

Título Sustentabilidad arquitectónica

Tipo de Producto Capítulo de libro

Autores Di Costa, Gustavo

Código del Proyecto y Título del Proyecto

A19S12 - Costo de los servicios energéticos de los sistemas constructivos industrializados

Responsable del Proyecto

Di Costa, Gustavo

Línea

Nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información

Área Temática

Arquitectura

Fecha

2016

INSOD

Instituto de Ciencias Sociales y Disciplinas
Proyectuales

FUNDACIÓN
UADE

- capítulo de libro: Sustentabilidad arquitectónica.
- Autor/es: Arq. Gustavo Di Costa.
- Publicación: Como acabar, de una vez por todas, con la Arquitectura?, Di Costa Gustavo, Editorial: Diseño
- ISBN: 97898740007729, Tema: Arquitectura, crítica, Formato: 17 x 24 cm,
- Idioma: ESPAÑOL.
-

EPISODIO 5

Lo que vendrá...

Paradigmas del futuro de la Arquitectura

La voluntad de los ciudadanos de los países desarrollados, y en desarrollo, de pensar y vivir de manera sostenible existe y se incrementa.

El interés por el tema no se limita ya a pequeños grupos de activistas. Se desarrollan un gran número de publicaciones y sitios de Internet que presentan posibilidades y productos los cuales ayudan a poner en práctica la filosofía de la sustentabilidad en la vida cotidiana.

La Arquitectura muestra sus propuestas al respecto.

"Arquitectura Sustentable" significa, como objetivo estratégico, minimizar el impacto ambiental de las obras de construcción en todas las fases del ciclo de vida de un edificio, incluida la planificación, diseño, construcción, renovación, utilización y demolición, brindando el mismo o mejor servicio al usuario de ese espacio.

No se trata de un nuevo estilo arquitectónico, ni de una moda alternativa, sino de aplicar una serie de criterios, como la correcta orientación de los ambientes, la elección de técnicas y materiales, el tamaño de las aberturas y su protección ante el sol... Dichos criterios se relacionan con el consumo de energía, el uso de fuentes renovables, materiales y sistemas de construcción más amigables con el ambiente, la gestión de los residuos y el agua, así como otros aspectos determinantes de los impactos ambientales.

En varios puntos del planeta, ya se aplican programas estatales de subvención para los propietarios de inmuebles que deseen mejorar el aislamiento térmico de sus viviendas, aprovechar las energías alternativas, o disminuir las emisiones de CO₂.

El origen y manufactura técnica de los materiales, su impacto medioambiental y eliminación, conforman aspectos cada vez más decisivos a la hora de seleccionar un producto. Ante esa situación, los fabricantes han reaccionado ofreciéndoles a los Arquitectos sistemas constructivos lo más inocuos posibles para el ambiente, los cuales hayan sido fabricados con responsabilidad socioambiental.

El tema de la sustentabilidad está ocupando y preocupando especialmente a las empresas. Los analistas e inversores ya no miran sólo las cifras de negocio o los beneficios, sino también, si una empresa presenta un desarrollo sostenible, o sea, ecológico y socialmente responsable, o no.

En este contexto se incluye, por supuesto, a la Arquitectura, ya sea regional, nacional o global.

En los EE. UU. y Gran Bretaña, por sólo citar dos ejemplos, la preocupación por el efecto invernadero permanece muy presente en la sociedad y, junto con otros criterios, condiciona todos los procesos de la producción industrial, incluidos los de la construcción de obras de arquitectura e ingeniería de las más diversas escalas. Un estudio revela que la sustentabilidad ha crecido exponencialmente en cuanto al grado de relevancia que la sociedad le brinda. Ello se repite en los dos mencionados países, hasta el punto de convertirse en un valor comercial añadido.

Entiendo que el futuro de la Arquitectura, lo que vendrá, tendrá directa relación con

los temas ambientales y el crecimiento de la industrialización de las obras, valores de imprescindible estimación a fin de brindar acertadas respuestas a los usuarios del siglo XXI.

Hagamos historia...

Hacia fines del siglo XIX -antes de la iluminación y calefacción eléctrica- los arquitectos utilizaban una combinación de dispositivos mecánicos y técnicas pasivas para iluminar o ventilar el interior de sus edificios. Muchas de esas grandes obras disponían de equipamientos mecánicos para calefaccionar, enfriar o iluminar. Los diseñadores de los primeros rascacielos atenuaban el intenso calor del verano emplazando las ventanas retiradas de las fachadas, obteniendo sombra, como en el primer edificio del periódico The New York Times.

