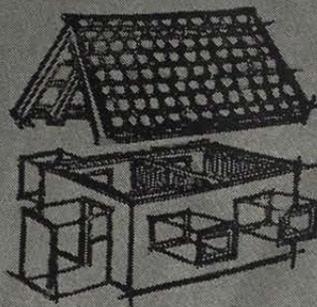


seis

ESPECIALISTAS ANALIZAN
EL PRO Y CONTRA DE LA...



prefabricación

industrialización

racionalización

normalización

productividad

sistematización

cuestionario

seis

ESPECIALISTAS ANALIZAN
EL PRO Y CONTRA DE LA...

prefabricación

1 ¿Cómo diferenciaría los conceptos de: construcción tradicional y construcción prefabricada; de "prefabricación integral" y "prefabricación parcial"; de "pre-cortado" y "premoldeado"; "prefabricación liviana" y "prefabricación pesada"?

2 ¿Qué posibilidades de desarrollo tiene en el país, dada sus actuales condiciones económico-sociales y tecnológicas, un sistema de prefabricación?

¿A qué tipo o forma de prefabricación o pre-elaboración, le daría mayor impulso y a qué áreas de las necesidades constructivas la destinaría?

3 En relación a la pregunta anterior, ¿Qué tipo de materiales y sistemas utilizaría de preferencia en las regiones características de nuestro país?

4 ¿Qué impacto económico-social, produce la aceleración del proceso constructivo, al utilizar la prefabricación? ¿Qué importancia le asigna a este fenómeno?

5 ¿Qué importancia tiene la norma o módulo de los materiales a utilizar, en el diseño para la prefabricación?

¿Qué proposiciones haría Ud. a una eventual normalización del producto industrial?

6 ¿Qué rol deben desempeñar los organismos de investigación (estatal o privada) en el desarrollo de los sistemas de prefabricación y cuál es su acción actual?

6 especialistas

LATT



BRAVO



VIVES



UTRIA



DONATH



analizan el pro y contra de la PREFABRICACION

AUCA ha elaborado un cuestionario de 6 preguntas que es sometido a consideración de tres arquitectos, dos ingenieros y un economista. A éste último se le pide, como es obvio, que conteste fundamentalmente las preguntas 2 y 4.

RESPONDEN:

Latt

La práctica de la prefabricación integral en países en vías de desarrollo, es incierta.

Bravo

Chile se encuentra en la prehistoria de la prefabricación.

Vives

Es una actitud, un método de trabajo, más que un sustituto. La hora actual requiere adoptar esa actitud.

Utria

No se trata simplemente de adoptar o no adoptar la prefabricación, sino más bien de organizar y poner en marcha ese proceso.

Aedo

La prefabricación no es sino una etapa exitosa del desarrollo técnico de un país, siendo a todas luces deseable, por cuanto permitirá construir mayor cantidad de metros cuadrados a menor costo y en menos plazo.

Donath

Es más cara, crea problemas de desempleo, es difícil de aplicar y de financiar.

analizan el pro y contra de la PREFABRICACION

AUCA ha elaborado un cuestionario de 6 preguntas que es sometido a consideración de tres arquitectos, dos ingenieros y un economista. A éste último se le pide, como es obvio, que conteste fundamentalmente las preguntas 2 y 4.

ARQUITECTO ISIDORO LATT ARCAVI,
Jefe del Depto. de Construcción. Corporación de la Vivienda.

RESPONDEN:

Latt

La práctica de la prefabricación integral en países en vías de desarrollo, es incierta.

ARQUITECTO LUIS BRAVO HEITMANN,
Director del Instituto de Investigaciones de la Vivienda y de la Edificación.
(Organismo autónomo, en formación).

Bravo

Chile se encuentra en la prehistoria de la prefabricación.

INGENIERO ALBERTO VIVES ESCUDER,
Investigador del Laboratorio de Estructuras y Profesor de Construcción de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.
Profesor Jefe de la Cátedra de Construcción de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica.

Vives

Es una actitud, un método de trabajo, más que un sustituto. La hora actual requiere adoptar esa actitud.

RUBEN D. UTRIA,
Economista y Arquitecto.
* Aún cuando el Sr. UTRIA es funcionario de la CEPAL, esta entrevista ha sido realizada a título personal y, por tanto, no compromete el criterio ni la posición de dicha organización.

Utria

No se trata simplemente de adoptar o no adoptar la prefabricación, sino más bien de organizar y poner en marcha ese proceso.

ARQUITECTO FRANCISCO AEDO C.,
Director del Instituto de Edificación Experimental. Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile.

Aedo

La prefabricación no es sino una etapa exitosa del desarrollo técnico de un país, siendo a todas luces deseable, por cuanto permitirá construir mayor cantidad de metros cuadrados a menor costo y en menos plazo.

RUBEN DONATH,
Experto israelí de la Organización Internacional del Trabajo (O.I.T.) para América Latina, en materia de eficiencia y productividad en la Construcción.
Ha visitado en los últimos tres años, 17 países de nuestro Continente y ésta es su quinta visita a Chile y su tercera Misión.

Donath

Es más cara, crea problemas de desempleo, es difícil de aplicar y de financiar.

Las diferencias entre los "conceptos" que incluye la pregunta, no es posible establecerlas en términos absolutos, por cuanto derivan de clasificaciones convencionales.

La ubicación "relativa" e interrelaciones de estos conceptos, dentro de una clasificación general, indicará su exacto significado y diferencias. Sin embargo, sin cambiar la pregunta se intentará una respuesta englobando estos conceptos, dentro de una clasificación genérica.

Escogiendo al "procedimiento constructivo" como base de agrupación, encontramos dos grandes familias:

- La construcción "tradicional".
- La construcción con incorporación de métodos industriales.

Dentro de esta clasificación, cabe el concepto de Prefabricación, incorporado al segundo grupo, como una forma de industrialización avanzada.

El primer grupo, corresponde al tipo de edificación que utiliza los materiales tradicionales y en que la mano de obra es "artesanal" y determinante por su cantidad y calidad en el resultado final.

Las faenas se realizan "in situ".

De acuerdo a esta definición, aún cuando la edificación tradicional racionalice la ejecución de las diversas etapas del proceso, no escapará de su ámbito.

El segundo grupo, "la construcción con incorporación de métodos industriales", se define en sí mismo con el concepto de Industria y sus técnicas, que alcanzan a la concepción y realización del producto industrial. Los conceptos de normalización, producción en serie, mercado, control de calidad y técnicas de productividad en general, hacen cuerpo con la idea de Industria.

Resulta conveniente destacar, que la complejidad de una Industria, que tiene como fin último, el producto "vivienda", asocia la idea de Industria a la de Empresa. Por otra parte, si bien no se solicita en la pregunta, cabe anticipar en esta oportunidad, los conceptos de Industria de Prefabricación Cerrada e Industria de Prefabricación Abierta, cuyas definiciones engloban todos los conceptos y tipos de Prefabricación.

Prefabricación Cerrada. — Corresponde a las fórmulas en que el realizador de las obras de construcción, utiliza un sistema de fabricación propio, que ha obtenido la aprobación previa de algún organismo técnico estatal autorizado, que acredita la factibilidad del procedimiento. La Empresa produce y se auto-abas-

tece del total de los elementos constitutivos de las obras. De esta última característica deriva el concepto de Prefabricación Cerrada.

La garantía de la calidad de construcción y de cada uno de los elementos, la da el Acreditativo y los controles normales que se prevén con la Aprobación del sistema.

Prefabricación Abierta. — Supone la existencia de un elemento coordinador, que normalmente es el usuario representado por el Estado, que orienta la producción de los diversos materiales que intervienen en la fabricación de elementos prefabricados de construcción; controlando, indicando y exigiendo una normalización de medidas y calidad en la fabricación de cada uno de ellos.

De esta manera, el realizador de una obra de construcción, se abastece de diferentes elementos prefabricados, de distintos proveedores, con la seguridad de que la modulación, calidad garantida, y homogeneidad de dichos elementos, le permitirán realizar la obra en forma prefabricada sin necesidad de contar con una industria onerosa. Los conceptos de Prefabricación Liviana y Pesada incorporados en los enunciados anteriores, merecen un análisis separado, por cuanto si bien la idea física de peso, explica una de las diferencias, el concepto se refiere al Producto Industrial y a la Naturaleza de la Industria.

Industria de Prefabricación Pesada corresponde a aquella que utiliza elementos de gran peso, con características físicas muy similares a los

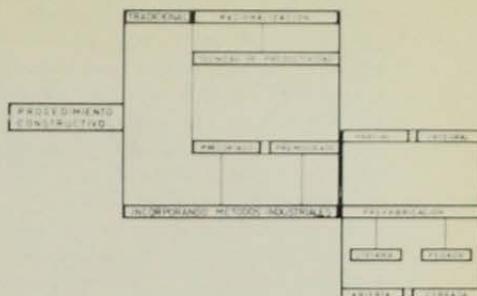
Desde un punto de vista netamente tecnológico, nadie puede discutir la necesidad de la industrialización de la edificación.

de la construcción tradicional, y que en general se aplica a las edificaciones en altura, destinadas a viviendas unifamiliares o multifamiliares, escuelas, edificios públicos, industrias, etc.

La Industria Productora de tales elementos se caracteriza, por su instalación de gran envergadura física, y se ubica en centros de consumo de sus productos con carácter estable, vale decir grandes urbes que aseguran un mercado permanente para la producción.

El radio de acción de la usina productora, por lo general no excede de los 200 Km. y los medios de transporte de los elementos son parte del equipo industrial y adecuados a ese objeto.

Industria de Prefabricación liviana corresponde a la que produce parte o la totalidad de los elementos



CORPORACION DE LA VIVIENDA DEPTO. DE CONSTRUCCION
ESQUEMA 1

aislados a usarse en la construcción de viviendas unifamiliares o edificaciones de envergadura similar, divisorios y elementos de terminación a usarse en construcciones en que las estructuras son realizadas con Sistemas Tradicionales o con Sistemas Prefabricados Pesados.

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.

Responde a un mercado de menor envergadura y fluctuante. Su radio de acción es mayor y los medios de transporte, por lo general, no forman parte del equipo industrial.

