos de este periodo fueron el uso de los materiales denominados modernos, la preocupación por el detalle, la libertad funcional de la planta y la puesta en evidencia de los sistemas constructivos utilizados. Colocando los sistemas en un plano estético y expresivo, estos se emplearon en el desarrollo de modelos arquitectónicos que fue asimilado por la arquitectura de viviendas prefabricadas. Desde la disciplina arquitectónica, la disponibilidad de los

[20]: Benevolo, L. *Historia de la Arquitectura Moderna*. Traducción MAriuccia Galfetti 7ª edición. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1994.
[21]: Benevolo, Leonardo. *Historia de la Arquitectura Moderna*. Traducción Mariuccia Galfetti. 7ª ed. Gustavo Gili. Barcelona 1994 p, 704

nuevos sistemas prefabricados y materiales industrializados desarrolló, por lo menos, dos líneas argumentales que se denominaron el racionalismo y la racionalización.

El primero de ellos nos habla de un proceso en que los arquitectos consideraban que la disponibilidad de nuevos desarrollos técnicos debía ser acompañada por el desarrollo de nuevas propuestas estéticas. En este ámbito ciertos sectores de los arquitectos intentarían alcanzar una relación entre construcción y estéticas, alcanzando modelos arquitectónicos bastante elaborados. Dentro de este contexto en las publicaciones periódicas de arquitectura chilena encontramos varios casos, dentro de los cuales podríamos destacar la obra desarrollada por Emilio Duhart para la Fábrica de Cervezas de Renca, utilizados en el desarrollo de las viviendas.

El segundo concepto denominado racionalización argumento según el cual los edificios se podrían ensamblar del mismo modo que un automóvil, generó interés por abordar la racionalización de los sistemas constructivos. En este sentido podríamos destacar el sistema implementado por el sistema MENA, de amplio desarrollo y detalle en cuanto a la investigación de los modelos de ensamblaje.

Finalmente, se podría mencionar que la introducción de nuevos materiales y la adaptación de las innovaciones tecnológicas en los procesos de construcción lo que provocó el gran desarrollo de la industria de la construcción, proceso que presentó dos caras. En primer lugar existe la aplicación literal de los conceptos de la industria en la construcción masiva de la vivienda, empleando la prefabricación como un mecanismo de producción sistemática para la realización en serie de viviendas que se fabrican como prototipos que pudiesen ser desarrollados e implementados en cualquier lugar del mundo.

Por otra parte se generó la búsqueda de procesos de construcción mucho más flexibles y livianos, con la utilización de los conceptos de la prefabricación industrial visto como una fuente para la experimentación de una arquitectura constructivamente más expresiva basada en ciertas consideraciones estéticas industriales. Esta alternativa produjo el surgimiento de ciertas experimentaciones en los diseños formales, estructurales y conceptuales de la vivienda industrial.

Con el desarrollo de este capítulo podemos verificar que esta época se caracterizó, por una parte, por el impulso de ideologías que imprimieron la experimentación de nuevas tecnologías y la promoción de nuevos materiales, ensalzando aquellos métodos de producción establecidos por el desarrollo de las tecnologías industriales. Por otra parte, tenemos que la producción industrial significaba un menor costo y mejor calidad para aquellos consumidores que ansiosos esperaban soluciones de vivienda donde la esperanza era que la aplicación de estas nuevas tecnologías pudiera ser asimilada en la fabricación de componentes constructivos y de viviendas, mejorando la calidad y accesibilidad a ellas. “Desde el punto de vista industrial, la arquitectura y la máquina convergen, en vez de seguir por rumbos paralelos, divergentes o completamente desligados, como lo hemos visto en el pasado”.(22)

II. - DEFINICIÓN DE INDUSTRIALIZACIÓN A PARTIR DE LAS PUBLICACIONES PERIÓDICAS

Los términos relacionados con la prefabricación siguen evolucionando hasta el día de hoy, por eso es importante analizar cuáles eran las características que hacían que una obra o un componente constructivo fuese “prefabricado” o no. En este sentido, se analizarán los contenidos que en las revistas se refieren al concepto, desglosando sus términos primordiales para poder construir una idea de prefabricación desde las publicaciones periódicas. Para ello se establecen las definiciones de diferentes conceptos que irán apareciendo a lo largo del tiempo y que se entremezclarán según cada caso. Los conceptos más recurrentes entorno a la temática que se está abordando han sido: industrialización, estandarización, mecanización y el de prefabricación. Sobre este último concepto existen una serie de derivadas que son importantes de definir, como la prefabricación liviana, la prefabricación pesada y la prefabricación abierta y cerrada. Es muy habitual encontrar que en las publicaciones periódicas se homologarán los conceptos de prefabricación y de industrialización; del mismo modo en las primeras publicaciones no se hacía gran distinción entre los diferentes modos de prefabricación y no se hacían definiciones específicas. En el número 4 de la revista AUCA, dedicado exclusivamente al tema de la prefabricación en Chile, se incorporan una serie de artículos donde quedarán establecidos estos términos.

Para poder hacer una lectura y definición de estos conceptos debiéramos partir por la enunciación de industrialización. En este sentido y como se ha enunciado previamente aquí, se reconoce básicamente la máquina con su cadena de producción que aplicado a la arquitectura generaría los procesos de producción industrializados. Dentro de este contexto se desarrollarán en primer lugar la producción de partes y de piezas frente a lo cual podríamos hablar de estandarización de la arquitectura y de estandarización y normalización de los sistemas productivos y de los productos que surgen de la industria de la arquitectura. Debemos entender esta definición en su más amplio sentido apuntando a la idea de procesos de elaboración industrial lo que “envuelve la idea de unidades tipo (repetitivas) que se acoplan, calan o montan, con sistemas o medios simples o complejos”.(23) Otro concepto que encontramos relacionado a lo mismo es el de “planificación”, proceso que es fundamental para una buena obra de arquitectura, procedimiento básico de la composición arquitectónica para luego poder estandarizar y optimizar los procesos, tanto de fabricación como de construcción. “Al poner gran énfasis en la planificación como un procedimiento controlador, los modernos asumen una posición muy lógica en su planteamiento del diseño arquitectónico”. (24)

Para prefabricar es necesario previamente modular y estandarizar; Le Corbusier definía claramente estos conceptos en 1949 en su texto *Charte de l’Habitat*:

- [22]: Curtis, N.C. “XV Congreso Internacional de Arquitectos, Washington, U.S.A. 1939” Traducido por Lengerich H. *Boletín del Colegio de Arquitectos* n°11, p.23. *Teorías recientes de composición y su aplicación*
- [23]: Editores de AUCA. *Prefabricación en Chile*. Revista AUCA, n°4, p.27. 1966.
- [24]: Nacional de Arquitectos, Washington, U.S.A., 1939. Traducido por Lengerich H. *Boletín del Colegio de Arquitectos* n°11, p.23. *Teorías recientes de composición y su aplicación*.

“Normalizar es reconocer los caracteres específicos del objeto examinado, establecer las diferencias, enunciar los tipos y sus variantes. La palabra normalizar significa de alguna manera hacer reinar el buen sentido y el buen sentido no es el sentido común. Ahora bien, en materia de vivienda, el que toma la iniciativa e impone las soluciones es el vendedor o el arrendador, es el sentido común. Pero este debería ser reformador y entonces sería el buen sentido. Un objeto o un principio normalizado es decir, indiscutible, valedero, es apto en lo sucesivo a pasar a la etapa del standard, lo que significa que sus dimensiones son fijas, los materiales que lo forman están determinados, su forma, su uso y su precio de venta se estabilizan.”

El desarrollo de estos estándares permitió que se desarrollaran y produjeran los objetos y partes de la vivienda.

Establecido el estándar, la economía del país se ilumina: los industriales saben qué fabricar. Posteriormente este proceso llevará a la prefabricación y se hace posible la industrialización de la construcción.

Luego debíamos definir la prefabricación industrializada, concepto que adquirirá gran importancia en el periodo de post segunda guerra mundial. Una vez terminada esta guerra y con el panorama de ciudades completamente devastadas en Europa, se generará la necesidad imperiosa por construir en un corto plazo millones de viviendas. Como solución frente a este panorama se concibieron, desde el ámbito de la arquitectura, una serie de sistemas de prefabricación industrial, adoptando las soluciones que se habían vislumbrado algunos años antes sobre la cadena de producción, aplicada a la arquitectura. En este sentido se le ofrecerían a las familias “casas con entrega de 4 meses y montaje en horas”.(25)

En la revista Técnica y Creación N° 3, sobre la prefabricación se plantea que “Las realizaciones más espectaculares en este campo podemos verlas en EEUU, donde hasta un arquitecto de tanto renombre como “Richard Neutra, arquitecto de millonarios”, ha creado en colaboración con Johnson y Wurster un prototipo de casa obrera que demuestra que la prefabricación puede poner al alcance de la gente más pobre la creación de los grandes arquitectos”.(26)

En este sentido debíamos mencionar que la “prefabricación” no va amarrada al concepto de “industrialización”, ya que la prefabricación no lleva involucrado necesariamente el proceso industrial; debíamos entender el concepto de prefabricación en su más amplio sentido, los elementos ejecutados en industrias o aquellos desarrollados al pie de la obra con el fin de facilitar y agilizar los procesos de montaje. Por lo cual vamos a referirnos a dos conceptos el de “prefabricación no industrializada” y el de “prefabricación industrializada”. El primero de ellos se refiere a un concepto de racionalización de operaciones, tipificación de elementos modulares que significan una evidente economía y aumento en la productividad del trabajo. Estos elementos podrían ser desarrollados tanto fuera de la obra, en talleres, o en la misma obra. El segundo de los conceptos se refiere a un proceso de

mayor complejidad que requiere para su desarrollo una serie de factores que aseguren su implementación. Por una parte deben existir recursos financieros que permitan la adquisición de maquinarias, equipos y herramientas para su producción. Luego debe existir un alto nivel de tecnologías para la correcta operación de las maquinarias y eficientes sistemas industriales y de logística que aseguren el transporte y montaje de los elementos prefabricados. Por otra parte debiera existir un programa de gobierno que asegure una programación masiva de construcciones de vivienda lo que implica el desarrollo de una economía estable y ascendente que asegure en el tiempo los niveles de producción y crecimiento. Al conjugar esta serie de variables nos permitiría hablar de una prefabricación industrializada.