Más tarde, los proyectistas comenzaron a interesarse respecto de la forma de incorporar un aire “acondicionado” en esos altos edificios. Ello creó un nuevo movimiento y lenguaje el cual exaltaba materializaciones en acero y vidrio, sin ventanas operables ni sombras naturales.

A pesar de la aceptación de este nuevo esquema constructivo, un considerable número de crisis económicas y ecológicas acaecidas hacia 1970, derivó en la revisión del uso de la energía en los edificios y el redescubrimiento de estrategias pasivas en desuso.

Fue el 22 de abril de 1970, cuando 20 millones de americanos tomaron las calles para protestar por un ambiente saludable y sostenible, alentados por Gylord Nelson (entonces senador en ejercicio de los Estados Unidos). Desde ese día se celebra el Día de la Tierra, movimiento el cual, con el correr de los años, fue desarrollando una conciencia global de lucha para la preservación del planeta en beneficio de las futuras generaciones.

Desde 1970 se comenzó a divisar un terreno de daño ambiental y aumento en los costos de los combustibles fósiles, provocando un cambio de paradigma arquitectónico el cual puede verse reflejado en la obra de Norman Foster “Willis Faber and Dumas Headquarters”, verdadero punto de inflexión en lo referido a la arquitectura sustentable. Ese edificio fue reparado espejando sus vidrios, evitando el ingreso del calor, al mismo tiempo que permitía el acceso de luz natural junto a un gran tragaluz, innovando al mismo tiempo en el diseño de una terraza-jardín.

Hacia 1990, arquitectos europeos y americanos interesados en una arquitectura sensible al medioambiente, comenzaron a acuñar el concepto llamado “Arquitectura Sustentable”.

Posteriormente, científicos y especialistas continuaron evaluando el impacto ambiental de las estructuras que derivaron en numerosas escalas de medición y sistemas de evaluación de dicha eco-arquitectura.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) es una norma que refleja una preocupación cultural y define a la Arquitectura sustentable como “aquella que utiliza los recursos renovables para generar energía -aplicando técnicas pasivas capaces de ventilar e iluminar-, la cual incorpora, mantiene y recicla el agua y los desechos, promoviendo técnicas de construcción concientes, conjuntamente con una urbanización viable y habitable”.

En el siglo XXI, los edificios creados por los Arquitectos son responsables de, aproximadamente, un tercio de la energía consumida y de la emisión de gases nocivos. Entre un 80 y 90% de esa energía es utilizada para la calefacción, refrigeración, iluminación y ventilación; mientras un 10% a 20% es destinado para la construcción y demolición en nuestra industria.

Muchas tecnologías y métodos están disponibles para ahorrar energía en las edificaciones. La calefacción puede ser reducida a través de la ventilación, la utilización del Sol u otras fuentes naturales de calor, como así también, a través de

la mejora de las aberturas y el equipamiento, el cambio en las formas arquitectónicas, de sus orientaciones y otros atributos relacionados, los cuales acotan el desperdicio de energía y el mantenimiento edilicio.

Las llaves para todas las respuestas

El Real Instituto de Arquitectos de Inglaterra (RIBA) define a la industrialización de la construcción como “el número de actividades coordinadas en los campos técnico, económico y comercial, tratándose de una organización que aplica los mejores métodos y técnicas al proceso integral de la demanda y del diseño, de la fabricación y la construcción”.

Diversos resultan ser entonces los actores involucrados en la generación de propuestas dentro de esta industria, de probado éxito en varios puntos del planeta. Así es que tecnología, economía y comercialización, entre otros, conforman los tópicos capaces de orientar los destinos de los sistemas constructivos de avanzada, cuya demanda comenzó a crecer luego de la Segunda Guerra Mundial, cuando se evidencia la imperiosa necesidad de construir, en forma masiva, para una población asolada por la guerra, la cual había destruido sus ciudades.

Debo detenerme en un breve análisis de los tres aspectos mencionados. Tecnológicamente, la industrialización de la construcción depara la respuesta acertada ante una demanda exponencialmente creciente.

La técnica desarrolla los medios para saciar los pedidos -siempre urgentes- originando nuevos materiales, elementos y sistemas, capaces todos de mejorar los rendimientos de la mano de obra. La industrialización derrumba la idea del “constructor artesano”, e instala la lógica del “constructor industrial”, el cual empleando nuevas técnicas, facilita un proceso continuo aplicado con éxito en otros ramos de la industria (automotriz, textil).