Por último, el mayor o menor grado de industrialización que alcance el proceso constructivo, definirá la diferencia entre Prefabricación Integral y Prefabricación Parcial, Precortado y Premoldeado, que según este punto de vista son gamas del proceso industrial y que se usan en acuerdo a las disponibilidades y re-

ursos industriales o solicitudes locales. Para la mejor comprensión de la respuesta se reproduce el esquema 1.

2 LATT

Desde un punto de vista netamente 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.

Sin embargo, todo proceso industrial encontrará su lógico desenvolvimiento, cuando él se aplique a la producción en serie. Es por esto que puede estimarse que las posibilidades de desarrollo en el país de los sistemas de Prefabricación, se encontrarán determinadas, en alta medida, por la participación que pu-

Las diferencias entre los "conceptos" que incluye la pregunta, no es posible establecerlas en términos absolutos, por cuanto derivan de clasificaciones convencionales.

La ubicación "relativa" e interrelaciones de estos conceptos, dentro de una clasificación general, indicará su exacto significado y diferencias. Sin embargo, sin cambiar la pregunta se intentará una respuesta englobando estos conceptos, dentro de una clasificación genérica.

Escogiendo al "procedimiento constructivo" como base de agrupación, encontramos dos grandes familias: a) La construcción "tradicional". b) La construcción con incorporación de métodos industriales.

Dentro de esta clasificación, cabe el concepto de Prefabricación, incorporado al segundo grupo, como una forma de industrialización avanzada.

El primer grupo, corresponde al tipo de edificación que utiliza los materiales tradicionales y en que la mano de obra es "artesanal" y determinante por su cantidad y calidad en el resultado final.

Las faenas se realizan "in situ".

De acuerdo a esta definición, aún cuando la edificación tradicional racionalice la ejecución de las diversas etapas del proceso, no escapará de su ámbito.

El segundo grupo, "la construcción con incorporación de métodos industriales", se define en sí mismo con el concepto de Industria y sus técnicas, que alcanzan a la concepción y realización del producto industrial. Los conceptos de normalización, producción en serie, mercado, control de calidad y técnicas de productividad en general, hacen cuerpo con la idea de Industria.

Resulta conveniente destacar, que la complejidad de una Industria, que tiene como fin último, el producto "vivienda", asocia la idea de Industria a la de Empresa. Por otra parte, si bien no se solicita en la pregunta, cabe anticipar en esta oportunidad, los conceptos de Industria de Prefabricación Cerrada e Industria de Prefabricación Abierta, cuyas definiciones engloban todos los conceptos y tipos de Prefabricación.

Prefabricación Cerrada. — Corresponde a las fórmulas en que el realizador de las obras de construcción, utiliza un sistema de fabricación propio, que ha obtenido la aprobación previa de algún organismo técnico estatal autorizado, que acredita la factibilidad del procedimiento. La Empresa produce y se auto-abas-

tece del total de los elementos constitutivos de las obras. De esta última característica deriva el concepto de Prefabricación Cerrada.

La garantía de la calidad de construcción y de cada uno de los elementos, la da el Acreditativo y los controles normales que se prevén con la Aprobación del sistema.

Prefabricación Abierta. — Supone la existencia de un elemento coordinador, que normalmente es el usuario representado por el Estado, que orienta la producción de los diversos materiales que intervienen en la fabricación de elementos prefabricados de construcción; controlando, indicando y exigiendo una normalización de medidas y calidad en la fabricación de cada uno de ellos.

De esta manera, el realizador de una obra de construcción, se abastece de diferentes elementos prefabricados, de distintos proveedores, con la seguridad de que la modulación, calidad garantida, y homogeneidad de dichos elementos, le permitirán realizar la obra en forma prefabricada sin necesidad de contar con una industria onerosa. Los conceptos de Prefabricación Liviana y Pesada incorporados en los enunciados anteriores, merecen un análisis separado, por cuanto si bien la idea física de peso, explica una de las diferencias, el concepto se refiere al Producto Industrial y a la Naturaleza de la Industria.

Industria de Prefabricación Pesada corresponde a aquella que utiliza elementos de gran peso, con características físicas muy similares a los

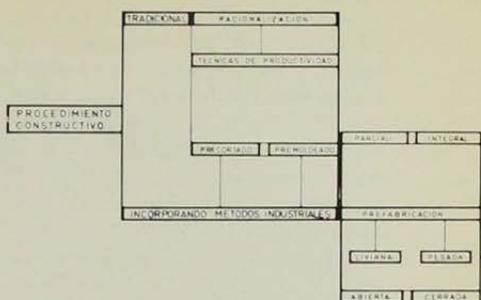
Desde un punto de vista netamente tecnológico, nadie puede discutir la necesidad de la industrialización de la edificación.

de la construcción tradicional, y que en general se aplica a las edificaciones en altura, destinadas a viviendas unifamiliares o multifamiliares, escuelas, edificios públicos, industrias, etc.

La Industria Productora de tales elementos se caracteriza, por su instalación de gran envergadura física, y se ubica en centros de consumo de sus productos con carácter estable, vale decir grandes urbes que aseguran un mercado permanente para la producción.

El radio de acción de la usina productora, por lo general no excede de los 200 Km. y los medios de transporte de los elementos son parte del equipo industrial y adecuados a ese objeto.

Industria de Prefabricación liviana corresponde a la que produce parte o la totalidad de los elementos



CORPORACION DE LA VIVIENDA DEPTO DE CONSTRUCCION ESQUEMA 1

aislados a usarse en la construcción de viviendas unifamiliares o edificaciones de envergadura similar, divisorios y elementos de terminación a usarse en construcciones en que las estructuras son realizadas con Sistemas Tradicionales o con Sistemas Prefabricados Pesados.

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.

Responde a un mercado de menor envergadura y fluctuante. Su radio de acción es mayor y los medios de transporte, por lo general, no forman parte del equipo industrial.

Por último, el mayor o menor grado de industrialización que alcance el proceso constructivo, definirá la diferencia entre Prefabricación Integral y Prefabricación Parcial, Precortado y Premoldeado, que según este punto de vista son gamas del proceso industrial y que se usan en acuerdo a las disponibilidades y re-

ursos industriales o solicitudes locales. Para la mejor comprensión de la respuesta se reproduce el esquema 1.

Desde un punto de vista netamente 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.

Sin embargo, todo proceso industrial encontrará su lógico desenvolvimiento, cuando él se aplique a la producción en serie. Es por esto que puede estimarse que las posibilidades de desarrollo en el país de los sistemas de Prefabricación, se encontrarán determinadas, en alta medida, por la participación que pu-

diera caberles dentro de los planes masivos de edificación de viviendas. La práctica de la Prefabricación Integral, o de alto grado, en los países en vías de desarrollo, es incierta, por cuanto se argumenta con razón, sobre los problemas de mercado inestable y circunstancial como asimismo en su incidencia social, dado que todo proceso de mecanización, contribuye a desestimar en medida importante la participación de la mano de obra.

Consecuente con lo expresado, corresponde en nuestro país, estimular y orientar los tipos de "Prefabricación Abierta", de tipo "Liviana" y con carácter "Parcial".

La Producción de los elementos prefabricados, se destinaría al área que atiende la solución masiva de vivienda unifamiliar y a la provisión de elementos divisorios y de terminación a incorporarse en edificaciones en altura.

El campo de acción de estas técnicas, alcanzaría además a los edificios de equipamiento comunitario, de características físicas afines.

dios de transportes, se llegará a la universalidad y la standarización de los materiales en todo el país.

La condición especial de nuestra geografía, que presenta todo tipo de exigencias climáticas, restringirá las posibilidades de Universalidad de algunos materiales a la aplicación zonal. En el mejor de los casos, esta limitación se obviará con experiencias específicas, que permitirán adecuar los tratamientos complementarios y formas de colocación que permitan su uso en localidad de características geográficas y climáticas antagonicas.

4 LATT

La pregunta supone que ineludiblemente las Técnicas de Prefabricación, producen aceleración del Proceso Constructivo. Al respecto cabe la siguiente aclaración previa.

La Prefabricación, técnica industrial, regida por las leyes propias de la Industria, vale decir oferta y demanda, producción en serie, amortización, lucrosante etc. se justifica cuando, competitivamente, desplace las técnicas tradicionales racionalizadas.

Si se aplica indiscriminadamente, sin considerar los factores indicados anteriormente, puede producir Desaceleración del Proceso Constructivo, mayores costos y mayores plazos de ejecución. Si por el contrario, la Prefabricación, estimulada racionalmente, por un plan de viviendas, que trascienda la vida de los períodos gubernamentales, con definición clara de Standards Habitacionales, con la creación de un organismo que oriente, estimule y controle permanentemente la investigación y producción de los nuevos materiales y sus técnicas de elaboración, puede suponerse que el resultado será la Aceleración de los procesos de la construcción en el país. El impacto socio-económico que produciría esta situación ideal se podría estimar en dos rubros:

En el aspecto Técnico significaría una mejora de calidad del producto vivienda, un vuelco en el ejercicio de las profesiones vinculadas con el ramo, y la revisión de conceptos éticos de relación empresa-profesional, la renovación de conceptos técnicos en los arquitectos, ingenieros, constructores civiles contratistas, e industriales de la construcción, impacto que repercutirá en las universidades y colegios profesionales.

En el aspecto socio-económico, supone que el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, permitirá ampliar los programas de vi-

viendas y edificación en general y si bien la participación directa de la mano de obra disminuirá por unidad de construcción, encontrará salida el excedente de dicha mano de obra, en el aumento de la producción y en la participación que le cabría en las nuevas industrias.

El problema de nomadismo y de inestabilidad laboral de los obreros de la construcción, se verá realmente resuelto.

5 LATT

Difícil resulta concebir el diseño de las viviendas prefabricadas ajeno a la aplicación de la normalización de los materiales que en él intervienen, y con ello, por lo tanto, ajeno a la aplicación de un módulo que lo regule.