Finalmente, debíamos hacer la distinción entre los sistemas de prefabricación livianos y prefabricados pesados. Los sistemas prefabricados livianos son aquellos sistemas que ocupan en una cierta parte componentes prefabricados, principalmente construcciones realizadas con sistemas tradicionales, y se utilizan elementos prefabricados en elementos divisorios o de terminación. Estos modelos son utilizados primordialmente en la construcción de viviendas unifamiliares o edificaciones de pequeña escala. “La industria productora de los elementos para la prefabricación liviana se caracteriza por su instalación que se adapta con flexibilidad a la producción de una mayor variedad de materiales”. (27)

Es decir, estas industrias se adaptan fácilmente a los requerimientos del mercado, un mercado de pequeña envergadura. El radio de acción de las industrias es bastante amplio pudiendo distribuir a diferentes puntos considerando que el sistema de transporte no forma parte de los sistemas mecanizados. A nivel local y hacia media- dos de los años '50, se produjeron varios modelos de sistemas prefabricados livianos desarrollados por el Instituto de Edificación Experimental de la Universidad de Chile.

Por otra parte, tenemos los sistemas prefabricados pesados correspondientes a aquellos sistemas industrias productoras de gran envergadura, utilizando elementos con características físicas similares a los de la construcción tradicional, fundamentalmente hormigón pretensado. La utilización de estos sistemas se da principalmente en construcciones en altura de vivienda multifamiliar y unifamiliar, edificios públicos e industrias, entre otros. “La industria productora de tales elementos se caracteriza, por su instalación de gran envergadura física, y se ubica en grandes urbes que aseguran un mercado permanente”.(28) A nivel local estos sistemas fueron mucho menos desarrollados que aquellos sistemas de tipo livianos. En Chile se desarrolló la planta de producción de CEDESCO de la Empresa Constructora DESCO a mediados de los años '50. También se instaló una planta del sistema soviético KPD, en el año 1971, que estuvo en funcionamiento por muy poco tiempo.

Finalmente, existen una serie de distinciones y definiciones que precisan gamas del proceso industrial como los conceptos

• [25]: Editores de AUCA. Prefabricación en Chile. Revista AUCA, n°4. 1966.
• [26]: Ragon Michael, Le livre de L'Architecture, p. 93-102. Editorial Robert Laffont. En la revista Técnica y Creación n°3. Hacia la industrialización en la edificación. 1961.

• [27]: Latt, Isidro. Jefe departamento de construcción. Corporación de la Vivienda. Revista AUCA, n°4. p. 75.
• [28]: Latt, Isidro. Jefe departamento de construcción. Corporación de la Vivienda. Revista AUCA, n°4. p. 75.

de “precortado” o “premoldeado”, ambos procesos buscan en su fin la optimización de los procesos reduciendo los imprevistos en la obra para obtener resultados mejores y productos más económicos. Ambos se entienden como sub etapas del proceso completo de prefabricación. Según el ingeniero Alberto Vives el precortado y el premoldeado “significan como lo dicen las palabras, que llegan a la obra piezas y elementos cortados y moldeados en su dimensión y forma requeridos, y que en la obra solamente se unen y se montan. Es un cierto estado de prefabricación y de industrialización”.(29)

El precortado se relaciona fundamentalmente con el desarrollo de prefabricación liviana, con trabajo en madera, se cortan en talleres o fábricas las piezas de cierta construcción según lo indique el diseño previo. En Chile el sistema Servanti fue uno de los sistemas precortados desarrollados en la década de los '60 ampliamente utilizado en la construcción de viviendas y equipamiento por la variabilidad de alternativas que ofrece un sistema de este tipo. Por su parte, el premoldeado se relaciona con el proceso de prefabricación pesada con materiales moldeables como el hormigón los que pueden vaciarse en su estado plástico en moldes hechos en una fábrica o en el sitio de ubicación definitiva. Estas toman el nombre de “partes pre-moldeadas de una construcción”. (30) A nivel local los sistemas premoldeados fueron muy utilizados existiendo varias industrias que se dedican al desarrollo de sistemas prefabricados con hormigón premoldeado; algunas de estas son: INAPRECO, DEPETRIS, ISOLITA, PRETESA.

III.- CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

La definición de estos conceptos nos sirve para identificar y poder entender los diferentes grados de industrialización que existen y que se distinguen en el contexto local, algunos serán desarrollados en mayor medida que otros. Para esta investigación se tomaran en cuenta todos los sistemas que incorporan en sus procesos de producción métodos industriales y aquellos sistemas que se desarrollan con la incorporación de técnicas de productividad y métodos racionalizados de producción.

Los métodos tradicionales de construcción que no incorporen ninguna de estas dos variables no serán considerados como parte del estudio.

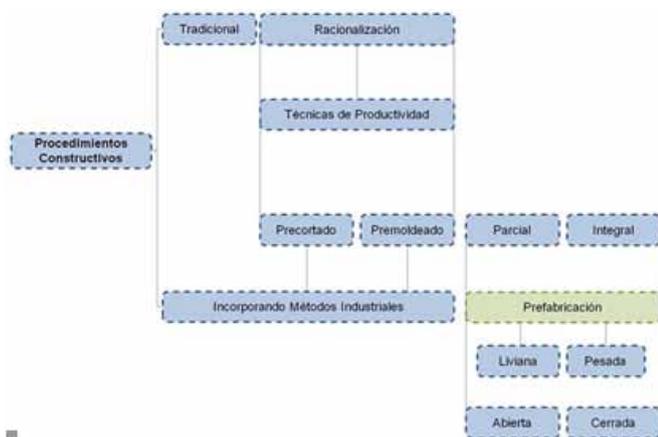


Fig. 01 Esquema elaborado por equipo de investigación.

IV.- ÁMBITO DE DESARROLLO DE LA PREFABRICACIÓN EN ARQUITECTURA ENTRE 1960 Y 1973. Prefabricación y publicaciones: Búsqueda de una inserción informada.

“En un brevísimo periodo de quince meses transcurridos entre Marzo del año pasado y el día de hoy, no solo fueron ellos pensados, proyectados y construidos, sino que además cumplieron ya la función inicial que los hizo necesarios, cual fue servir durante 45 días de local para las reuniones y debates de la UNCTAD III. Ahora están ahí, vacíos a la espera de empezar a servir para otras actividades de interés para la comunidad nacional. Jamás se habría pensado que una obra de esta naturaleza, de sus características especiales y complejas, podría ser realizada en un plazo tan breve”. (31)

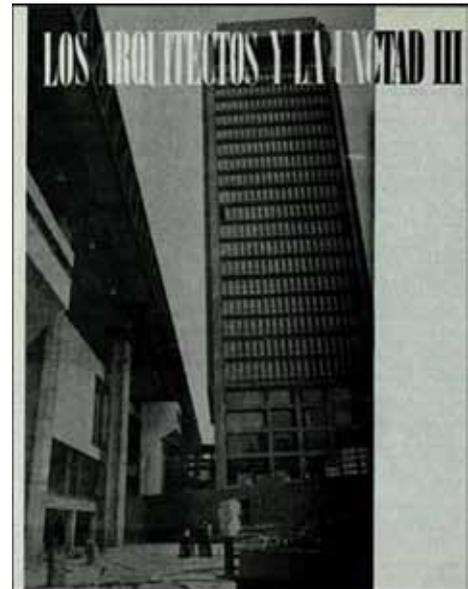


Fig. 02 Portada Los Arquitectos y la UNCTAD III. Revista CA n°9.

Así relataba la Hector Valdés Philips en la Revista CA N°9 la sorpresa de ver que una obra de la UNCTAD III (Hoy edificios Gabriela Mistral), se construía en un plazo de poco más de un año; caso del cual no se puede dejar de mencionar la prefabricación e industrialización de sus piezas, lo que posibilitó su veloz ejecución.