En este punto entonces, vale adentrarnos en el concepto de economía. En cuanto al análisis de costos “micro” (dentro de la empresa constructora, estudiada como célula), los métodos industrializados presentarán un notable aumento de la productividad frente a los esquemas tradicionales de construcción. Esto resulta ser innegable dada la propia metodología que los sistemas industrializados desarrollan. Mayor productividad, implicará más rentabilidad en las operaciones desde el punto de vista económico. No ocurre lo mismo desde el punto de vista “macro”.

La construcción tradicional absorbe el mayor porcentaje de mano de obra no especializada proveniente de la inmigración a la gran urbe. Aunque también es cierto que la misma mano de obra, de carácter eventual, sufre períodos de inactividad luego de finalizada la obra. En este sentido, la construcción industrializada proporciona estabilidad en el empleo, siempre y cuando se mantenga presente la premisa fundamental de la industrialización, la cual radica en la continuidad de los procesos, en la producción ininterrumpida.

Mencionamos que la población está migrando hacia las ciudades en busca de empleo y una mejor calidad de vida. Este fenómeno, creciente a nivel mundial, instala la necesidad de producir unidades habitacionales capaces de hacer frente a la posibilidad de alojamiento de los nuevos ciudadanos.

En la periferia de las urbes de los países en desarrollo, surge la evidente y urgente necesidad de construir viviendas de costo controlado, accesible, capaces de ser adquiridas por personas de un nivel económico comprendido entre el cuarto inferior y la mitad del poder adquisitivo medio.

Pensemos que en los países desarrollados se considera la construcción de viviendas como un “producto”, mientras que en los países en vías de desarrollo, la construcción de viviendas se convierte en un proceso “artesanal”, el cual en muchos casos, se define a partir de la autoconstrucción.

Una postal de nuestro conurbano bonaerense, del gran Rosario y de otros puntos lindantes con las grandes ciudades de nuestro país, nos muestran a la autoconstrucción tradicional como la única y desesperada vía posible de alojamiento para muchísimas familias.

Este proceso se inicia con la adquisición del terreno y puede durar entre diez y quince años. De esta forma, la mayoría de estas familias se cobijan en viviendas inconclusas, incapaces de reunir las mínimas condiciones de habitabilidad.

Casi podríamos decir que sus viviendas crecen orgánicamente, al ritmo de la propia vida de sus ocupantes.

La desconexión con la comercialización como meta y fin, no puede ser mayor. Para que una construcción pueda ser considerada como industrializada deberá responder -en su concepción- a las exigencias del usuario, como de hecho, tratan de hacerlo todos los productos industriales.

Aquí es donde nuestra responsabilidad como Arquitectos se vuelve mayúscula. Si bien es cierto que para arribar a buen puerto las tres premisas detalladas - tecnología, economía y comercialización- deben ocupar, en su justa medida, los espacios adecuados de acción, nuestros proyectos deberían ser el resultado de especificaciones detalladas; estudios teóricos y prácticos avanzados, mediante el empleo de prototipos coordinados entre sí; el montaje en obra debiera realizarse mediante procedimientos racionalizados, siendo los elementos intervinientes en la construcción fabricados en serie y normalizados, admitiéndose un control sistemático de calidad de los mismos.

De esta manera, la industrialización resultará atractiva para todos en la medida en que conforme un medio capaz de armonizar la construcción, la industria, la economía, la sociedad, y el resultado final, que es la obra terminada.

"De la Cuna a la Cuna"

El concepto "de la Cuna a la Cuna" ("Cradle to Cradle", o "C2C"), se basa en el principio de diseñar aquello que producimos, resultando completamente biodegradable o absolutamente reciclable.

Este principio encuentra su origen en la naturaleza misma, donde no existe problema alguno con los "residuos", puesto que "residuo" es igual a "nutriente".

El modelo "de la Cuna a la Cuna" se opone de hecho a "de la Cuna a la Tumba" ("Cradle to Grave"), en el cual los flujos de material asociados a un producto a menudo no fluyen teniendo en cuenta la conservación de los recursos naturales, vale decir, al final de su vida, los materiales y productos terminan para siempre en basurales, incinerados o amontonados en ecosistemas.