Con la normalización de los materiales se obtiene economía en los procedimientos de prefabricación y se logra una mejora substancial en sus calidades como resultado de la repetición sistemática de la elaboración y la especialización de los técnicos y mano de obra, así como también, el mejor aprovechamiento de los materiales al ser empleados en obra, evitando cortes inútiles.

Al perfeccionarse la normalización, se obtiene la reemplazabilidad de los materiales de usos similares, sin producir alteración en la planificación de las viviendas.

La técnica de la edificación exige, a objeto de no caer en la anarquía, la aplicación cada vez más permanente de una efectiva normalización de los materiales que en ella participan.

Si se intentara la normalización de los productos industriales nacionales de la construcción tal vez cabría considerar, entre otras las siguientes sugerencias:

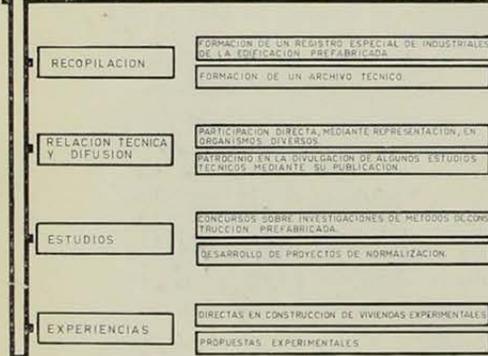
1.—Efectuar censos y confeccionar "catastros de: Industrias productoras de materiales de construcción", a fin de clarificar la información sobre productos que se elaboran actualmente y las posibilidades de elaboración de nuevos productos.

—Censo del Capital Técnico Humano (profesionales, técnicos y obreros especializados).

—Censo del Capital Técnico Económico (equipamiento de maquinarias, máquinas-herramientas, herramientas).

2.—Promover la coordinación de todos los organismos que, directa o indirectamente, se vinculan con la materia a fin de lograr su máximo aprovechamiento, centralizando esta actividad en una Institución única, con amplias facultades y medios ejecutivos, no tan solo en la dicta-

LABOR DE LA CORPORACION DE LA VIVIENDA POR INTERMEDIO DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION EN EL CAMPO DE LA INVESTIGACION Y PROMOCION DE TECNICAS DE EDIFICACION



3 LATT

ESQUEMA 2

La utilización de materiales regionales o locales en la edificación, debe mantenerse en términos generales. Lógicamente los materiales regionales deben sufrir una adaptación de uso correspondiente con la exigencia de participar en un proceso industrial, o semi-industrial, a nivel local.

La investigación de nuevas formas de uso, la transformación del material tradicional o de la materia prima en producto industrial adaptado a un proceso de racionalización de sistemas tradicionales o de prefabricación, es la primera etapa, y la responsabilidad de orientación y control recae, lógicamente, en el usuario, representado a su más alto interés por el Estado.

Existe conciencia, no obstante, que con el avance tecnológico y en la medida que se desarrollen los me-

ción de las normas sino que también en la fiscalización del cumplimiento de las mismas.

6 LATT

Los organismos de investigación estatal y privada, son la avanzada científica imprescindibles en cualquier plan futuro del gobierno.

La responsabilidad de la coordinación de los trabajos y la orientación de las investigaciones, recaerá lógicamente en el Estado, que debe crear un Organismo técnico-científico-administrativo, de acción expedita y resolutiva.

Este organismo provisto de recursos propios, debe actuar en su primera etapa, fundamentalmente como coordinador y receptor central, de todas las experiencias e investigaciones que existen en este campo y que se realicen en el futuro, para evolucionar, progresivamente, hacia la autonomía técnico-científica, equipándose de material, personal especializado, centros de ensayos, biblioteca y campos de experimentación. No perderá por esto sus relaciones y contactos con la investigación de nivel universitario y particular, que serán poderosos auxiliares en algunos campos específicos. La acción actual, es aislada, no existe plan común y sólo la inquietud personal de algunos investigadores, en especial del campo universitario, permiten contar con algunos antecedentes.

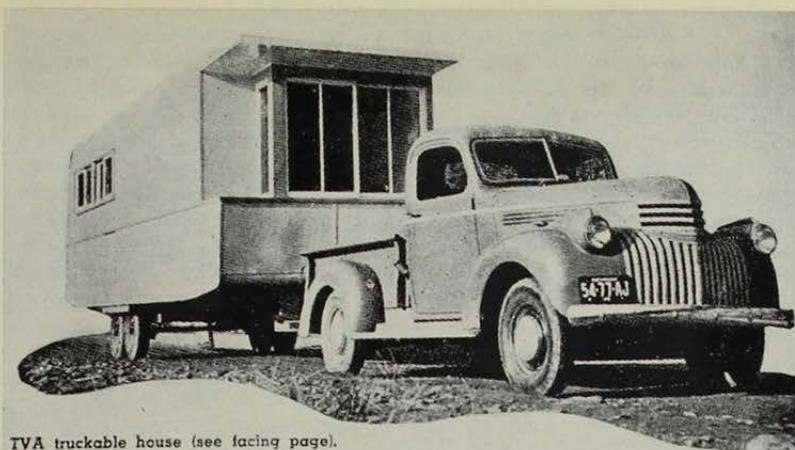
Sin embargo, la investigación universitaria no tiene el grado tecnológico que haga práctica su consideración directa, por cuanto la docencia y la investigación pura son las metas de primera importancia para ella.

Tampoco cuentan las Universidades con los recursos económicos que le permitirán rebalsar sus actuales limitaciones.

De esta manera los contactos actuales son circunstanciales y de carácter experimental.

Sin embargo, la relación permanente y fortalecimiento de los recursos materiales y humanos de las Universidades, como asimismo, la formación de equipos mixtos de trabajo técnico, deberán constituir una de las primeras fases en la investigación que se realice con miras a la Industrialización de la Edificación en el país.

En relación a la acción Estatal, la Corporación de la Vivienda ha realizado, a través del Departamento de Construcción, labores en el campo de la investigación y promoción de técnicas de edificación cuyo resumen se indica en el esquema anexo 2.



TVA truckable house (see facing page).

THE ARCHITECTURAL FORUM

FIG. 1

1 bravo

Construcción tradicional. — Fines: obtener el producto (casa o edificio) hecho pieza por pieza (sin que ellas constituyan elementos esenciales de la estructura) en el mismo terreno.

Medios: planificación en ciertos niveles, generalmente incompleta. Hay improvisaciones y errores repetidos.

Construcción prefabricada. — Fines: obtener producción masiva de calidad uniforme con rapidez y bajo costo.

Medios: aplicación de las técnicas industriales en todos los niveles. Se evita la improvisación y se corrigen en el prototipo los errores. Admite "grados" de industrialización.

Prefabricación integral. — El calificativo apunta al grado máximo de prefabricación. Fines y medios: los mismos de la "construcción prefabricada" haciendo extensivas las operaciones a la totalidad de la construcción en forma que ésta llegue al terreno para ser "acoplada" en grandes unidades volumétricas (Ej.: casa de la Tennessee Valley Authority T.V.A. construida en USA alrededor de 1940). Figs. 1 y 2.

También puede llegar entera, lista para empalmar sus servicios con las redes públicas (Ej.: casa con ruedas construida en 1937 por John T. Whelan, arquitecto de Washington): Difusión escasa. Hay muchas limitaciones en la manejabilidad del "producto".

Prefabricación parcial. — El calificativo indica un grado intermedio entre la construcción tradicional y la prefabricación integral. Fines y medios: los mismos de la construcción prefabricada pero dejando para la obra, la construcción de uno o varios elementos de la vivienda:

pisos, techumbre, instalaciones, etc. En países con industria de la construcción muy avanzada, el término se restringe más pues engloba las patentes de aquellos sistemas que dejan para la obra solo la colocación de la aislación térmica, revestimientos interiores, etc.

Es sin duda la más difundida dentro del concepto de "construcción prefabricada".

Precortado y premoldeado. — Fines: en general, ambas técnicas persiguen la máxima reducción de los

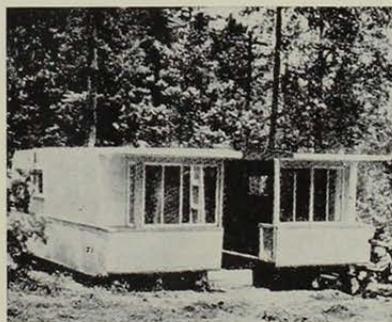


FIG. 2

imprevistos en obra y la consiguiente mejora de calidad y economía del producto.

Medios: la primera, diseñando, midiendo, cortando y preparando los ensambles (si es el caso) previamente a su armado lo cual puede hacerse en la misma obra o fuera de ella en barracas o fábricas especiales. Hay mejor aprovechamiento de los largos de las maderas y se rebajan los costos de obra de mano al hacerse los cortes y ensambles mecánicamente a la par que se evitan los errores provenientes de las mediciones "por pieza" hechas en la faena. El premoldeado opera en diversos elementos de construcción (viguetas, losetas, marcos de puertas y ventanas, etc.), aprovechando las ventajas de la

producción en serie. Puede realizarse también en fábricas de elementos premoldeados o "in situ", siempre que se trate de elementos simples (pastelones, soleras, gradas, alfeizares, etc.).

De lo dicho se desprende que tanto el precortado como el premoldeado pueden constituir actividades completas en sí, susceptibles de convertirse en procesos parciales dentro del complejo de una construcción prefabricada.

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.

Prefabricación liviana y prefabricación pesada.— Tres son los factores básicos que ayudan a definir los deslindes de ambas: el peso en los elementos, su transportabilidad y su facilidad de manejo; el primero dice relación con la naturaleza del material básico (cemento, fierro, madera); el segundo con el tamaño del módulo sea éste de dos o tres dimensiones y el último con el diseño de las partes constitutivas, su respectivo acople y el peso de las mismas.