La industrialización de los procesos constructivos, trajo a Chile una importante esperanza en materias de producción masiva de obras de alta calidad, manteniendo estándares sin distinguir entre diferentes regiones del país. Ya en la primera Revista CA del año 1968, se dedicaban sendas páginas a promocionar y presentar el hormigón pos tensado como una alternativa económica y rápida en la construcción de obras; ofreciendo una esperanza a la construcción masiva de viviendas a favor de superar una serie de problemas sociales vinculados al espacio residencial. En aquellos años, donde el rol del Estado en la producción de la ciudad daba cuenta de un compromiso político por mejorar las condiciones de vida de la ciudadanía, los procesos industrializados de construcción de obras de arquitectura con relevancia social, parecían ser una excelente alternativa para alcanzar las metas dentro de los plazos

- [29]: Vives, Alberto. Seis especialistas analizan los pro y contras de la prefabricación. Revista AUCA, n°4, p.80.
- [30]: Aedo, Francisco. Seis especialistas analizan los pro y contras de la prefabricación. Revista AUCA, n°4, p.82.
- [31]: Valdés Philips, Héctor (1972). Los arquitectos y la UNCTAD III. Revista CA, n°9, P.7.

políticos que manejaban las autoridades. Es decir, acelerar la construcción de una villa de viviendas, podría ayudar a que dichos proyectos se pensaran, diseñaran y ejecutaran bajo un mismo mandato.

Así, es como este tipo de iniciativas despiertan el interés de organizaciones especializadas como la Corporación de la Vivienda (CORVI), la que miraba con buenos ojos la masificación y aceptación por parte del rubro de la industrialización; considerando que durante el gobierno de Jorge Alessandri en 1964, se fija la meta de edificar 538.700 viviendas hasta 1974; razón por la cual cada mecanismo de agilización productiva en materias de construcción, sería bienvenida.

A continuación se presentan dos miradas sobre los procesos de industrialización que aparecen manifiestos en las revistas de arquitectura que se estudian:

1. Empresas y publicidad de elementos prefabricados: Las revistas de arquitectura, en gran parte se financian por los auspicios de sus patrocinantes. Entre 1960 y 1973, irrumpen en el mercado una serie de empresas que tra- bajaban con la prefabricación; lo que también ha quedado registrado en las revistas. Resulta relevante revisar cuales eran esas empresas y que productos eran los que ofrecían con mayor importancia.

2. Valoración de la prefabricación en el desarrollo arquitectónico: Como consecuencia de la aparición de la prefabricación y la voluntad de diversas empresas por instalar diversos sistemas constructivos industrializados en las obras de arquitectura, es que diversos autores intentaron valorizar la importancia de estos procesos para el progreso. Así es como se comenzaba a desarrollar un argumento de potenciar el desarrollo de obras prefabricadas.

Con esto se busca abordar el tema de la prefabricación por dos vertientes, la técnica y la ideológica, en favor de construir un argumento de instalación de los procesos industriales en la arquitectura chilena. El relevamiento de esta información, permitirá también conocer cómo se relacionaban los arquitectos con las empresas productoras de este tipo de obras.

Cada vez más, el arquitecto a través de las revistas de arquitectura, recibirá información que lo ayude a perfeccionar sus obras. La revista no solo será un documento de difusión dentro del gremio, sino también un documento técnico, lleno de información aplicable a toda clase de proyecto.

En definitiva, el análisis y evaluación que se desarrolle en estos dos subcapítulos, permitirá generar un marco interpretativo, tendiente a construir una línea argumental sobre la relación que la prefabricación tenía con el mundo de la arquitectura chilena entre 1964 y 1973.

V.- EMPRESAS Y PUBLICIDAD DE ELEMENTOS PREFABRICADOS .

La relación entre las empresas y la publicidad está fuertemente vinculada, y en materia de productos arquitectónicos resultaba altamente relevante aparecer en los medios especializados a los cuales arquitectos, constructores e ingenieros consultaban frecuentemente para conocer el estado del arte en relación

al desarrollo de obras. Así, es como diversas empresas presentaban sus productos en las páginas de las publicaciones periódicas, ayudando además a financiar la fluidez de las revistas.

Las revistas, además de ser fuentes de información sobre la contingencia disciplinar, se convertirían también en catálogos de productos y procesos, logrando una figura donde a través de la lectura, el mismo fabricante se sentase en el estudio del arquitecto y lo tratase de convencer de utilizar su marca por sobre otra. En muchos capítulos de las revistas estudiadas, se presentaba la utilización de un producto en particular, con ejemplos, planos y detalles que facilitaban la comprensión de cuál sería la relevancia que tendría para el arquitecto, utilizar dicho producto en desmedro de otro. Se forma una verdadera competencia de mercado a través de las revistas de arquitectura.

La presentación de las empresas, se dividía principalmente en 2 aspectos, por un lado está la presentación de productos en capítulos completos que se daba en las tres revistas en estudio y por otro lado, la publicidad presente en las revistas. A continuación se exponen las principales empresas que aparecen en estas revistas y cuáles eran los productos que ofrecían en sus páginas.

Producto: PLACA DE HORMIGÓN PRETENSADO

Empresa: INAPRECO

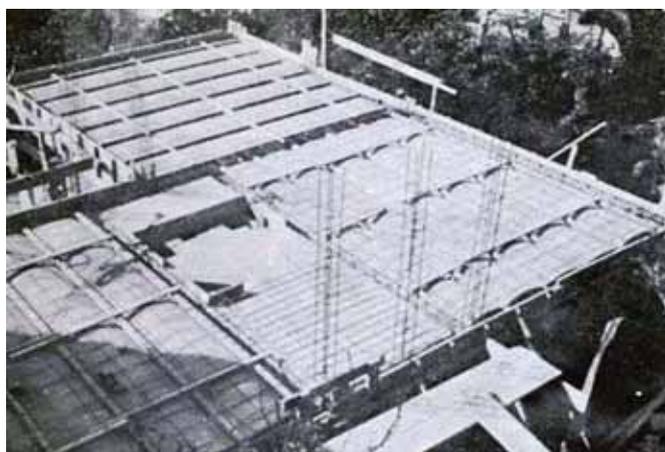
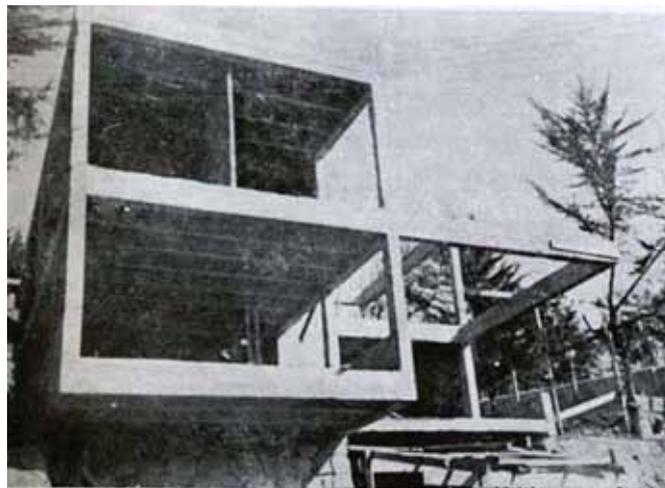


Fig. 03 Revista CA n°1, año 1968. Página 39.

Síntesis: La placa INAPRECO reemplaza a la losa de hormigón hecho en obra, por una losa que se sustenta sobre viguetas prefabricadas, las cuales se unen mediante bovedillas, disminuyendo el peso de las losas y aumentando su eficiencia. En relación a las capacidades sísmicas de la placa, se recomienda su uso como losas superiores de los edificios y, en caso de ser utilizada como entrepiso, debe ir acompañada de una malla de acero A-37 cuadrículada con un peso aproximado de 2,2 k/m². (32)

Entre las ventajas que se mencionan está el hacer hincapié en los años de estudio que ha llevado a desarrollar este proceso constructivo, pasando de una vez por todas a ser “un cuerpo sólido, constituido de hormigón, de la más alta calidad que el hombre ha sido capaz de elaborar y dentro de cuya masa se han distribuido cuerdas de acero (o grupos de ellas formando calves) de alta resistencia. Estas cuerdas son estiradas antes o después del endurecimiento del hormigón hasta casi agotar su capacidad de deformación elástica”. (33)

Producto: VIVIENDA PREFABRICADA DE PANELES AUTO SOPORTANTES

Empresa: FORESTAL COPIHUE

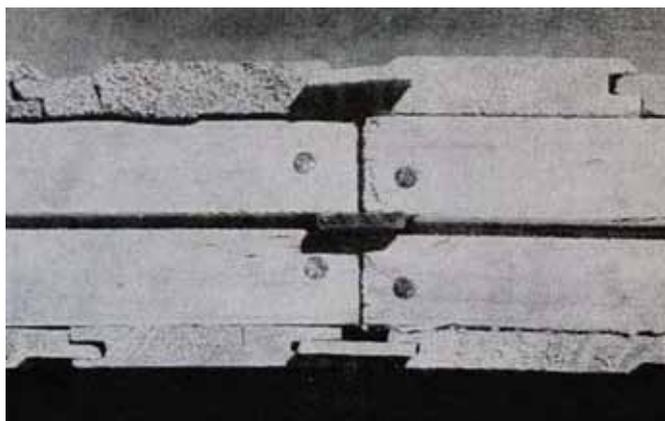


Fig. 04 Revista CA n°2, año 1968. Página 60.