Debemos entender a la arquitectura sustentable no sólo acotada al estadio de materialización de la obra, sino a toda su vida útil. Estudios del ciclo de vida de las construcciones en Europa llevados a cabo en el año 2006, muestran que los costos iniciales de construcción de un edificio representan un 15% del total, mientras que los costos de operación y uso de la obra implican el 85% restante.

Durante la fase de uso, el consumo de energía de un edificio constituye el aspecto ambiental más relevante, significando aproximadamente, el 40% del total del gasto energético de Europa, dividido en calefacción (52-57%, dependiendo del sector analizado), calentamiento del agua (25%) y electrodomésticos (11-16%, dependiendo del sector estudiado).

Dichos alcances permanecen fuertemente relacionados con la problemática del cambio climático, donde algunos análisis indican que un incremento de la eficiencia energética en la arquitectura puede reducir las emisiones de los edificios en un 42%. En Bután, un país asiático el cual, por cierto, cuenta con 600.000 habitantes, el objetivo de calidad de vida ya se ha reflejado en la política oficial. Para el monarca de Bután (según declaraciones propias), "la felicidad nacional bruta es más

importante que el producto nacional bruto”.

Se trata, sin dudas, de una declaración política y un propósito que deja lugar a la esperanza.

Nuestras construcciones, dentro de su campo, tienen la palabra para alojar personas más felices. En el mismo planeta y durante muchas generaciones.

El legado de la sustentabilidad

Nos hemos referido hasta aquí al concepto de “sustentabilidad”, el cual no se relaciona solamente con las condiciones de habitabilidad y uso ulterior de una obra de arquitectura, sino con una forma de concebir, proyectar y materializar dicha obra. En este sentido, los sistemas constructivos industrializados nos aportan sus particulares características para satisfacer y cumplir los requisitos que, en cuanto a “sustentabilidad” las nuevas construcciones requieren, como forma válida capaz de garantizar una disposición acorde de los recursos de producción.

Se ha dado a conocer que el Estudio del reconocido arquitecto Norman Foster ha encargado para su proyecto “El Aleph” de Puerto Madero en la ciudad de Buenos Aires, un pormenorizado análisis del impacto ambiental que producen los materiales, elementos y sistemas que se dispusieron en el mencionado emprendimiento.

Los profesionales del CIHE (Centro de Investigación de Hábitat y Energía) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, fueron los responsables de llevar a cabo el estudio. Los resultados divulgados no hacen más que verificar los previsibles datos sobre las ventajas ambientales que denota la producción de insumos industrializados por encima de los tradicionales.

El ladrillo macizo común, la vedette por excelencia de los detalles constructivos tradicionales, mostró sus falencias: Cerca del 99% de su producción nacional no presenta controles (por ejemplo, de su materia prima: La tierra fértil), su cocción artesanal produce emisiones tóxicas y sus desperdicios provocan contaminación, si no son reutilizados.

Por su parte, los sistemas industrializados de construcción participan de la creación de diferentes piezas, las cuales formalizan a su vez, aportes al sustento medioambiental. Sus elementos son manufacturados bajo estrictas condiciones de control (no sólo de calidad técnica, sino también, de calidad ambiental); los transportes se reducen, dado que muchos de esos sistemas al ser del tipo liviano, agilizan su acopio y acarreo; los desperdicios se reducen notablemente, ya que al racionalizarse los dispositivos y elementos resulta posible diseñar y construir con previsibles expectativas, descartándose de plano las improvisaciones y “fuera de programa”, tan comunes en la construcción tradicional.

No entiendo un mejor homenaje a la naturaleza y la prosecución de un entorno ambiental sano en el cual el hombre desarrolla y crea su vida. Negar estos conceptos, o lo que resulta peor, ignorarlos por completo, supondrá una traición a uno de los axiomas más elementales: “La arquitectura surge de la interacción de la inteligencia del hombre con los recursos naturales, aplicando a nuevas formas del habitar lo aprendido a partir de la experiencia”.

Cuenta la leyenda que la ciudad de Pompeya, antigua urbe italiana, desoyó el mandato de los dioses y en ella, con pretendida arrogancia, lujo y derroche, la aristocracia romana construyó sus villas de recreo dentro de sus 30.000 hectáreas de extensión. La mitología supone que precisamente, la desaprobación y enojo de los dioses ante estas muestras de hostilidad sobre el entorno natural, provocó su caída, al ser sepultada en el año 79 por la erupción del volcán Vesubio.