2 BRAVO

Con respecto a la primera pregunta de este punto creo que son, precisamente, las actuales condiciones económico-sociales las que están llamando a grandes voces hacia lo que hemos definido como "construcción prefabricada". Sin embargo, hay que recordar que la obtención de una producción masiva de materiales, elementos o viviendas no involucra sólo la resolución de problemas técnicos sino también económicos, financieros y de mercado lo que está indicando que el futuro de la prefabricación dependerá de la política económica general del gobierno y en particular de su Política de Viviendas. La experiencia de otros países enseña que la transformación de la industria de la construcción debe administrarse con cautela y en frentes diversos, empezando probablemente por la racionalización en la producción de materiales y elementos constructivos lo que debe llevar al gobierno y organismos encargados a planificar la industria de materiales a lo largo del país en **volumen, calidad y eficiencia**. Está también involucrada aquí la tarea de capacitar la obra de mano en las diversas especialidades, única forma de ponerla a tono con las nuevas exigencias de la industria de la

construcción. A menudo se piensa en la "casa prefabricada" como la solución única, "panacea" para el mal crónico de la vivienda. Eso no es así y mucho puede hacerse en grados menores de industrialización. Desde un punto de vista tecnológico y pese a los avances experimentados por la industria en la última década, Chile se encuentra en la prehistoria de la casa prefabricada. ¿Es esto grave? Estimo que no, siempre que se estudien realmente las

posibilidades intermedias de industrialización las que en muchos casos pueden resultar más aconsejables que la prefabricación más avanzada.

Con relación a la segunda parte de la pregunta que se refiere al tipo o forma de prefabricación o pre-elaboración que podría recomendarse señalando las áreas de necesidades constructivas en que se adoptaría, ella depende de demasiados factores como para poder pronunciarse sin conocer todas las determinantes. Sin embargo, creo que las características geográficas y geológicas de Chile están señalando dos condiciones básicas que tienen que cumplirse: a) que el producto no recorra distancias demasiado largas, y b) que el peso trasladado no sea inútil ni excesivo. Esto mismo podría expresarse diciendo que es preciso buscar la solución a nivel regional o zonal con aquellos materiales y elementos de más fácil y económica obtención y que no sea indispensable el uso de maquinaria pesada para su montaje. En resumen: prefabricación de tipo liviano con carácter regional o zonal. Respecto a las áreas de necesidades constructivas en que se emplearía, serían básicamente dos: la vivienda unifamiliar y su equipamiento comunitario aunque si se trata de "materiales" o "elementos" constructivos el área podría ampliarse considerablemente más. Nuestra condición de país sísmico está señalando por otra parte un enorme porvenir a la industria de materiales livianos (hormigones porosos, cerámica, plásticos, etc.).

3 BRAVO

Esta pregunta es muy difícil de contestar en un momento en que la industria está precisamente produciendo materiales "mixtos" es decir,

casi ya no puede hablarse de la madera "químicamente pura" como tampoco de métodos o sistemas de "acero" u "hormigón". Todos ellos combinan siempre en mayor o menor grado materiales de distinta naturaleza o derivados de los materiales básicos. No obstante, las condiciones planteadas en el punto anterior proscriben para la Zona Norte la madera y en cambio aconsejarían por ejemplo, la anhidrita o el hormigón. En la Zona Central, podrían usarse prácticamente todos los materiales, tal vez en mayor proporción los elaborados o "mixtos" y en la Zona Sur, de preferencia la madera y sus derivados.

4 BRAVO

Si nos atenemos a la definición de "construcción prefabricada" del punto 1, vemos que la aceleración del proceso constructivo es tan solo uno de sus beneficios. En el campo social ella es de la mayor trascendencia pues renueva las esperanzas de los sectores más postergados. En el plano económico los beneficios 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. Para la actividad de la construcción y para la Economía en general, la mayor rapidez significa expansión y robustecimiento. En una palabra mayor capitalización.

5 BRAVO

No es posible concebir la prefabricación sin normalización, es decir, sin el establecimiento de rangos de medidas en los materiales o elementos que produce la industria. Así, si pretendemos que una casa prefabricada se construya **rápida y fácilmente** prescindiendo de equipo complicado y de mano de obra especializada, ello es posible por la forma inteligente como aquéllos han sido concebidos, su estandarización, limitación de tipos y la reducción de todas las dimensiones a un **MODULO**. Existen "números fundamentales" idénticos que rigen las medidas, los cuales permiten una mutua asociación y variedad de acoplamientos. Ahora bien, esta disciplina lleva necesariamente a racionalizar el diseño, despojándolo de todo artificio innecesario. Contestando la segunda parte de la pregunta es necesario aclarar que la relación elemento-diseño puede ser reversible es decir, un buen diseño puede llegar a influir sobre la in-

industria en una actitud dinámica, creadora de nuevos materiales y formas de construir. En este sentido se abre al arquitecto un amplísimo campo de investigación y creación que puede abarcar desde la normalización de materiales, el precorte y el prevaciado hasta la prefabricación de la casa entera.

El rol del arquitecto es aquí en una palabra, **el puente de unión** entre Industria y Diseño.

6 BRAVO

En primer lugar creo que la investigación puede y debe ser provechosa desde cualquier sector que se la enfoque. Para esto, su cualidad básica es ser "científica", es decir, realizarse de manera metódica y sistemática involucrándose en estos conceptos la correlación entre entidades. Actualmente investigan las Universidades, los Institutos Tecnológicos, algunas Empresas de la Construcción, la Industria y ciertos particulares. Mucha información se pierde por falta de divulgación y a menudo las nuevas investigaciones comienzan siempre de cero sin que pueda existir por esta razón, verdadero progreso acumulativo. Esto es grave pues constituye una dilapidación de recursos humanos y materiales en un país de escasos medios económicos como el nuestro.

En segundo lugar, una reorganización de la investigación tecnológica debiera contemplar la concurrencia de tres sectores, cada uno con su rol específico: el **sector privado** (representado especialmente por los gremios profesionales, la industria de la construcción, las empresas que laboran en estas actividades y las organizaciones financieras) significa la "acción" en distintos niveles y líneas. De él provienen por lo tanto los "problemas" y las sugerencias prácticas y operantes para resolverlos. El **sector Universitario** (representado por las Universidades y sus prolongaciones: Centros científicos, Institutos Tecnológicos, etc.) significa la "investigación científica" propiamente tal ya que es propio de las Universidades el estudio, reflexión e investigación medios por los cuales se vincula precisamente a la Realidad. De este sector provienen estudios y orientaciones científicas de los problemas que plantea la comunidad. El **sector público** (representado por entidades administrativas del gobierno en este caso específico por el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo e instituciones que estén bajo su dependencia) significa la programación de alto nivel, la coordinación, el con-

trol general y las medidas de estímulo. De él provienen entonces fomento, orientaciones Políticas de la acción y proposiciones o sugerencias para alcanzar metas determinadas. De aquí se desprende que sólo en los dos primeros sectores cabe pensar en "organismos de investigación" pero que la concurrencia de los tres es indispensable para cerrar el círculo: Suposiciones, investigación, realización.

Aclarado este aspecto previo, queda automáticamente dilucidado el papel que deben desempeñar dichos organismos en el desarrollo de los sistemas de prefabricación. Queda por ver cómo producir la correlación entre entidades para evitar los inconvenientes que señalábamos al comienzo. Es un asunto complejo pero que en Chile está en vías de solución a través de la Comisión Nacional de Investigación, dependiente del Consejo de Rectores cuya finalidad principal es la de "estimular, planificar, y coordinar las investigaciones que le propongan las subcomisiones que se creen", las que están formadas por representantes universitarios y de organismos públicos y privados. A esto es preciso agregar que existe financiamiento para la divulgación de aquellas investigaciones aprobadas por dicha Comisión.

1 vives

Antes de entrar a la contestación específica de la pregunta, quiero mostrar los gráficos N.os 1 y 2 que explican esquemáticamente y de una

forma englobada la situación actual de la evolución de los procedimientos constructivos.

Los gráficos y sus leyendas son de por sí suficientemente expresivos, y se puede en bien de la brevedad ahorrarse mayores explicaciones.

A través de un análisis de la mano de obra podríamos definir el alcance de los términos Construcción Tradicional y Construcción Prefabricada:

La obra de mano en las construcciones la podríamos agrupar en tres grandes clasificaciones:

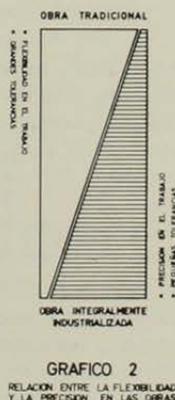
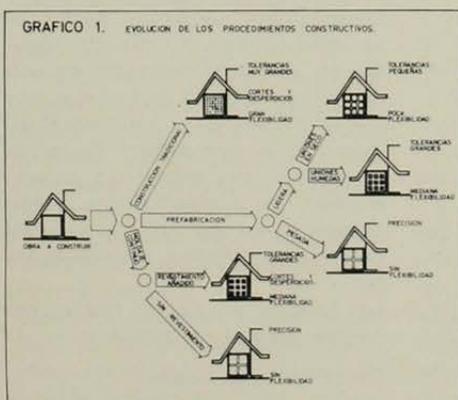
Mano de obra de **Transformación**.
Mano de obra **Incorporada** a la pieza (producto).

Mano de obra de **Montaje**.

Con estos tres grupos podríamos elaborar el siguiente cuadro que nos daría las diferencias conceptuales pedidas. (Cuadro al pie de pág.). De éste se desprende que hay prefabricación en algún grado a medida que en la obra van existiendo operaciones de montaje, y por tanto, no hay prefabricación cuando todo el proceso de transformación de materiales y unión de piezas para formar elementos se realiza exclusivamente en obra, sin procesos de montaje. Esta condición extrema casi no existe, ya que siempre algún elemento llega prefabricado a la obra (caso de puertas y ventanas).

También las cosas pueden definirse por sus propiedades, y podríamos enumerar las principales ventajas y desventajas de la prefabricación y construcción "in situ".

Las principales ventajas que se tienen por el uso de partes prefabri-



MANO DE OBRA

Incorporada al producto	de Transformación	de Montaje	Tipo de construcción
1. Fábrica de productos.	En Taller (totalmente)	En obra (In situ)	Prefabricación Integral
2. Fábrica de productos.	Parte en obra Parte en taller	Parte en obra (In situ)	Prefabricación Parcial
3. Fábrica de productos.	En obra (In situ)	No existe o a poca escala	Tradicional

cadadas para la ejecución de obras podrían reseñarse como sigue:

1) Economía de mano de obra, obtenida a través de alto grado de repetición de elementos, y un extenso empleo de equipo para su elaboración y montaje.