Síntesis: Para empresas como Forestal Copihue, la producción de viviendas prefabricadas “Significa ofrecer una casa proyectada específicamente para el usuario, y con todas las ventajas de la economía, la rapidez y la eficiencia que son propias del procedimiento industrial aplicado a la construcción de viviendas” (34) ; lo que a todas luces, pareciera ir contra

- [32]: Sin información (1968). Información para proyectar con placas pretensadas INAPRECO. Revista CA n°1, p.39
- [33]: Sin información (1968). Información para proyectar con placas pretensadas INAPRECO. Revista CA n°1, p.39

la exploración del objeto arquitectónico característico del movimiento moderno. Quizás si los propietarios de estas empresas hubiesen entendido mejor los intereses que tenían los arquitectos chilenos de la época, en explorar la forma y la publicidad de productos prefabricados, en ese sentido, hubiese sido menos pretenciosa, la incorporación de la industrialización a la arquitectura chilena podría haber sido más fluida.

“La estructura se basa en paneles auto soportantes que se unen por medio de una lengüeta central de terciado, que absorbe sobradamente los esfuerzos perpendiculares a los paneles, por su alta resistencia al cizalle y a la torsión”.(35)

Producto: PANELES ISOLITA

Empresa: ISOLITA

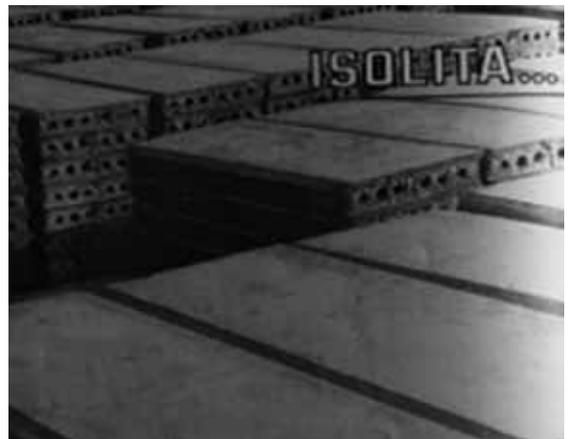


Fig. 04 Revista AUCA n°4, año 1966. Página 92.

Síntesis: “El elemento principal de este sistema lo constituye el panel de 0.50x1.44 m. y de 85 mm. (Panel interior) o de 105 mm. (Panel exterior). El alma de este panel está constituida de viruta de madera mineralizada, evitándose con esto toda posibilidad de putrefacción o combustión”.(36)

ISOLITA era una empresa que valorizaba su experiencia en obras prefabricadas ya construidas desde 1951 y que había resistido de buena forma sismos e inclemencias climáticas. Uno de los ejemplos de vivienda ejecutadas con este producto,

- [34]: Copihue, Compañía Forestal(1968). Viviendas industrializadas con amplia libertad de diseño. Revista CA n°2, p.60
- [35]: Copihue, Compañía Forestal(1968). Viviendas industrializadas con amplia libertad de diseño. Revista CA n°2, p.60
- [36]: ISOLITA (1966). Isolita: El sistema de prefabricación de uso más prolongado en Chile. Revista AUCA n°4, p.92

correspondía a la vivienda unifamiliar de la familia Bunster, ubicada en Concon, desarrollada por el arquitecto Jorge Elton.

“La rapidez del montaje rebaja apreciablemente la incidencia de mano de obra. Posee además un alto coeficiente de aislación térmica y acústica (Conductibilidad térmica K: 0.12 Cal/hora/m/m²/1°C)”.(37)

La velocidad y el ahorro de recursos en la contratación de mano de obra, es quizás uno de los aspectos positivos más explotados por las empresas; buscando convencer al arquitecto que a igual calidad, podían desarrollar una obra de mucho menor costo.

Producto:

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN MADERA SERVANTI

Empresa: LeonServanti

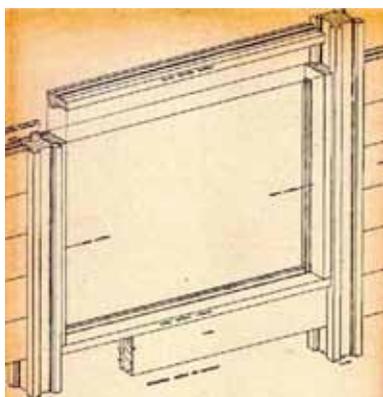


Fig. 05 Revista Técnica y Creación, N°9, año 1966. P. 22.

Síntesis: El modelo Servanti utiliza un módulo de construcción de 1.110mm, que corresponde a una subdivisión racionalizada de la madera, óptimo para no ocasionar pérdida de material. En algunos casos si se requieren módulos de mayor tamaño, estos podrían ser adaptados. El módulo de muros se compone de paneles de madera de pino denominado MOPALES de 1.050mm de largo y sección de 44mm x 200mm. Los pies derechos en madera de pino ranurados en sus cuatro costados, con una sección de 90mm x 90mm. Solera Inferior y Superior de madera de pino con una sección variable, máxima de 90mm x 90mm. También se desarrollan los marcos de ventana, de puertas y ventanas.

La versatilidad que presenta el sistema permite el desarrollo de muchas alternativas de proyecto con la utilización de este sistema se desarrollaron proyectos de vivienda y equipamiento, en la imagen aparece el proyecto de Escuela Rural publicado en

• [37]: ISOLITA (1966). Isolita: El sistema de prefabricación de uso más prolongado en Chile. Revista AUCA n°4, p.92

revista Técnica y Creación N°9.

“Todo sistema modular es aplicable con éxito solo cuando el proyectista se acostumbra trabajar con él.” (38)

Producto: SISTEMA CORPOVEX

Empresa: COPROVEX

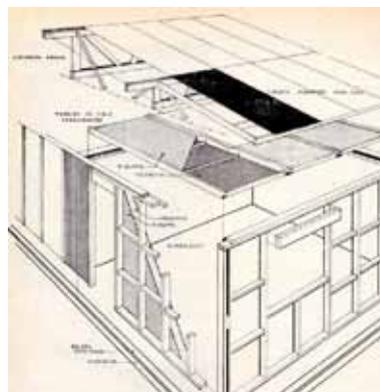


Fig. 06 Revista Técnica y Creación, N°9, año 1966.

Síntesis: El sistema Coprovex, corresponde a un método constructivo que abarca gran parte de las partes de una vivienda, presentado como alternativa para la Operación Sitio impulsada por la CORVI, que buscaba el desarrollo de una gran cantidad de viviendas en un periodo de tiempo determinado. Este sistema mezcla la utilización de madera con otros productos prefabricables como Flexit y Pizarreño, siempre aplicable a un modelo de vivienda específico desarrollado para la ocasión.

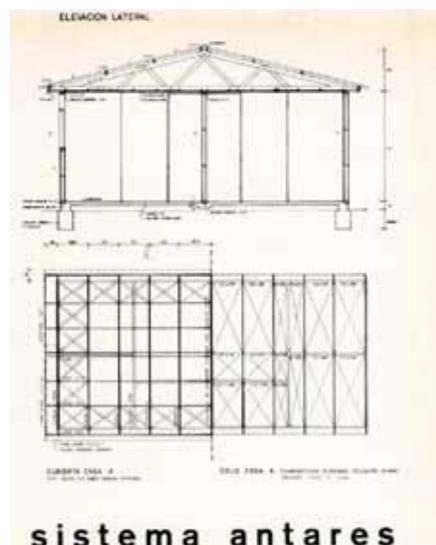


Fig. 07 Revista Técnica y Creación, N°9, año 1966

Síntesis: El sistema Antares, corresponde a un método constructivo que abarca gran parte de las partes de una vivienda, presentado como alternativa para la Operación Sitio impulsada por la CORVI, que buscaba el desarrollo de una gran cantidad de viviendas en un periodo de tiempo determinado. Este sistema Utiliza elementos de madera que conforman un tabique, con tensores que lo cruzan y le otorgan mayor resistencia a los esfuerzos a la tracción y compresión.

• [38]: Servanti, León, “Una realización modular en madera de pino”, Revista Técnica y Creación n°9, Marzo 1966, p.22.

Producto: SISTEMA CINDEC

Empresa: CINDEC S.A.