Foster parece, con sus acertadas actitudes, no desoír los mandatos de la historia.

Acciones (verdes) concretas

Ríos de tinta corren en torno del tema de la denominada "Arquitectura Sustentable". Las urgencias que nuestro malogrado ambiente exponen con cada desastre natural, apura los tiempos de aplicación de aquellas formas de arquitectura ecológicamente compatibles, esas dictadas más por el sentido común que por ortodoxas pautas técnicas.

Ante las afectaciones evidenciadas por nuestro clima, el desafío consistirá en cómo crear conciencia respecto que el mañana es hoy, reafirmando que las fuentes naturales, de entrañable nobleza, no son inagotables. Más cuando se las dilapida y maltrata.

Todos los Arquitectos podemos constituirnos en actores superlativos de este cambio, tomando una actitud más solidaria y comprometida con el contexto propuesto por el ambiente.

Cabe recordar la reflexión realizada por el sociólogo italiano Francesco Tonucci, cuando sentencia: "La generación de finales del siglo XX será la primera en la historia de la humanidad que afectará negativamente las perspectivas de vida de la generación siguiente".

Nuestros desafíos como país periférico son importantes. Todo avance que intente alcanzar un hábitat sustentable es plausible. La Argentina permanece ubicada en un contexto complejo desde el punto de vista energético, mostrando una enorme dependencia respecto de los recursos no renovables (49% gas y 40% petróleo) más una profunda depresión de las reservas locales (especialmente de gas, con pocos años de explotaciones probadas).

"Tenemos que basar la arquitectura en el ambiente", nos recuerda el Arq. Toyo Ito... Creo pertinente reproducir a continuación, un texto redactado por el Arq. Dardo H. Becerra, Subsecretario del Poder Judicial de la provincia de Buenos Aires:

Pareciera en estos días que el sólo discurso de la sustentabilidad convierte a los objetos de arquitectura en "sustentables". Como si los argumentos técnicos propagandeados o las publicidades de cuanto cosa existe como ornamento, decoración o excusa cosmética verde, justificara la profunda orfandad en que se hallan las propuestas de diseño, no sólo a nivel de ingeniería sino a escala de la ciudad, sin reflexionar y debatir en concordancia con los genuinos principios de lo sustentable.

Pretender dar cuenta de intervenciones que no sólo presumen de proteger el paisaje construido, sino también, de resguardar a los usuarios del entorno habitado, cuando sólo se construyen sobre terapias paliativas capaces de aniquilar a nuestros edificios y urbes de una mirada de lo sustentable, sostenida en el marco visual de la apariencia y de la imagería más promiscua.

Entonces, el mundo construido se depreda -o no se depreda- bajo la tutela de la moral sustentable. La sustentabilidad debe armarse en el plano de lo real, en la materialidad maltratada o abandonada de los propios del quehacer profesional.

Cuando se producen objetos que dilapidan la energía, la cual por otra parte es convencional, porque no existen presupuestos teóricos de proyectos vinculados a la orientación, la locación, la capacidad de reconvertir lo demolido en construido y se elevan torres -que en verdad- sólo auspician el mal uso de los recursos tecnológicos, energéticos y organizacionales, en procura de una venta inmobiliaria, la cual obligadamente debe ser sustentable desde lo rentable, estamos frente a un escenario esquizofrénico...

La primera rentabilidad -en muchos casos- termina siendo un gasto impensado de irreversible condición para poner en valor algún método de supervivencia urbana. La basura se dispone, no se selecciona, no se recicla, se oculta y sus procesos de captura son denigratorios de la armonía funcional y habitacional de la ciudad. Sin embargo, se recurre a operaciones dermatológicas no profundas, capaces de

restaurar lo pacatamente visual.

No podemos seguir insistiendo en pseudo preocupaciones funcionales, cuando en realidad, alientan especulaciones estéticas que no por ser bellas no son elocuentes de la desidia y la indolencia de las intervenciones poco serias y nada solidarias.

Deberíamos preguntarnos qué estrategias proyectuales utilizan energías no convencionales, qué edificios se proponen reconvirtiendo su basura, qué planos de climatización se visualizan para mejorar las condiciones bioambientales, qué premisas básicas trabajan sobre las sombras que oscurecen la iluminación entre los edificios, qué órdenes se presumen para los protocolos de seguridad ambiental, qué restricciones deben tomarse para asegurar el silencio, qué convenios deben proponerse para garantizar la no contaminación...