2) La producción en talleres hace el trabajo independiente de las condiciones del estado del tiempo y del clima, y permite realización de procesos continuos.

Factores principales para el desarrollo son: Tener fé en el sistema, estar dispuesto a ser disciplinado y adquirir conocimientos y adiestramiento.

3) La mayor cantidad de mano de obra se consume en taller, y con un equipo adecuado se requiere muy pocos operarios en la obra.

4) La rapidez de construcción aumenta y las inversiones en la obra son reducidas.

5) El control técnico es mejor y más eficaz en taller que en obra, y por tanto, se obtiene una mejor calidad, que es reconocida por las Ordenanzas de Construcción de varios países y que se refleja en el aumento de las fatigas admisibles.

6) El lugar donde se realiza la obra es seco y limpio. Se eliminan los desperdicios en obra y los componentes de la construcción se transportan una sola vez.

7) Las estructuras prefabricadas son fácilmente desarmables y pueden armarse y reusarse en otros lugares.

8) Tiene una influencia fundamental en el diseño, producción y montaje, no admitiendo la improvisación, la imprecisión y la falta de planificación completa.

9) En las obras de hormigón se economiza considerablemente en moldaje, alzaprimas y andamios.

10) Se puede pensar en la Industrialización, ya que contiene los elementos y factores propicios para ello.

Las principales desventajas se podrían resumir en los siguientes puntos que son realmente importantes:

1) Crear un tipo de organización nueva, y una actitud distinta a la actual frente al problema de las obras.

2) Dificultad de producir conexiones satisfactorias entre unidades prefabricadas para proporcionar la perfecta continuidad que se obtiene en las estructuras monolíticas hechas en sitio.

3) Manipuleo repetido de las unidades prefabricadas, su transporte adicional y cuidadoso de los talleres a la obra, y rotura de unidades en tránsito y descarga.

4) Que su comportamiento frente a los sismos es mucho más desconocido que el de las estructuras monolíticas.

En cada caso habría que hacer un balance de todos los factores de las ventajas y desventajas, y decidir una acción de acuerdo a su resultado.

Con relación a los términos de "Prefabricación Pesada" y "Prefabricación liviana", éstos vienen condicio-

nados y definidos por el peso de los elementos que se tienen que transportar y montar. Por tanto la clasificación va a depender bastante del equipo de que se disponga. Algunos países, como Rusia, han fijado el punto de división de los campos en 1.500 Kg. Todo lo inferior es liviano y todo lo superior es pesado. En otros países este límite es 500 Kg., y en nuestro caso quizás tendría que ser menos.

Precortado y premoldeado, significan como lo dicen las palabras, que llegan a las obras 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.

2 VIVES

a) Creo que es necesario propender a la implantación y desarrollo de la prefabricación. Se han hecho varios intentos y siguen haciéndose, pero no han fructificado lo suficiente. La prefabricación es una actitud, un método de trabajo, más que un sustituto. La hora actual requiere tomar esta actitud. En la encrucijada en que estamos en la construcción, la prefabricación puede darnos un camino hacia la solución de varios problemas que nos aquejan.

Los factores principales que se necesitan para el desarrollo son:

Tener Fe en el sistema.

Estar dispuesto a ser disciplinado.

Adquirir conocimiento y adiestramiento.

Con estas tres premisas se podrían sentar unas bases firmes que permitirían el progreso.

La prefabricación no es un mejor negocio, no es un slogan propagandístico, no es una moda, es como se dijo, una actitud frente a los problemas, y tomar esta actitud puede ser

a veces inicialmente penosa y difícil, pero esta etapa es superable y después se obtienen los resultados que el país necesita y espera que sus técnicos le entreguen.

b) Creo que se debería enfocar el camino hacia la prefabricación integral liviana, y darle el máximo impulso, pero siguiendo una trayectoria evolutiva y después de un estudio minucioso de las ventajas y desventajas, pero a una escala nacional, que podría hacerse a través del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, y con la cooperación y asesoría de diversas instituciones y personas idóneas, e interesadas y afectadas por el problema.

En general en todos los países que hoy día utilizan los sistemas prefabricados, hicieron en su inicio construcciones experimentales en que se estudió minuciosamente su desarrollo y perfeccionamiento; aquí creo deberíamos seguir el mismo camino. El área más propicia y que podría dar frutos más alentadores y positivos sería la vivienda económica en uno y dos pisos, para después enfocar la construcción de bloques de mayor altura, ya que antes habría que resolver problemas bastante grandes de la estructura antisísmica.

3 VIVES

Con relación a la distancia en que se encuentran y la facilidad con que se pueden obtener los recursos de materiales los podríamos clasificar en:

Recursos locales (inmediatos, a poca distancia).

Recursos del país.

Recursos universales.

Indudablemente siempre tendrían que ser más baratos los recursos más próximos, ya que tienen menos transporte, por tanto parecería natural en cada zona del país utilizar los materiales locales (hormigón, madera), y los manufacturados de todo el país y que fácilmente pueden ser transportados (planchas, elementos metálicos, etc.).

Cada sistema de prefabricación tiene su radio de acción óptimo, y éste tendría que ser establecido en cada caso.

4 VIVES

El impacto que podría producir sería por lo que afecta a la actitud que se tiene frente al enfoque de los problemas de la construcción. Sobre todo que implicaría ser disciplinado, y someterse con rigor a planes que no aceptan improvisa-

ción. Adoptar la prefabricación, y por lo que ella significa, produciría de inmediato un aumento de la productividad, o sea una obtención de mayor y mejores resultados con los mismos recursos. Se podría con eso aumentar las remuneraciones y proporcionar estabilidad en el trabajo. Para que la prefabricación pueda progresar es preciso que exista continuidad del equipo de trabajo y continuidad en la demanda. Estas condiciones implicarían un cambio de sistema en la política de construcción, que realmente tiene gran influencia en lo económico y en lo social. En resumen se podría decir que la importancia del fenómeno sería:

Aumento de la productividad en la construcción.

Pagar mejores remuneraciones.

Trabajo estable y continuo.

Desarrollo de nuevas industrias.

Consolidar equipos de trabajos disciplinados y eficientes.

Podría también decirse que los materiales que tradicionalmente se han empleado en edificaciones y que hasta el momento gozan de mayor aceptación, son aptos para su empleo tradicional, pero en general, su peso propio, las tolerancias de forma y calidad, sus características físicas, hacen que se presten mal a procesos de fabricación que no les son idóneos, por tanto habría que abrir el campo a nuevos materiales en sustitución de algunos tradicionales.

5 VIVES

Esta pregunta la contestaría a través de las palabras de la publicación del Servicio de Cooperación Técnica "La Coordinación Modular en la Construcción". Las definiciones son precisas y permiten aclarar el significado de las palabras de la pregunta:

"El módulo es el número común denominador de los tamaños de todos los materiales de construcción".

"La modulación permite realizar la prefabricación".

"La Norma se podría describir como una relación que define:

a) La forma, tamaño, composición, calidad, rendimiento u otra característica, de un material o producto manufacturado.

b) Métodos de verificación, aplicación u otra condición de esos materiales o productos".

"La Normalización es llegar a confeccionar un sistema de coordinación a través de la Industria, basado en el uso de normas y se caracteriza, porque aporta orden en las

definiciones y especificaciones, que facilita la unificación de las medidas y de sus tolerancias haciendo posible la intercambiabilidad y la simplificación de las series de fabricación, y además estas otras características:

a) ser exigente,

b) ser eficaz,

c) ser racional,

d) cumplir con una coordinación internacional,

e) estar al servicio del hombre.

La norma no es la decisión arbitraria de una autoridad soberana sino que es elaborada por los interesados.

Es un medio de acción.

Es un factor esencial en la elevación del nivel de vida.

La no existencia de módulo y norma, complica altamente la prefabricación, limita el uso de ciertos materiales y puede producir gran cantidad de desperdicio afectando a la productividad del sistema.

En caso de una eventual normalización se tendría que recurrir a encuestas de carácter nacional, entre los interesados y adoptar la coordinación modular. Para aclarar este concepto seguiré con expresiones de la publicación antes mencionada:

"Los arreglos en obra son dispendiosos e imperfectos. Se ha pagado por los materiales cuando se adquirieron. Se pagó para que fueran cortados para luego desecharlos. Finalmente se ha de pagar para que sean removidos del lugar que ocupan.

Si todos los materiales fueran producidos en tamaños normalizados, múltiplos de un cierto número de centímetros y si los proyectistas usaran esta medida en el proyecto de sus planos no existiría este gasto de materiales.

Para considerar la construcción bajo estas restricciones se requiere una técnica, diferente a la usada hasta la fecha, que proporcione un procedimiento adecuado a la producción industrial moderna.

Esta técnica llamada Coordinación Modular puede definirse de la siguiente forma:

Coordinación Modular es el término dado al procedimiento de dimensionar los componentes de la construcción basado en todos los múltiplos y en algunos casos en los submúltiplos de una medida básica, el módulo normal, de tal modo que el diseño y colocación se simplifique. Esta técnica así definida se basa en dos ideas fundamentales:

El módulo y la Coordinación.

Esta técnica no consiste en un grupo de reglas rígidas, es una disciplina que debe ser aceptada con criterio práctico".

6 VIVES

Los organismos de investigación deben dirigir parte de sus actividades al estudio de los problemas que plantea la prefabricación, sobre todo con relación a lo siguiente:

a) condiciones de las uniones y vínculos para que garanticen el comportamiento antisísmico de la estructura.

b) requisitos y grados de calidad.

c) sobre los recursos que utiliza, tanto de materiales, mano de obra y equipos.

d) en la recopilación y difusión de información adquirida sobre el tema, en el campo nacional e internacional.

e) prestación de asesoría e investigación a las empresas e instituciones que lo soliciten.

A esta acción tendría que existir una recíproca, de parte de las empresas e instituciones y basadas en lo siguiente:

a) Proporcionar información de sus productos,

b) Subvencionar estudios e investigaciones,

c) Estar dispuestos a someterse a un agreement riguroso, de parte de los centros de investigación.