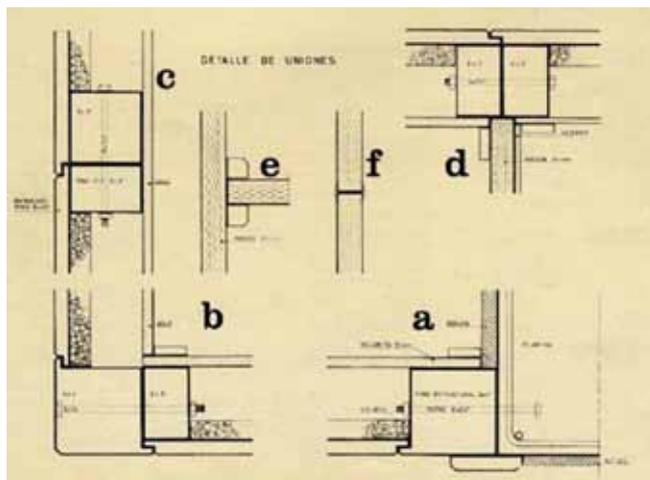
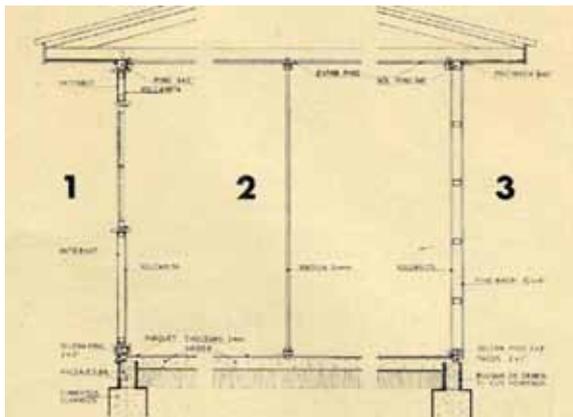


Fig. 08 Revista AUCA, N°4, año 1966.

Síntesis: El sistema CINDEC, se configura en base a una estructura prefabricada de Madera de Pino Insigne, recubierto con pino machiembrado dispuesto de manera vertical en su exterior y con placas devolcanita en su interior. Fue desarrollado por la empresa CINDEC y por el arquitecto Luis Bravo.

Producto: SISTEMA ARSENIO ALCALDE

Empresa: Arsenio Alcalde y Compañía Limitada

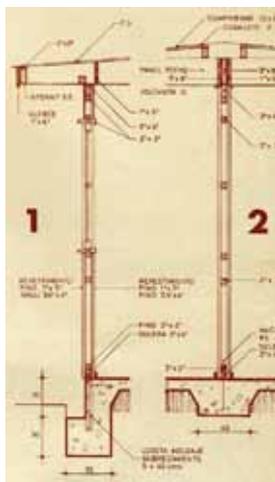


Fig. 09 Revista AUCA, N°4, año 1966.

Síntesis: Este sistema constructivo se desarrolla con una estructura prefabricada en base a paneles de madera tinglada dispuesta de manera vertical, generando un sistema seriado en sus caras exteriores que incorporan piezas de raulí y pino insigne, con soleras que enmarcan el sistema con madera de ulmo.

Producto: SISTEMA PINE HOME

Empresa: Sociedad Constructora de Viviendas Económicas Pine-Home Limitada

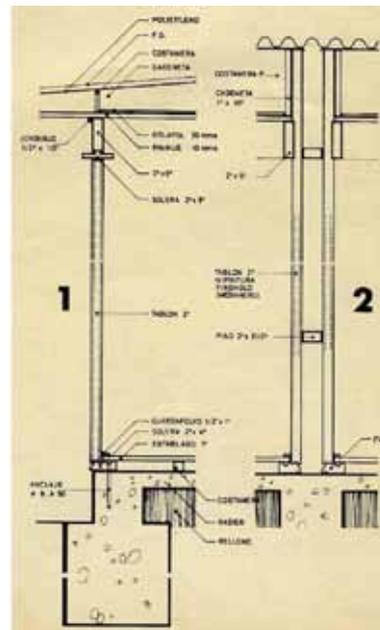


Fig. 10 Revista AUCA, N°4, año 1966.

Síntesis: Este sistema se desarrolla en base a paneles de madera prefabricados, con estructura de pino. Estos paneles se ensamblan mediante encajes, similar a un modelo machiembrado y se fijan a las fundaciones mediante una solera basal de pino insigne.

Producto: SISTEMA PRENSOMAT

Empresa: Sociedad Constructora de Viviendas Económicas VEMAC Limitada.

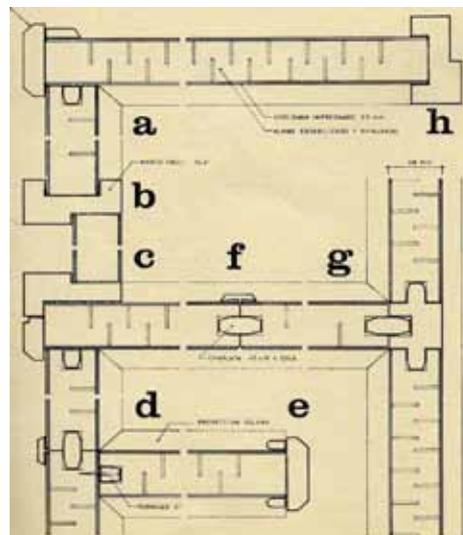


Fig. 11 Revista AUCA, N°4, año 1966.

Síntesis: Este sistema se desarrolla en base a paneles de madera de álamo con un alma maciza a base de álamo ranurado, generando un panel prefabricados de alta densidad, resistencia y de rápida ejecución. Los paneles se forran con placas de cholguan impregnado y las soleras basales actúan como montantes de estos paneles sobre el radier.

Producto: SISTEMA SIMPLEX

Empresa: Empresa Constructora J. Siña Traverso + Arquitecto Oscar Zaccarelli

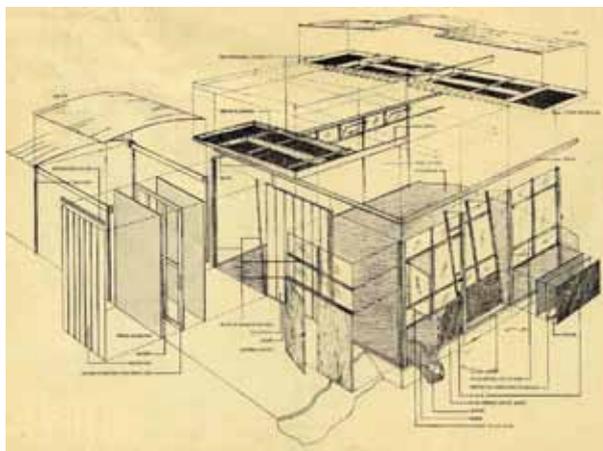


Fig. 12 Revista AUCA, N°4, año 1966.

Síntesis: Este sistema se desarrolla en base a marcos de pino estabilizado, que configuran un bastidor el cual luego es revestido con madera aglomerada de 10 milímetros de espesor.

Gran parte de los productos expuestos anteriormente, fueron implementados en Chile gracias a una de las iniciativas más notables que el Estado le ha dado al desarrollo de la construcción prefabricada en su historia. Esto sucede en 1966, con la “Operación Sitio”, gestionada por la CORVI y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

“La Operación Sitio, se originó a raíz de la solicitud apremiante del Supremo Gobierno, de atender en forma urgente a las numerosas familias damnificadas por los temporales del invierno de 1965, en la zona del gran Santiago”.(39)

El Estado, en aquel entonces, ve que ante la urgencia necesita de mecanismos de construcción eficiente, económica y rápida, lo que asentaba una importante oportunidad para instalar la construcción industrializada en el escenario nacional.

“La Operación Sitio, debe ser viva y cambiante como es la realidad a que se aplica; debe integrar los factores positivos que el obrero, el profesional, el empresario y el industrial han aportado, en forma vigorosa, a las soluciones habitacionales; pero debe, sobre todo, ser una expresión nacional y moderna de un concepto de la Vivienda que sea a la vez humanista y dinámico”. (40)

Así, es como dentro de las bases de este proceso, se norma específicamente que las propuestas para construcción de viviendas definitivas, locales escolares y resto de los edificios del equipamiento comunitario, serán en base a sistemas constructivos prefabricados; con lo que se le otorgaba obligatoriedad al desarrollo de procesos industrializados a la ejecución de obras que iban a tener un directo beneficio ciudadano. Es decir, el Estado tomaba parte en el desarrollo

• [39]: Morales, Waldo (1966). Operación Sitio: Ensayo nacional de prefabricación. Revista AUCA, n°4. P.36.
 • [40]: Collados, Modesto (1966) Operación Sitio: Ensayo nacional de prefabricación. Revista AUCA, n°4, p. 36.

de obras que privilegiasen la industrialización lo que tendría posteriormente su punto más destacado en la construcción de la emblemática UNCTAD III.

En relación a la Operación Sitio, el resultado expuesto en las revistas, como ya se ha revisado, es de alto interés; ya que no solo muestran las tipologías prefabricables de estos proyectos, sino también productos y procesos.

PUBLICIDAD DE LOS PRODUCTOS EN LAS REVISTAS

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los aspectos más presentes en la instalación de los productos prefabricados en el mercado Chileno, obedecía a la presencia de publicidad en las revistas de arquitectura.

A continuación, se presentan aquellas empresas que tenían mayor presencia en las publicaciones estudiadas

1.-Cementos Polpaico 400 en Hormigones Pretensados



2.- DEPETRIS

Una de las pocas oficinas de arquitectura que aparece con su propia publicidad, en alusión a su construcción industrial.



3.- SIKA

Uno de los aspectos fundamentales en la producción de elementos prefabricados de alto estándar, estaba dado por los desmoldantes, para lo cual SIKA tenía una presencia bastante notoria.