Si las respuestas a los mencionados interrogantes se dan en el marco de una lectura integral, podrán entonces definirse los parámetros para la propuesta y el diseño de objetos sostenibles y poco vulnerables a nivel socio-ambiental.

Hacer lo correcto con lo preexistente, no niega la posibilidad de disminuir amplitudes térmicas con terrazas o muros vegetales, pero no basta entender el mundo en una maceta de reciprocidades y ventajas de lo sustentable.

Se deberán definir medidas mitigadoras de lo hecho, no maquillaje, sino modos de accionar en conjunto, entre los hacedores de la construcción y la comunidad participante, la cual debe ser interpelada para brindar sus propias razones y expresar sus expectativas.

El engaño divulgado acerca de los horizontes de intervención encuentra su límite en fachadas, artilugios o pieles vestidas de importantes.

Ello no debería seducirnos.

La capacidad del hacer se basa en artefactos, es decir, en tomar recursos, materiales y herramientas y convertirlos en vida útil o utilizable, no existe posibilidad de no generar algún daño, interferencia o contingencia con el entorno.

Pero entonces, se vuelve necesario sincerar las operaciones respecto de fabricar objetos para habitar, con un temperamento el cual considere como principio la regulación y el equilibrio del medioambiente, a los fines de ponderar a la sustentabilidad como una metodología de rescate de lo posible, en un sentido profundo y respetuoso del tratamiento de los conflictos entre la arquitectura y la naturaleza, aquellos que inexorablemente, van a ocurrir.

No existe moraleja en este cuento, porque quienes lo declaman son los mismos encargados de desarrollar la fábula de la realidad...

Los argumentos mal esgrimidos por los profesionales son absorbidos por políticos - quienes no sin ingenuidad- los convierten en rectores de su pensamiento o bases de plataformas políticas, inspirando mecanismos livianos e inconducentes para destrabar los problemas que se suceden y suscitan.

El peligro de las amenazas o hecatombes ambientales existe, su dramatización en cuerpos tibios o sin contenido no allana el camino a la verdad, sino que alimentan la especulación y presunciones precarias desentonadas de una realidad -que por grave- no deja de ser auspiciante de nuevas modelizaciones.

La academia -en vínculo estrecho con la profesión- debe ser didáctica, próspera y anunciar con rigor las adversidades como las nuevas formas de acción.

La sustentabilidad es y debe ser una razón científica, no una propedéutica del disfraz responsable de teñir el quehacer con una mirada cómplice de las maniobras económicas que presumen la resolución del problema volviéndonos a todos verdes. Porque el discurso es verde y la operación es negra...

Como siempre, asumir esa postura involucra honestidad intelectual, orden riguroso y mirada atenta.

Nada es sustentable si no existe un pensamiento ético de peso que también lo sea.

Sobre la eficiencia energética (y otras urgencias)

El cada vez más acuciante tema de la demanda energética pende sobre nuestras cabezas como la amenazante y filosa espada de Damocles.

Mucho es lo que debemos trabajar a fin de revertir un escenario problemático en el corto plazo. Sin embargo, son múltiples los ejemplos que pueden orientar los cursos de nuestra reconversión hacia aquellos dispositivos no dependientes de las energías fósiles para su funcionamiento.

En el caso de los países europeos meridionales sus diseños brindan una notoria prioridad a aquellas estrategias capaces de mejorar el rendimiento térmico de los edificios durante el verano. Para ello, debe propiciarse el desarrollo de las técnicas de enfriamiento pasivo, fundamentalmente, las que mejoran las condiciones ambientales interiores y el microclima alrededor de los edificios. Se habla en este caso de sistemas climáticos cuya misión radica en mejorar las condiciones térmicas y del aire en los espacios interiores, los cuales se clasifican como sistemas captadores, de protección a la radiación, de ventilación y tratamiento del aire y sistemas de inercia.

Es necesario recordar que las medidas impulsadas para la mejora de la eficiencia energética de los edificios no deben contravenir otros requisitos esenciales aplicables a los mismos.

En este escenario, las periódicas operaciones de mantenimiento de calderas, sistemas de aire acondicionado y otros dispositivos a través de personal calificado - con el ajuste adecuado de las especificaciones de los equipos-, garantizan un perfecto rendimiento desde el punto de vista medioambiental, energético y de seguridad.