Actualmente se realizan estudios e investigaciones de temas que interesan a la prefabricación en forma de investigaciones propias, memorias de títulos y seminarios. Se podrían citar algunos:

—Uniones de madera clavadas.

—Rigidez de paneles arriostantes de madera y mixtos.

—Estudio en modelos de la rigidez de fachadas.

—Uso de estructuras de madera laminada.

—Mecanización de la construcción.

—Defectos constructivos que afectan a la estructura antisísmica.

1 aedo

1-a.— Construcción tradicional es aquella que utiliza principalmente el trabajo del artesano, sus métodos, sus herramientas y su ritmo. La mecanización de alguna de sus etapas mejora el rendimiento global pero no ha contribuido gran cosa a cambiar fundamentalmente el proceso.

1-b.— Debe entenderse como "construcción prefabricada" la operación que, partiendo de un plan de simplificación del complejo total, lo lleva a cabo con la mínima participación del artesano. Esto importa el uso intensivo de máquinas diseñadas para cada función y el uso de ma-

teriales con un alto grado de normalización.

1-c.—Puede prefabricarse, en el caso límite, la totalidad de un edificio y un alto porcentaje de sus partes accesorias y al procedimiento se le denomina "prefabricación integral o total". Si se industrializa y modula un sector (muros, por ejemplo) y el resto del edificio se remata in-situ, hablamos de prefabricación parcial.

1-d.—El término "precortado" se aplica a la operación de cortar en taller las piezas de una construcción de madera, según diseño. Esto tiene por objeto introducir un rudimento de mecanización en la construcción tradicional de estructuras leñosas.

Los materiales moldeables (hormigón, por ejemplo) pueden vaciarse en estado plástico en moldes hechos en el sitio de ubicación definitiva. Si las piezas son moldeadas por un procedimiento industrial y endurecidas en la fábrica, se les denomina "partes pre-moldeadas de una construcción".

Si el Estado asume el papel de empresa, excluyendo la vivienda como motivo de lucro, la prefabricación significará una positiva esperanza de dignificación para millones de chilenos.

1-e.—Actualmente existen dos líneas bien definidas en la prefabricación. Una utiliza elementos modulares de poca dimensión y peso relativos que, acopladas mecánicamente en sucesión horizontal o vertical conforman el edificio. Se trata de la prefabricación liviana.

La necesidad de acelerar cada día más los plazos de ejecución en la industria de prefabricación ha obligado a ampliar los "módulos" sobrepasando sus dimensiones y peso en medida considerable. Se entiende por "prefabricación pesada" el procedimiento industrial que elabora muros completos; en ciertos casos, fachadas o crujeas completas de un edificio, así como planos horizontales resistentes para entrepisos, fachadas o crujeas completas. No existe más límite que el fijado por la capacidad de los elementos de transporte y elevación.

2 AEDO

2-a.—La prefabricación es —por excelencia— un sistema industrial y debe desarrollarse de acuerdo a las leyes económicas y técnicas de esta actividad.

El éxito de una industria dependerá de los siguientes factores: demanda cierta y constante del objeto fabri-

cado; eficacia inobjetable del proceso de fabricación; abundancia de materias primas y preparación eficiente de la obra de mano. Estos factores con referencia a la prefabricación, están presentes en Chile y han cobrado viva actualidad.

En efecto, existe una demanda cierta y dramática de viviendas. Los procedimientos de prefabricación, aunque no completamente desarrollados, pueden superarse con rapidez contando con el respaldo de la experiencia de países más desarrollados, difundida in extenso por la literatura técnica y por la proximidad que representan los modernos medios de comunicación e información. La materia prima (cemento, acero y madera) aunque no explotada integralmente, es abundante y de calidad perfectamente compatible con las exigencias actuales de la construcción. La obra de mano es reconocidamente eficiente aún cuando es improvisada y sin preparación metódica. En cualquier forma, el imperativo de montar una industria de

construcción masiva nos obligará a enfocar con una perspectiva general la preparación de operarios expertos en todas las ramas de la industria. Se requieren no menos de 150.000 obreros en los diversos oficios de la construcción y actividades anexas.

2-b.—Estimamos que, ante el impresionante desarrollo de la economía mundial y de la técnica, los países retrasados no tienen ya tiempo histórico para cumplir la totalidad de las etapas de ese desarrollo, muchas de las cuales son superadas sin haber pasado por la anterior (es el caso de Venezuela, Brasil y los países del Africa Central).

De acuerdo a esta afirmación, en nuestro país no tiene ningún sentido descubrir un super adobe o perfeccionar la construcción de tierra apisonada con métodos electrónicos. Debemos impulsar la prefabricación total, forma acabada y científica de resolver la necesidad de viviendas en nuestro territorio con la celeridad que exige el respeto y consideración con que debe encararse la tarea de levantar el nivel de vida de nuestro pueblo.

La prefabricación es ya un sistema universal y no existe ninguna área de la construcción de edificios en que no encuentre aplicación, aún en aquellos que cumplen un programa de arquitectura individual.

3 AEDO

Al hablar de materiales para la prefabricación, nos estamos refiriendo a los de estructura, mientras el desarrollo de esta nueva técnica no haya refundido en un solo proceso fundamental la construcción de un edificio.

Opinamos que el hormigón y la madera serán usados en la prefabricación liviana, casi indiferentemente. La construcción de edificios elevados usará grandes piezas de hormigón armado.

El denominar ambos materiales en la forma usual, no tiene otro propósito que simplificar los conceptos, ya que la transformación y perfeccionamiento alcanzado por ambos bien podría autorizarnos a usar otros nombres. Las placas delgadas de hormigón pretensado, inertes a la intemperie y absolutamente impermeables, podrán usarse en muros y en cubiertas semi-planas en casi todos los climas, con el respaldo de un diseño arquitectónico cuerdo e inteligente. La madera natural, secada e impregnada industrialmente; la madera terciada; las placas duras de madera aglomerada debidamente protegidas serán los materiales fundamentales de la prefabricación durante los próximos 10 años. Lo que suceda después pertenece al dominio de los materiales integrados que, a no dudarlo, revolucionarán la Arquitectura y sus técnicas.

Los sistemas de prefabricación (proposiciones o patentes) son hoy numerosos e irán reduciéndose rápidamente a unos cuantos para cada material singular, en la medida que afronten las pruebas en las plantas piloto. Recomendar ahora un sistema, antes de un ensayo riguroso, no sería compatible con una honrada actitud profesional.

Los climas diferenciados plantean a los Arquitectos problemas de diseño y expresión; rara vez problemas de estructura, los que atañen más bien a la función o destino de un edificio. Hay una apasionante tarea para la Arquitectura Chilena que consistirá en captar profundamente estas diferencias regionales y expresarlas con gracia y propiedad.

4 AEDO

La prefabricación —como ya fué dicho— no es sino una etapa exitosa del desarrollo técnico de un país, siendo a todas luces deseable, por cuanto permitirá construir mayor

cantidad de metros cuadrados a menor costo y en menos plazo.

Siendo la industria de la construcción una de las más retrasadas en sus métodos, sufrirá un favorable y estimulante impacto cuando la prefabricación sea adoptada. Numerosas industrias deberán revisar sus planes de producción y nacerán otras nuevas.

Aplicada la prefabricación preferentemente a la vivienda significará una positiva esperanza de dignificación para millones de chilenos, particularmente si el Estado asume el papel de Empresa, excluyendo a la vivienda como motivo de lucro individual.

5 AEDO

Norma y módulo son términos de significación diferentes. Entendiendo que la pregunta se refiere a este último, diremos que la modulación es sin duda importante y ha sido aplicada a la casi totalidad de los productos de la gran industria.

"La acción de modular" consiste en elegir una medida convencional para uso universal, de tal manera que las medidas de un objeto acabado sean múltiplos o submúltiplos del módulo. Esto permite el intercambio mundial de partes de un objeto, aún cuando éstos sean de distinta fabricación.

Al acto de prefabricar concurren numerosos materiales. Si ellos son modulados con determinado patrón adoptado a su vez en el diseño arquitectónico, la tarea de encajar las partes de un edificio será fácil y automática.

Por tanto la imposición de un módulo obligatorio en el proceso industrial es imperativa para el éxito de un plan de prefabricación.

6 AEDO

Nos permitiremos opinar aquí sobre el Rol de la Investigación, prescindiendo de los organismos en que se efectúa por considerar innecesaria una diferenciación entre aquella y éstos.

La prefabricación es un complicado proceso tecnológico cuyo fin último será reducir la operación de edificar a un número limitado de operaciones, cada una de las cuales posea un 100% de eficacia. Esto corresponde a postular para la prefabricación un conjunto de leyes o principios industriales incontrovertibles, dentro del ámbito de sus propósitos.

Mientras más simple y fluido es un procedimiento industrial, mayor esfuerzo ha significado estatuirlo.

Cabe a la investigación el papel de clarificar aquello que inicialmente es incierto, de profundizar y generalizar las leyes físicas de los fenómenos naturales.

La industria moderna no habría sido posible sin un largo y paciente proceso de investigación de cada una de sus etapas.

En la prefabricación, todo debe ser probado y ensayado de antemano en forma exhaustiva, antes de ser entregada al proceso de producción. Materiales de estructuras, diseño de la misma; formas y sistemas de unión; recubrimientos; accesorios, instalaciones, etc.

Por lo dicho, es fácil deducir que las tareas de investigación son altamente especializadas y no pueden desarrollarse con éxito sin disponer de una eficiente formación intelectual. Por otra parte el tránsito de la formulación de principios al hecho físico de materializarlos a escala industrial está fuera de los fines de la investigación. Este papel corresponde a la industria y al Estado-Empresa, en los países socialistas. Como carece de sentido la idea de investigación tecnológica abstracta, la asociación Investigación - Empresa fluye como una relación lógica.

No habrá prefabricación sin una activa etapa de investigación. El Rol de esta última será pues definitivo en el éxito de la edificación industrializada.