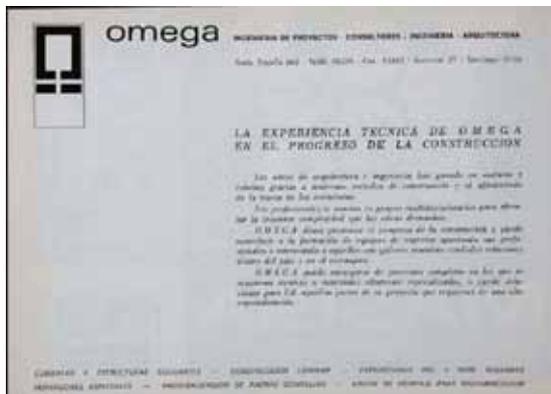
4.- INAPRECO

Empresa de elementos estructurales prefabricados de hormigón armado, que buscaba instalar su modelo de placas para la construcción.



5.- OMEGA

Empresa de ingeniería y desarrollo de proyectos con vocación industrializada.



6.- MADERAS VALDÉS S.A.C.

Es un ejemplo interesante, puesto que ofrece el servicio de corte y dimensionado de paneles y maderas, para proyectos especiales.



VI. VALORACIÓN DE LA PREFABRICACIÓN EN EL DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

“El concepto de prefabricación debemos entenderlo en su más amplio significado, como la elaboración y ejecución de elementos, ya sea fuera de la obra o al pie de la misma, con el objeto de facilitar la construcción. Envuelve la idea de unidades tipo (repetitivas) que se acoplan, colan o montan, con sistemas o medios simples o complejos” (41)

En los años sesenta, se genera una coincidencia en las tres publicaciones periódicas estudiadas, dadas por la presencia importante de procesos de prefabricación aplicables a la arquitectura, en un esfuerzo por difundir sus bondades y aportes posibles al mercado nacional.

En ese proceso, es que aparecerán una gran cantidad de ejemplos de obras que se ejecutaban con procedimientos de prefabricación, en gran parte, aplicados a la vivienda. Paneles, cerchas, vigas y losas eran los productos que se presentaban con mayor frecuencia y en su mayoría con ilustrativos ejemplos de su correcta ejecución, evaluación económica y valoración social.

Sin embargo, quizás lo más interesante que se genera en torno a la prefabricación, es la construcción de un discurso vinculado al interés social; donde los productos provenientes de la industrialización y prefabricación generaban discusiones en torno a la relevancia de su correcta implementación.

En este aspecto, en la revista Técnica y Creación N°2, se escribe un artículo con el nombre “Nuevos materiales y métodos cambian la ruta del arquitecto contemporáneo”, con motivo del Congreso Panamericano de Arquitectos de 1960, donde la presentación de procesos industrializados en los materiales de arquitectura, despierta el interés de los autores de esta revista.

“El acelerado ritmo del progreso material que caracteriza a nuestra época, no sucede como fenómeno uniforme y continuo; no afecta por igual a todos los países del mundo ni puede sincronizar las conquistas objetivas con la capacidad de transformación de la sociedad y del individuo. Dicho en otras palabras, la humanidad marcha con retraso frente a las posibilidades abiertas por el progreso material, las que se disipan sin ser completamente aprovechadas”. (42)

Con este tipo de argumentos, se buscaba motivar a las empresas privadas en Chile a que invirtiesen en el desarrollo de nuevos materiales y productos que aprovecharan el desarrollo industrial; lo que aplicado a la arquitectura podría traer importantes avances. Existe una voluntad de parte de los autores de esta revista, por empujar a que Chile encabece un proceso de industrialización arquitectónica y así será expresado en otros números de esta revista. Conceptos claves como aceleración, progreso y capacidad serán establecidos como parámetros reiterativos y desafiantes. Es importante mencionar que la mayoría de los artículos escritos en las revistas de arquitectura estudiadas tenían un tono desafiante, a favor de provocar a sus lectores una posible reacción positiva a la provocación y asumir los desafíos. Eso, induce que los arquitectos chilenos de este periodo eran altamente receptivos al desafío y con voluntad de innovación, siempre y cuando los argumentos justificasen dicha innovación.

Abraham Schapira, destacado arquitecto chileno y director de la revista AUCA dirá: “Los arquitectos, ingenieros y técnicos de América Latina, ante la inmensa tarea de dar respuesta al problema habitacional, vibramos con cada uno de estos éxitos. Las empresas ven con interés la posibilidad de contribuir bajando sus costos y aumentando su productividad. Los organismos estatales prevén por este medio la solución del pavoroso déficit de vivienda ya crónico”.(43) Con estos

• [41]: Schapira, Abraham, (1966). Prefabricación en Chile?. Revista AUCA, N°4, p.27.
 • [42]: Morales, Guido (1961). Nuevos materiales y métodos cambian la ruta del arquitecto contemporáneo. Revista Técnica y Creación, N°2, p. 2.
 • [43]: Schapira, Abraham, (1966). Prefabricación en Chile?. Revista AUCA, N°4, p.27.

argumentos, se impone una alta valoración a la idea de la prefabricación, expresada como una seductora alternativa a superar el problema de la vivienda a corto plazo y con un estándar de calidad alto.

En ese sentido, ya se ha mencionado anteriormente la relevancia de proyectos desarrollados desde el Estado en la producción de vivienda con recursos prefabricados, donde la "Operación Sitio", destaca por que en sus bases se exige de modo explícito la utilización de materiales prefabricados. Es bueno mencionar que más de 25 empresas de la arquitectura y la construcción postularon a ganar la licitación de estos proyectos; por lo que se puede subentender que la prefabricación se instalaba como un mecanismo interesante para diversas empresas del sector.

En relación a la importancia de la prefabricación, el jefe del departamento de construcción de la CORVI establece que "Desde un punto de vista tecnológico, nadie puede discutir la necesidad de la industrialización de la edificación y por lo tanto el desarrollo de las técnicas de Prefabricación de viviendas como meta más avanzada" (44) lo que expresa una voluntad por alcanzar a desarrollar viviendas íntegramente prefabricadas en busca de aumentar la producción y reducir los déficits presentes en Chile.

Así también, se a través de las revistas estudiadas, se busca convencer a la empresa privada de las ventajas que tiene la utilización de este sistema constructivo, como lo menciona Luis Bravo, director del Instituto de Investigaciones de la Vivienda y la Edificación; "Los beneficios de la construcción prefabricada se extienden tanto al inversionista que puede mover su capital con mayor rapidez como al adquirente que ve acercarse el precio de la vivienda a sus posibilidades de pago" (45) existe una sinergia entre empresa constructora y ciudadanía, donde ambos ganan desde el punto de vista monetario; es decir, menores costos de construcción y menores precios de las viviendas.

En el mismo reportaje donde Bravo es entrevistado, se invita a la reflexión en torno a que los procesos prefabricados podrían traer consecuencias negativas a la formación de nuevos empleos, debido a que la agilización de los procesos constructivos reduciría la necesidad de mano de obra. Este es un asunto de importante consideración, sobre todo para agentes del Estado, generalmente preocupados por reducir los problemas de cesantía.

Aun así, se buscaba valorizar la calidad de la producción de viviendas basadas en sistemas prefabricados. En este sentido, Ruben Utria, Arquitecto economista de la CEPAL en 1966, comenta que "Si el estado asume el papel de empresa, excluyendo la vivienda como motivo de lucro, la prefabricación significara una positiva esperanza de dignificación para millones de chilenos" (46) ; no obstante la idea del Estado asumiendo un papel de empresa podía afectar fuertemente a la empresa privada y con ello reducir la empleabilidad de mano de obra. Se generaba entonces un círculo vicioso, por un lado la incorporación por parte del Estado de sistemas prefabricados en la construcción de vivienda aumentaba los niveles de calidad de las mismas; se desincentiva a la empresa privada a generar viviendas de interés social y con ello, existía el peligro de sufrir una importante reducción en la disponibilidad de empleos.

Más allá de los aspectos sociales mencionados anteriormente, este sistema de desarrollo de vivienda requería de incrementar la especialización de los arquitectos. Para que el sistema tuviese éxito, era necesario: "Tener fe en el sistema, estar dispuesto a ser disciplinado y adquirir conocimientos y adiestramiento. Con estas tres premisas se podrían sentar las bases firmes que permitirían el progreso" (47) , es decir, el rol del proyectista

y su capacidad de profundizar su compromiso con procesos productivos. Todo esto, bajo la premisa que con los sistemas de construcción prefabricada, hipotéticamente amplía las facultades de diseño de los espacios. Como lo mencionaba la presentación de ISOLITA en revista AUCA, "el arquitecto no tiene limitaciones en la concepción de sus proyectos, la modulación no ofrece impedimentos para hacer toda clase de modificaciones ya que los paneles se pueden cortar, tanto vertical (48) como transversalmente, además de poder clavar en ellos".

El argumento a favor de valorizar la construcción prefabricada se instalará principalmente desde tres aspectos:

- La rapidez en la ejecución de las obras
- La calidad asegurada de las mismas
- La economía del proceso

Al respecto de estos procesos y de la importancia de la prefabricación, uno de los ejemplos emblemáticos del desarrollo de estos procesos fue materializado a través del edificio de la UNCTAD III, obra que sería construida en tiempo record y que debido a su emplazamiento en plena Alameda, concitaría el interés de gran parte del rubro.