Para evidenciar la capacidad energética de un edificio, se creó en el viejo continente un "Certificado de Eficiencia Energética". El mismo se pone a disposición por parte del propietario al posible comprador o arrendatario de un edificio, toda vez que el mismo sea construido, vendido o alquilado.

Este documento incluye valores de referencia tales como la normativa vigente y ponderaciones comparativas, con el fin de que los consumidores puedan evaluar la eficiencia energética de su edificio.

El certificado se emite acompañado de recomendaciones para la mejora de la relación costo-beneficio en cuanto a eficiencia energética.

Evidentemente, ese certificado no se constituye en un mero documento burocrático, sino en un diagnóstico veraz respecto de las condicionantes energéticas de un proyecto. Así entendido, reviste un valor interesante, puesto que funciona como una verdadera "hoja de ruta" de la demanda requerida por la construcción, día tras día, para brindar a sus ocupantes las necesarias condiciones de habitabilidad y confort higrotérmico.

El planteo analiza el uso y empleo sostenible del agua. Aquí se incluye la aplicación generalizada de los mecanismos de ahorro, de las recolecciones pluviales y la potenciación de la reutilización. También se cuantifica y cualifica el ahorro y eficiencia energética; una óptima gestión de los residuos, la cual estima la eficiente administración de los residuos de la construcción, zonas comunes (jardines, cubiertas verdes, etcétera) y domésticas. Asimismo, se contempla la existencia de sistemas de separación de los residuos.

De esta forma, un Certificado de Gestión Sostenible de un edificio incorpora los requisitos del Certificado de Eficiencia Energética, junto con el cumplimiento de los aspectos establecidos en cuanto al uso sostenible del agua, la gestión de los residuos y la selección de materiales.

Un formato capaz de orientar similares políticas en nuestra región.

La arquitectura al ser responsable de un consumo energético desmedido, ha sido una de las más estigmatizadas, provocando que la bandera verde sea enarbolada con fruición por parte de una gran cantidad de actores, tanto empresarios como

profesionales.

Evidentemente, las problemáticas planteadas por el ambiente no pertenecen al nuevo siglo. Sí es cierto que se ha revertido la visión de los actores sociales en relación con la importancia del tema, dadas las evidentes pruebas que, cada vez con más frecuencia, la naturaleza nos brinda.

Iniciativas en relación con la minimización de la denominada “huella ecológica”, gracias a la optimización energética de los procesos constructivos, son bienvenidas y explicitadas como importantes aportes para la arquitectura. Aunque cierto es que muchos de los mencionados aportes conforman el primer paso dado a efectos de provocar un cambio de mentalidad a la hora de diseñar.

La transfiguración de la técnica, dentro de la cual la industrialización adquiere un papel fundamental, es inminente. Pero por eso mismo, las problemáticas ambientales deben ser cabalmente estudiadas, lejos de las modas y los discursos “políticamente correctos” desde el punto de vista del marketing más ortodoxo, pero vacíos de aplicabilidad en relación con nuestros contextos económicos, legales, técnicos y sociales.

Las iniciativas proyectadas no deben agotarse únicamente respecto de la labor de los profesionales de la construcción, ni de las empresas fabricantes de insumos, sino que deben trascender hacia los consumidores finales. Son ellos, como parte de la sociedad, quienes verdadera y cabalmente pueden determinar el éxito de los emprendimientos, y así también, la prosperidad de una arquitectura sostenible.

No podemos, ni debemos, hacer del marketing ambiental una moda pasajera, sin que el mismo conlleve un positivo beneficio para toda la posteridad.

El calentamiento global, como temática, ya resulta incontestable. En los últimos cincuenta años se ha construido sin freno, creciendo la industria -y el consecuente parque edilicio- más que en toda su historia.

Estimo que nunca es poco lo que se diga y escriba en función de crear conciencia alrededor de la finitud de los recursos energéticos tradicionales y el impacto negativo que su explotación conlleva en nuestro planeta.

Los arquitectos, ingenieros, diseñadores, y todos los que desarrollamos obras, tenemos la obligación de traducir esas acuciantes demandas ambientales en sistemas constructivos más eficientes, con un valorado grado de tecnología y aplicabilidad.

¿Qué se entiende por industrialización?

La cuestión de qué constituye la industrialización de la construcción, supone tantas respuestas como interrogantes. Desde las percepciones más simplistas como la división del trabajo, la racionalización, la repetición, la mecanización, hasta las más complejas, como la acumulación de capital y de hombres, supremacía de la función de concepción y estudio detallado de la ejecución, hacen que todo intento de síntesis resulte difícil.