La acción actual de la investigación en lo que respecta a los problemas no resueltos en la prefabricación es esporádica y no coordinada, por no haberse hecho coincidencia en Chile de su verdadera importancia. Mientras los países desarrollados no miden ya los gastos invertidos en la investigación, en nuestro país los organismos que investigan son anémicos y mirados con desconfianza por sus mismos creadores.

Sin embargo ha sido de allí donde nació la primera inquietud por la prefabricación y desde donde se ha mantenido obstinadamente la seguridad de su éxito.

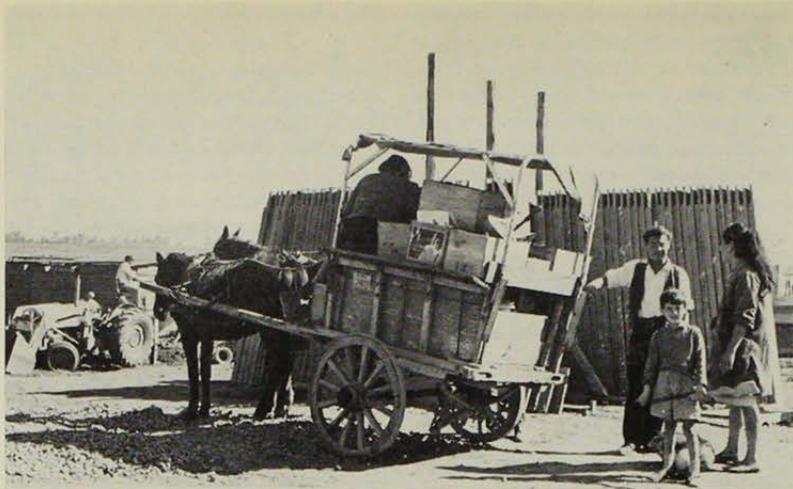
2 utria

Por no estar suficientemente familiarizado con la situación del país no estoy en condiciones de referirme directamente al caso chileno. Por tanto sólo podría hacer algunas reflexiones sobre el tema en general, tomando como marco de referencia la situación de América Latina en su conjunto:

Los sistemas de producción mecanizada y acelerada en la construcción —y entre ellos la prefabricación— constituyen en principio una de las fases culminantes del proceso de industrialización nacional. En ese momento las condiciones de desarrollo del país ofrecen un cuadro de referencia y de apoyo ampliamente favorable para la mecanización. En primer lugar, existen recursos financieros y tecnológicos para producir los equipos, las herramientas y los servicios necesarios. Al mismo tiempo, la producción y el suministro de estos factores no implican tener que distraer decisivamente recursos de los frentes claves del desarrollo. En segundo lugar, generalmente se cuenta con una poderosa industria de la construcción y cierta experiencia para afrontar la complejidad de los problemas tecnológicos e institucionales que estos sistemas implican. En tercer lugar, la situación de pleno empleo característica de estas etapas del desarrollo, exige el máximo ahorro de mano de obra mediante la mecanización, y los altos niveles de ingreso generan una adecuada y creciente demanda de actividades constructoras. Dentro de este marco de referencia la prefabricación tiene plena validez y constituye una solución a ciertos problemas generados por el mismo desarrollo. Cualquier país que pueda satisfacer los requerimientos básicos de estos sistemas de producción acelerada podría introducirlos y beneficiarse de ellos. Quizás éste no sea el caso de los países latinoamericanos.

Por otra parte, debe tenerse presente que la incorporación de estos sistemas no constituye simplemente un problema de decisión política. Ella debe concebirse, más bien, como parte de un complejo y sistemático proceso de mejoramiento general de la productividad nacional a través del cual todo el aparato productivo de la economía avanza y se moderniza progresivamente. No se trata simplemente de "adoptar" o "no adoptar" la prefabricación, sino más bien de **organizar y poner en marcha** ese proceso.

Estos sistemas no pueden instaurarse aislada y repentinamente. Dentro de este concepto de proceso sería necesario quizá comenzar con ciertos ajustes elementales entre los que podrían mencionarse la "normalización" de los materiales básicos tanto en su calidad como en su presentación en el mercado, la organización de la producción y el mercadeo, la capacitación y el adiestramiento de profesionales y de mano de obra. Una segunda fase podría consistir en utilizar la "normalización" ya



LA RETROEXCAVADORA Y LA CARRETELA: UNA IMAGEN DEL SUBDESARROLLO

instaurada como base para un sistema elemental de producción estandarizada de algunos elementos claves, como enfierraduras, vigas y viguetas, andamios y moldaje y muchos otros.

Una fase posterior podría consistir en el ensamblaje de ciertas unidades elementales pero que requieren mano de obra calificada y cuyo ensamblaje puede resultar más económico en pequeños y medianos talleres. La existencia en el mercado de unidades de este tipo a precios razonables facilitaría la construcción masiva de viviendas de bajo costo construidas con mano de obra marginal y aún a base de "auto-construcción". Naturalmente este concepto de mejoramiento progresivo de la productividad difiere bastante del de prefabricación como se entiende en los países desarrollados.

4 UTRIA

Cuando se trata de países altamente industrializados no hay duda de que el impacto económico-social es significativo y ampliamente beneficioso. En primer lugar la aceleración del proceso constructivo eleva la productividad y ello permite una mayor posibilidad de satisfacer la

dor precios más bajos. En tercer lugar, la economía se dinamiza a través de la producción de equipos y herramientas necesarios para la prefabricación y el transporte que ella implica y también mediante el aumento del ingreso real que debe producirse en los sectores asalariados de la actividad constructora como consecuencia de la elevación del nivel de productividad.

En los países subdesarrollados, en cambio, la situación puede presentarse de manera diferente. En primer lugar será necesario realizar inversiones de significación en los equipos y las herramientas necesarias. Debido a la escasez crónica de capitales ello puede significar quizás tener que distraer recursos de otros frentes del desarrollo que requieren mayor prioridad, como por ejemplo la agricultura, la minería, el transporte o las manufacturas. En segundo lugar, como los países subdesarrollados generalmente no son productores de equipo pesado, será necesario distraer una buena cantidad de divisas para adquirir estos equipos en el exterior, con lo cual se corre el riesgo de distraer recursos para otros frentes, como la renovación de los equipos existentes. En este sentido podría afectarse aún más la balanza de pagos que, como se sabe, generalmente se encuentra

Debido a la falta de competencia real en el mercado, es frecuente en los países subdesarrollados, que la disminución de los costos de producción no se traduzca en disminución de los precios al consumidor.

demanda de superficie construida. En segundo lugar, este aumento de la productividad se traduce en una disminución de los costos de producción que permite liberar capitales que pueden así ser destinados a otros frentes de la producción y, simultáneamente, ofrecer al consumi-

descompensada en estos países. En tercer lugar, es corriente que los primeros intentos de industrialización de la construcción no se traduzcan en disminución de los costos debido a varias razones. Una de ellas es que el costo del capital es generalmente alto como consecuencia de

su escasez. Otro tanto sucede con el costo de las divisas el cual generalmente se encuentra afectado en la práctica debido a su escasez y a la política de defensa de la balanza de pagos. Otra es que estos sistemas de producción acelerada requieren técnica importada y mano de obra de alta calificación la cual, debido a su escasez, es generalmente muy costosa. Los anteriores factores pueden llegar a tener un impacto sobre los costos similar o superior a los ahorros que han de lograrse a través del rendimiento de los equipos, con lo cual las ventajas de estos sistemas corren el peligro de frustrarse. Por otra parte, debido a la falta de competencia real en el mercado es frecuente en los países subdesarrollados que la disminución de los costos de producción no se traduzca en disminución de los precios al consumidor.

La experiencia parece indicar, más bien, que debido a las apreciables inversiones que estos sistemas requieren y a la necesidad de lograr una rápida amortización, estas actividades generalmente terminan constituyendo fuertes monopolios que afectan desfavorablemente el mercado de la construcción en su conjunto. Finalmente, debe tenerse presente que la prefabricación y todos los demás sistemas de producción acelerada en la construcción producen un fuerte desplazamiento de mano de obra la cual es, paradójicamente, el factor más abundante en los países subdesarrollados". Por otra parte, como es bien sabido, la construcción constituye la actividad productora urbana más susceptible de ser operada con mano de obra sin calificación. También es la actividad que más fácilmente se adapta a sistemas de trabajo a base de empleo intensivo (labour intensive). En estos dos sentidos ella constituye uno de los pocos recursos que tienen los países subdesarrollados para realizar una política de ampliación del empleo. Las anteriores reflexiones podrían servir de elementos de juicio para pensar que la mecanización de la construcción podría tener un impacto económico-social desfavorable si es que ella no se presenta como remate de un proceso más amplio de ordenación de la política nacional de desarrollo.

donath

Antes de contestar el cuestionario me parece indispensable que quede claro mi punto de vista con relación a un asunto previo.

El problema principal de un país es el empleo. Si hay empleo, hay poder adquisitivo; si hay poder adquisitivo hay demanda; si hay demanda hay producción y si hay producción hay desarrollo.

Incluso, no tiene importancia si el empleo presta o no alguna utilidad. En este sentido, comparto el siguiente ejemplo clásico expresado por el famoso economista inglés Mr. Keynes.

"Ponga a los hombres a hacer una excavación. Cuando hayan terminado, cámbielos de sitio y páguelos por hacer una nueva excavación y con la tierra extraída de ésta última, páguelos por rellenar la primera excavación".

En igual forma, creo necesario aclarar previamente un concepto importante sin el cual es difícil que nos entendamos en cuanto a la definición de "prefabricación". Me refiero al concepto de INDUSTRIALIZACIÓN.

Hay muchas definiciones, todas ciertas, del término industrialización. La industrialización es el proceso de producción masiva, —puede ser en parte mecanización—, y depende de los métodos aplicados, de la calidad de producción, de los productores, de la continuidad, fluctuaciones, seguridad y muchos otros factores.

Más que todos, tal vez hay que pensar en "Industrialización" como un concepto mental que se produce cuando los industriales entienden que la única manera de poner en marcha la producción masiva, —en gran escala, con certeza en la continuidad de los mercados vivos, activos, dinámicos, con poder adquisitivo efectivo—, es estableciendo un proceso permanente de continua baja en los precios de venta.