Sobre la UNCTAD III, el Presidente del Colegio de Arquitectos en 1972 dirá que "Sin duda, sería extraordinariamente interesante para todos nuestros colegas conocer en detalle dicho proceso. Saber de las dificultades que se tuvo que vencer para empezar los estudios y después, para mantener el ritmo de avance programado y poder terminar la edificación en la fecha precisa". (50)

Hector Valdés P. plantea la necesidad por entender y valorizar el proceso que logra construir un edificio de la envergadura de la UNCTAD III, de su calidad y complejidad en un periodo de 15 meses. Es decir, este edificio no solo expresaba la capacidad y eficiencia de la construcción prefabricada aplicada a edificios de alto impacto urbano; sino también hacía crecer la curiosidad de los arquitectos en conocer mejor las estrategias y métodos que estaban detrás de este tipo de obras.

"Lo que su puedo y deseo hacer presente en estas líneas y lo hago con profunda satisfacción como arquitecto y presidente del colegio es otro aspecto del proceso de proyección y construcción de los edificios UNCTAD, tal vez el más significativo para el gremio, el más aleccionador" (51) Es importante que Valdés hable de lecciones, puesto que en su calidad del Presidente del Colegio de Arquitectos, exige que todo el gremio aprenda y tome consideración de este tipo de obras y que sus procedimientos sean parte de la discusión nacional. En este sentido, se hace una importante valoración de los arquitectos a cargo de la obra; quienes además de presentar una obra de alta innovación y eficiencia programática, renunciaron a plasmar en la misma sus nombres prefiriendo dejar un mensaje de integración y producción colectiva:

"Actitud o estilo, por último, que culminó al término de la construcción, cuando llega para el Arquitecto de una obra de trascendencia pública el momento de las grandes satisfacciones espirituales y puede justificado con orgullo y dejar constancia de su nombre grabado en piedra para conocimiento de las generaciones presentes y futuras; rechazaron ellos este acto final, símbolo y expresión de su autoría intelectual, y propusieron en cambio una frase generosa que abarca a todos cuantos, en una u otra forma colaboraron con su inteligencia y su esfuerzo a la materialización tan meritoria realización arquitectónica". (52)

• [44]: Latt, Isidoro, (1966). 6 especialistas analizan el Pro y Contra de la Prefabricación. Revista AUCA, N°4, p.75.
• [45]: Bravo, Luis, (1966). 6 especialistas analizan el Pro y Contra de la Prefabricación. Revista AUCA, N°4, p.78.
• [46]: Utria, Rubén, (1966). 6 especialistas analizan el Pro y Contra de la Prefabricación. Revista AUCA, N°4, p.80.

• [47]: Vives, Alberto, (1966). 6 especialistas analizan el Pro y Contra de la Prefabricación. Revista AUCA, N°4, p.80.
• [48]: SOLITA, (1966). Isolita: el sistema de prefabricación de uso más prolongado en Chile. Revista AUCA, N°4, p.92.
• [49]: Valdés Philips, Hector (1972). Los arquitectos y la UNCTAD III. Revista CA, N°9, p. 7.
• [50 - 53]: Valdés Philips, Hector (1972). Los arquitectos y la UNCTAD III. Revista CA, N°9, p. 7.

Es decir, los arquitectos de la obra entendieron que con la prefabricación de sus partes, ellos sólo eran un engranaje más dentro del proceso industrializado que da vida a este edificio; y como toda máquina productiva, cada engranaje es tan importante como el que le precede. Así el arquitecto con la prefabricación, de modo simbólico, se insertaba en un modelo de producción en serie, abandonando en parte su ego para ponerse al servicio de la eficiencia, economía y productividad socio espacial.

V. CONCLUSIONES

El objetivo central de esta investigación ha sido contribuir a la historiografía de la arquitectura chilena de la segunda mitad del siglo XX, período que cuenta con pocos estudios y donde la arquitectura moderna ya se encontraba instalada en Chile con sus propuestas. Las preguntas apuntaban a cómo se estaban enfrentando en el ámbito habitacional y urbano los problemas más significativos que aquejaban a la población de entonces. Al respecto, era tema de discusión la solución habitacional para los sectores más desfavorecidos, los impactos de estas soluciones en el marco económico político y sobre el tipo de ciudad que se estaba implementando. La hipótesis propuesta del trabajo señala que la década estudiada fue un período de convulsión social, con grandes reformas y modificaciones en el cuerpo social local. Estos problemas, necesariamente tuvieron su correlato en los procesos abordados por la arquitectura nacional, relacionados principalmente y a nuestro juicio, con tres temas claves, que fueron: la promoción de nuevos modelos y métodos constructivos en la arquitectura local, siguiendo las tendencias mundiales, que hicieran posible responder de manera más eficiente a la fuerte demanda por servicios habitacionales; el rol desempeñado por la arquitectura en las reformas sociales que se experimentaron en el período, principalmente en el campo de lo que denominamos vivienda social y el rol de la producción arquitectónica frente a la emergencia de nuevos modelos residenciales orientados a la clase media

Para desarrollar este estudio fue necesario caracterizar y conocer la producción arquitectónica del período comprendido entre los años 1960 y 1973. Se eligió como fuentes primarias de investigación las publicaciones periódicas de arquitectura que circulaban en ese período, en especial las revistas *Técnica y Creación* (1960-1967), *AUCA* (1965-1973) y *CA* (1968-1973), las que constituyen registros privilegiados de los procesos de la época y cubren la totalidad del período de estudio. De la información proporcionada por estas revistas pudo constatar la importancia de los tres temas de estudio mencionados, lo que sobrepasa y construye el discurso arquitectónico de la década. El aporte que se propuso este estudio estuvo dirigido a relacionar los acontecimientos políticos, sociales y económicos con los tres temas mencionados a la luz de la información proporcionada por las revistas seleccionadas.

Es importante resaltar la presencia y el aporte de las ideas del Movimiento Moderno a las arquitecturas oficiales la que pensaba la ciudad como un proyecto único y total, como un modelo equilibrado y racional que iría modificando la ciudad tradicional y dando paso a la Ciudad Modernas. Ello se expresó como una nueva modalidad proyectual al adoptar una serie de principios que guiaron la nueva producción arquitectónica en abierto contraste con la ciudad histórica que mantenía sus rasgos tradicionales caracterizada por una trama regular, construcciones de baja altura, etc. Entre las ideas que se expresaron se encuentran las nuevas tipologías como por ejemplo el monobloque como unidad acompañado de un lenguaje formal relacionado con la función y en un mayor rigor en el uso de nuevas tipologías racionalizadas.

El concepto de barrio y de plaza comenzó a reemplazarse por un nuevo lenguaje urbano que se dispuso para desarrollar las agrupaciones de viviendas expresado en la concepción de lo que se denominó la Unidad Vecinal, concepto en donde aparecían interpretaciones más amplias y comprensivas de las necesidades de recreación y esparcimiento correspondientes

con los valores propugnados por la vida moderna. Aparecieron así en la escena urbana otros tipos de espacios públicos y equipamientos sociales y culturales formando parte de un programa más integral, no reconocido hasta entonces. Los grandes proyectos residenciales destinados a los sectores sociales de más bajos recursos se emplazaron principalmente en la periferia porque, aparte de los costos del suelo, resultaba más fácil para los agentes inmobiliarios trabajar, gestionar y producir en las afueras de la ciudad que renovar los tejidos urbanos existentes.

El estado por su parte, fue lentamente asumiendo su parte en la gestión y producción de viviendas para los sectores socio económico de ingresos medios los que cooperaban en el financiamiento de estos conjuntos habitacionales. Los conjuntos fueron en consecuencia un símbolo de modernidad pero no hubo una discusión acerca de estas tipologías ni se reflexionó acerca de la homogenización que se imponía en la ciudad. En cuanto al papel que le cupo en la producción de la vivienda social puede destacarse la importancia que alcanzaron la creación de organismos estatales, entidades que desarrollarán un importante papel en el fomento de la actividad productiva. Sin embargo, pese a los esfuerzos realizados, puede señalarse que su incapacidad para solucionar los problemas habitacionales de los sectores de menores ingresos frente a la creciente demanda por servicios ni constituyó un aporte significativo en lograr un crecimiento con calidad de vida en los barrios de la ciudad.

Hay algunas posturas como la expresada en el trabajo del arquitecto E. San Martín que señalan que “la arquitectura inspirada en el MM no fue el modelo más apropiado para organizar el crecimiento de la ciudad latinoamericana y, sobre todo, para resolver los problemas de la periferia más pobre. En 1° lugar, porque la arquitectura moderna privilegió la variable del tiempo sobre la del lugar. Su nueva propuesta de organización urbana en base a las 4 funciones definidas por los congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM) y al plantearse como una nueva opción plástica y tecnológica, significó el rechazo a la estructura y forma de la ciudad tradicional produciendo una ruptura espacial con ello y un choque cultural con sus ciudadanos. En 2° lugar, porque fue una respuesta de una rigurosa racionalidad para afrontar los problemas de vivienda del mundo industrializado y de la reconstrucción de la post-guerra que se trasladó a nuestro continente con un proyecto extremadamente minimalista”.

En lo que dice relación con la vivienda y su contexto puede agregarse que el diseño sostenible no fue un aspecto esencial para los arquitectos de esta época; incluso más, la palabra “sostenible” no existía en aquella época. Sin embargo, los textos de los artículos revisados muestran algunos principios de adaptación de las construcciones al entorno natural usando el sol como fuente de calefacción durante el invierno (orientación) y la relación del clima con las viviendas aparece señalada en algunos estudios. Desde un comienzo el Movimiento Moderno estableció el criterio de considerar al sol como un elemento importante en el diseño y configuración de los edificios. Los espacios exteriores por su parte, fueron también un concepto de diseño manejado en los proyectos ejecutados aunque su materialización en su relación con el paisaje y los espacios exteriores, en muchos casos, no fue desarrollado en su totalidad.

Durante la década en que se diseñaron y construyeron estos proyectos habitacionales de este período, no existía una normativa de energía. Sin embargo, uno de los criterios de selección de los materiales en muchos casos habla de su comportamiento térmico. Se debe tener en cuenta que el ahorro de energía no solo explica un buen funcionamiento de los edificios sino que también del ahorro de energía de fabricación de los materiales usados para su construcción. En cuanto al desarrollo de la arquitectura residencial en altura, fue éste un tema transversal que vincula en mayor o menos medida al desarrollo e implementación de sistemas prefabricados que son utilizados para dar respuesta al déficit de viviendas del país. En este sentido, se podría plantear que

el desarrollo tecnológico y la investigación científica llevada a cabo por los centros universitarios fueron el punto de partida para la implementación y desarrollo de la vivienda en altura en Chile. Lo mismo que las excursiones tecnológicas llevadas a cabo por profesionales que importan ideas y modelos desde el exterior. En un segundo período, los profesionales buscan desarrollar modelos propios para el medio local, debiendo afrontar las complejidades que conlleva la construcción en altura en un país de características sísmicas. Finalmente, podría identificarse un tercer período de consolidación de estos modelos con la implementación de sistemas ya estudiados y con el conocimiento adquirido por los profesionales locales. Contribuyeron también las políticas impulsadas desde el estado que posibilitaron desarrollar conjuntos de remodelación en varias ciudades de nuestro país, impulsados por la CORMU.

Finalmente, se ha hecho un intento por definir y precisar los términos asociados con prefabricación e industrialización de manera de caracterizar y poder identificar como estos conceptos han ido evolucionando y poder entender los diferentes grados de industrialización existentes en el contexto local.

El desarrollo de la prefabricación en Chile tuvo una importante participación en las publicaciones que se han revisado, tanto en el desarrollo de artículos particulares, en la publicidad y en la difusión de métodos constructivos por parte de las empresas. Se podría inferir entonces que la inserción de los elementos prefabricados entre 1960 y 1973, contaron con un importante apoyo de parte de las revistas de arquitectura de la época en Chile. A su vez, resulta importante resaltar que en prácticamente todas las revistas que se han revisado para este estudio, existía o bien un artículo o una publicidad que mostraba información técnica en relación a la prefabricación. Era acostumbrado ver que precisamente la publicidad en ocasiones costaba diferenciarla de los artículos de la revista. En ese sentido, parecía existir una voluntad de parte de las empresas por no diferenciar la estética del artículo informativo del de la publicidad propiamente tal.

Bajo ese precepto, las estrategias desarrolladas por las empresas tuvieron una gran oportunidad generada por el Estado, con la Operación Sitio. Esta iniciativa de la CORVI es quizás una de las instancias más interesantes en la historia de la arquitectura chilena y su prefabricación, puesto que el Estado patrocina una ofensiva mediática para difundir los resultados, además de darle un impulso a la industria constructiva prefabricada. Fue una gran oportunidad para que arquitectos y desarrolladores constructivos se juntasen y propusieran métodos nuevos, rápidos, eficientes e innovadores. Ciertamente, tanto al Estado Chileno como a los políticos les resultaba altamente conveniente que la prefabricación lograra altos estándares de efectividad, rapidez y calidad. Como se ha mencionado, si la vivienda prefabricada lograba masificarse; los políticos podrían haber logrado que sus promesas de campaña se cumplieren dentro de sus periodos como representantes. La operación sitio es solo un ejemplo y quizás habría sido muy interesante saber en qué situación estaría hoy en día la vivienda social sin todos los problemas políticos y sociales desatados en 1973.

A partir de la repercusión mediática, entendiendo que la UNCTAD III era un símbolo de éxito de los métodos prefabricados y viendo la voluntad política y estatal que existía en relación a este tipo de obras, no resulta descabellado pensar que de haber seguido desarrollándose la prefabricación en Chile, el déficit de vivienda definitiva existente en el País hoy en día no sería tan negativo.

A modo de propuesta, sería de gran relevancia investigar en profundidad los alcances políticos, modelos de gestión y metodologías utilizadas en la Operación Sitio de 1966. A su vez, también sería de gran interés seguir la huella de aquellos arquitectos y empresarios que antes de 1973 tenían empresas de prefabricación y saber hacia dónde se perfilaron o bien, cuáles fueron sus fuentes de desarrollo económico definitivo. Como bien decía Héctor Valdés al principio, la UNCTAD III mostraba un camino a seguir por los arquitectos, ingenieros y constructores chilenos, demostrando que una obra pre-

fabricada podía desarrollarse en el ámbito público, con programas de gran envergadura y con una enorme rapidez.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORENO, Manuel. "Arquitectura moderna y patrimonio", en: ICOMOS-Chile. Monumentos y Sitios de Chile. Ediciones Altazor-Universidad Internacional SEK. Santiago 1999 (pp.231-241).

ELIASH, Humberto y MORENO, Manuel. *Arquitectura y Modernidad en Chile 1925-1965. Una realidad múltiple*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago 1989.

E. San Martín. *La arquitectura de la periferia de Santiago. Experiencias y propuestas*. Ed. Andrés Bello. Santiago, marzo 1992.

RAPOSO, Alfonso. "Notas sobre Estado, Vivienda y Población", en: A. Raposo (compilador). *Espacio Urbano e Ideología*. Universidad Central, CEDVI, Santiago 2001

RAPOSO, Alfonso (ed). *Espacio Urbano e Ideología*. Universidad central, CEDVI. Santiago 2001.

LAVADOS, Iván. *Evolución de las políticas sociales en Chile 1964-1980*. Estudios ILPES-UNICEF. Sobre Políticas Sociales. Santiago 1983

CURTIS, N.C., XV Congreso Internacional de Arquitectos, Washington, U.S.A. 1939, Traducido por Lengerich H. *Boletín del Colegio de Arquitectos* N°11. Teorías recientes de composición y su aplicación.

GIEDION, Sigfried. *Espacio, tiempo y arquitectura*, Editorial Científico-Médica, Barcelona, España.

RUSSELL HITCHCOCK, Henry. *Architecture: nineteenth and twentieth centuries*. Published by Penguin Books. 1958. Great Britain.

E.M. Upjohn, *Buffington and the Skyscraper*, Art Bulletin, XVII (marzo 1935), 48-70. En libro GIEDION, Sigfried. *Espacio, tiempo y arquitectura*, Editorial Científico-Médica, Barcelona, España.

VAN DER VELDE, Enrique. *Die Rolle der Ingenieure in der modern Architektur en Die Renaissance in modernen Kunstgewerbe*, Berlin, 1901. En GIEDION, Sigfried. *Espacio, tiempo y arquitectura*, Editorial Científico-Médica, Barcelona, España.

LE CORBUSIER. *Vers une Architecture*. G. Cres et Cie. Nouvelle édition revue et augmentée. París 1924.

BENEVOLO, Leonardo. *Historia de la Arquitectura Moderna*. Traducción Mariuccia Galfetti. 7ª ed. Gustavo Gili. Barcelona. 1994.

DEL AGUILA García, Alfonso. *Las Tecnologías de la Industrialización de los Edificios de Vivienda*. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Tomo I.

BLACHERE, Gérard. *Tecnologías de la Construcción Industrializada*. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1977.

AGULLO Bataller, Juan. *Organización y Productividad en la Industria de la Construcción*. Apuntes del Curso Dictado en C.P.C. Noviembre 1968 y diciembre 1969. Santiago, Chile.

SALAS, Julián. *De los Sistemas de Prefabricación Cerrada a la Industrialización Sutil de la Edificación: Algunas claves del cambio tecnológico*. Informes de la Construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción. Vol.60, 512, 19-34. Octubre-Diciembre 2008.

MONDRAGON Hugo, *El discurso de la Arquitectura Moderna*. Chile 1930 - 1950. Una construcción desde las publicaciones periódicas. Tesis doctoral, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2010.

AGUIRRE Max, *La Arquitectura Moderna en Chile. El cambio de la arquitectura en la primera mitad del siglo XX: el rol de la organización gremial de los arquitectos (1907-1942) y el papel de las revistas de arquitectura*. Tesis para optar al grado de doctor Universidad de Madrid, 2004