Sea por competencia, sea por la necesidad —siempre mayor— de penetrar en nuestras esferas (cada vez de más bajos poderes adquisitivos), la industrialización significa, producir **muchos más** elementos, ganar en cada uno de ellos **menos** y seguir aumentando un siempre creciente mercado de ventas. Como resultado futuro las utilidades totales también serán mayores.

Paso ahora a la primera pregunta:

1 DONATH

Construcción tradicional: Es barata, adecuada, fácil de aplicar, fácil de enseñar y fácil de financiar.

Construcción prefabricada: Es más cara, crea problemas de desempleo; es difícil de aplicar y de financiar y requiere desembolso de divisas.

Prefabricación integral: Es una utopía. Hablar de prefabricación integral en la construcción es como hablar en la mecánica del "perpetuum mobile". Es un ideal de aspiración que nunca se cumplirá pero que puede orientar una dirección en cuanto al desarrollo.

Prefabricación parcial: Es todo tipo de construcción práctica, real.

Precortado y premoldeado: Es lo mismo. No hay diferencia entre un concepto y otro. Si es precortado, es simultáneamente premoldeado.

Prefabricación liviana y pesada: Son conceptos absolutamente relativos. Para establecer alguna diferencia tendríamos que llenar un camión con material, pesarlo en una balanza y en seguida ponernos de acuerdo en una Norma.

En Bolivia, por ejemplo, aún no se conoce la rueda. No hay carretillas. Allí se carga sobre los hombros (en cuyo caso más de 60 kilos ya es pesado) o sobre una Llama que no resiste más de 25 kilos. Si Ud. la carga con 30 kilos no resiste. En este caso, lo pesado es lo que excede 25 kilos, o 15 kilos si en vez de Llamas se dispone de Alpacas.

Si yo tengo una grúa de 20 toneladas, 21 ya son pesadas.

2 DONATH

¡Ninguna! Chile, (no el país) tiene todas las posibilidades para prefabricar; tiene todas las posibilidades económicas en este sentido, pero hablando desde un punto de vista social, sería un error prefabricar mientras todavía exista desempleo (real o encubierto), porque la prefabricación "Integral", reduce el empleo.

Yo impulsaría todo tipo de "pre", (sin poner fabricación, moldeado, u otro) que se realice en la misma faena.

Lo desarrollaría en todas las áreas de las necesidades constructivas, ya se trate de viviendas, escuelas, hospitales, carreteras o cohetes nucleares.

Otro tipo de prefabricación que no sea en la faena originaría, entre otras cosas, terribles conflictos de tránsito. ¿Han visto ustedes los problemas que crean los pocos camiones que circulan en Santiago transportando cinco metros cúbicos de hormigón? Este país no tiene carreteras y tampoco calles. No hay don-

de estacionar un auto. Los carabineros se volverían locos con el tránsito a no ser de que transportaran las casas mediante helicópteros.

3 DONATH

Yo no conozco Chile, de manera que mal puedo recomendarles el uso de determinados materiales de acuerdo a las diferentes zonas del país. Pero sí puedo aconsejar, en general, el empleo en cada lugar de los materiales locales. Si hay caña, caña. Si hay madera, madera. Si esta madera es de pino, pino. Si hay alerce, alerce. Si hay ladrillo de chonchón, ladrillo de chonchón.

En este sentido, vean ustedes los absurdos a que se llega.

En dos países latinoamericanos vecinos, se produce cemento y en ambos se vende más barato el cemento fabricado en el otro país. Nadie supo explicarme por qué ocurre esto. Pregunté entonces, por qué no intercambiaban el clisé con que estampan la marca comercial en la bolsa y se ahorran todo el gasto del transporte. Naturalmente, no hubo respuesta.

En Santiago mismo, si ustedes hicieran un gráfico del movimiento del material en la zona, verían cómo el ladrillo que se fabrica en La Granja se consume en Vitacura, y el que se fabrica en Vitacura, se traslada a Quinta Normal. Esto es una situación irracional y para reducir los costos debe aspirarse al óptimo empleo de los materiales existentes en cada zona.

4 DONATH

La prefabricación es una mala solución que países más desarrollados se vieron obligados a adoptar cuando el empleo superó el 100%. Como resultado, la prefabricación determina un producto de peor calidad, mucho más caro pero rendido a más corto plazo. Examinando el caso típico de cualquier país occidental europeo, en donde la prefabricación juega un rol importante en la construcción de viviendas vemos que, la artesanía no existe y la mano de obra se importa desde países menos desarrollados. Los costos de esta importación de mano de obra se elevan de mes en mes y en estas circunstancias, el punto crítico de rentabilidad los fuerza a utilizar maquinaria pesada. Pero ésta, no es una situación estática ya que el amplio empleo de la maquinaria llega un momento en que origina un descenso en el valor de la mano

de obra y en consecuencia el fenómeno se invierte.

Veán Uds. lo que ocurre por ejemplo en Estados Unidos, en donde el Sindicato de Pintores prohibió a sus miembros el uso de brochas mayores de dos pulgadas, como una manera de mantener el alto valor de la mano de obra.

No le asigno ninguna importancia a algún sistema de Normalización o Modulación de los materiales mientras subsistan las actuales fórmulas de construcción en Chile. Normas y módulos no se pueden copiar. Tienen que adaptarse a las necesidades actuales del país dentro de sus recursos económicos.

Chile no necesita investigación; no tiene recursos económicos para ello. Chile tiene que recoger investigaciones de otros países y en los "laboratorios de la faena", adaptarlas y comprobarlas.

La investigación es un lujo que sólo países ricos se lo pueden dar.

la prefabricación y el ejercicio de la profesión de arquitecto

Nuevas modalidades del ejercicio profesional

El impacto de las nuevas formas de ejercicio profesional en las normas éticas y arancelarias que rigen el trabajo del arquitecto constituye un tema de plena actualidad, que no puede eludirse del contexto del presente número de AUCA.

Las modalidades de acción profesional: el acceso a las fuentes de trabajo, los sistemas de contrato y las normas de conducta de los arquitectos, están basadas en nuestro país sobre tradiciones y reglamentos europeos que tuvieron plena validez hasta hace una década atrás. Ellas emanan de las relaciones cliente-arquitecto-contratista en que las funciones de cada uno están enlazadas en forma tal, que al arquitecto le corresponde, entre otros papeles, cautelar permanentemente los intereses de su cliente frente al objetivo de beneficio económico que motiva fundamentalmente al contratista. De ahí se deriva la norma ética inserta en la Ley 7211 (Ley del Colegio de Arquitectos) que establece que un arquitecto no puede ser contratista de la obra por él proyectada, y por extensión, tampoco debe estar vinculado económicamente con el contratista.

La tendencia hacia la construcción masiva y repetitiva de un proyecto y hacia la prefabricación, hace que la labor del arquitecto adquiera una nueva modalidad, no contemplada hasta el momento en leyes y reglamentos, y en algunos casos, aparentemente opuesta a ellos, cual es la del arrendamiento de servicios del arquitecto o su asociación con el contratista o industrial.

Generación del equipo arquitecto-empresa-industria

Es indiscutible el hecho que el desarrollo de las técnicas industriales hace imprescindible la participación intensiva del profesional conjuntamente con la Empresa o la Industria en el diseño del proyecto y del sistema constructivo, considerando fundamentalmente la productividad, tanto en sus etapas fabriles como en el montaje en obra. En un sistema de libre empresa esta asesoría e investigación tecnológica que debe recaer en el arquitecto proyectista es, por lo general, financiada por el industrial o empresario.

Los sistemas de licitación puestos en práctica desde hace algún tiempo por Instituciones, tales como Operación Sitio de la CORVI o Panel de Ofertas de Casas Industrializadas de la Caja Central de Ahorros y Préstamos, vienen precisamente a fomentar el trabajo en equipo del arquitecto con el constructor o industrial.

En busca de una respuesta al problema ético

Ahora bien, el entorpecer o impedir esta estrecha vinculación por los motivos legales señalados, sería técnicamente objetable.

Las soluciones casuísticas de amoldarse en lo formal a dichas leyes (como pago directo del honorario por parte de las instituciones al arquitecto una vez que éste ya ha desarrollado el trabajo de equipo en su etapa de propuesta) sólo sirven para salvar las apariencias al no enfrentar el problema en su raíz.

Si se analiza el origen de la norma limitativa se debe aceptar que si el arquitecto cautela el cumplimiento de un contrato de construcción en lo financiero y administrativo, no puede fiscalizarse a sí mismo cuando se desempeña a su vez como contratista. O bien cuando es dependiente o asociado con éste, pierde independencia para ejercer su función fiscalizadora. Sin embargo en su papel de proyectista y director de la obra no puede eludir la responsabilidad profesional de exigir el cumplimiento de su propio proyecto y especificación.

Las actividades específicas de la profesión de arquitecto señaladas en la Ley son las de PROYECTAR, DIRIGIR y FISCALIZAR la construcción de edificios. Basta por lo tanto que esta última función quede en los casos señalados en el párrafo anterior, en manos de otro profesional o de la Institución propietaria (como la CORVI), para que el problema quede superado. La confusión existente que en ciertos casos ha dificultado el poner en práctica la fórmula, tiene su origen en que el Arancel dictado en virtud de la Ley 7211, entremezcla las funciones de DIRIGIR y FISCALIZAR las obras, funciones que no tienen por qué considerarse indisolubles.

OTROS ALCANCES

Conviene destacar también, que existen otros tipos de problemas aún no esclarecidos, en la actividad y remuneración arancelaria del arquitecto en proyectos de edificios prefabricados, semiprefabricados, industrializados, etc., tanto en lo que se refiere a la forma de aplicación del Arancel vigente, como en lo concerniente a propiedad intelectual registrable y propiedad industrial patentable por diseños o invenciones del arquitecto, que son utilizados comercialmente por el empresario.

AUCA está en conocimiento que la Comisión que redacta el nuevo Arancel del Colegio de Arquitectos ha realizado un especial estudio sobre estas materias que se darán a conocer en un breve plazo, y que nos será grato incluir y comentar en un próximo número.