Sin embargo, se encuentra una percepción dominante: La impresión vaga e intuitiva de que la industrialización es todo ello y mucho más...

Veamos, a continuación, algunas definiciones sobre el tema:

“Se ha tratado mucho en el mundo de la construcción sobre la definición de la industrialización. Sin embargo, no existe más que una: En todas partes la industrialización es la utilización de tecnologías que sustituyen la habilidad del artesano por el uso de la máquina. Parece también útil dejar aclarado que para industrializar no es necesario utilizar materiales nuevos. Un material tan viejo como la historia puede emplearse de una forma nueva e industrial como la máquina y sería un enorme error decir que no es industrializado porque es de cemento o porque es de arcilla, y es industrializado porque es de aluminio. La esencia de la industrialización es el producir un objeto sin mano de obra artesanal. No es el lugar

donde se fabrica sino la tecnología que se aplica lo cual marca la diferencia. El empleo de la máquina (reemplazando al artesano), para la producción de series (y no de piezas o elementos únicos) ya que la tecnología mecanizada requiere para justificar la inversión en matricería y maquinaria una determinada escala de producción, la cual asegure su amortización económica”, opinaba en sus disertaciones Gérard Blanchère, Director del Centro Científico y Técnico de la Construcción de Francia y Presidente del Consejo Internacional de la Construcción. Ya en 1967, el Dr. Ing. Jaime Nadal, entonces Director del Instituto Eduardo Torroja de Madrid, entendía que “La industrialización no es una fórmula que espera oculta a que un iluminado la descubra. La industrialización es la tendencia a utilizar acertadamente en construcción las posibilidades de la programación, mecanización y automatización. Definimos a la industrialización de la construcción como el empleo en forma racional y mecanizada de materiales y medios de transporte, añadiendo que la industrialización consiste en una serie de actividades coordinadas en el campo técnico, económico, comercial, financiero, legal, social y político. Sin ser muy precisa, esta última parte caracteriza la industrialización como fenómeno eminentemente complejo del cual participan numerosos factores. La construcción industrializada consiste en la producción de viviendas u otras edificaciones por procedimientos industrializados, es decir, por procedimientos tales como la producción de grandes series y en fábrica de los elementos los cuales constituyen las viviendas o las edificaciones en general. La construcción se realiza también valiéndose de potentes medios de carga, como en el montaje de un mecano, y los elementos salen de fábrica con gran parte de sus instalaciones y oficios incorporados. También, esta definición parece restrictiva y aplicable, fundamentalmente, a los procedimientos cerrados industrializados”.

El Profesor Arquitecto Colin Davidson, de destacada trayectoria en la Universidad de Montreal, expresa: “La industrialización consiste, ni más ni menos, en poner al servicio de la producción de edificios los adelantos de la técnica actual. La industrialización es un hecho y una necesidad, ante la cual la Arquitectura no tiene más remedio que adoptar una postura de vanguardia, si no quiere perecer. Como la lengua de Esopo, la industrialización de un edificio puede ser la mejor o la peor de las cosas. Según el camino que sea tomado conducirá a la arquitectura hacia nuevos horizontes o a la precipitación en la más baja de las mediocridades. Desde el punto de vista económico, se define como industria a toda aquella actividad la cual, tomando una o más materias primas, introduce en ella una transformación química, física, mecánica, etc. y con ellas genera un producto diferente de las materias primas. Así, desde el punto de vista económico, la construcción sería una industria más donde los ladrillos, cemento, arena, pisos de madera, puertas, etc., son materias primas de la producción, por ejemplo, de una casa. Pero a pesar de las similitudes aparecen diferencias que las individualizan y separan de las demás, como por ejemplo, es la única industria donde el “producto” debe ser consumido en el espacio de fabricación, el producto es fijo y la fábrica siempre móvil (salvo en el caso de las móvil-home), y así otras diferencias de tal orden que los economistas y los gobiernos lo han estudiado por separado hablándose normalmente de:

- Industria de transformación.
- Industria de construcción.

Términos que llevan inclusive a errores. El término industria ya significa transformación y la construcción tiene la suya. Esta diferenciación, hace que sea, desde el punto de vista económico, el sector menos estudiado. Volviendo a analizar, desde el punto de vista económico, la industrialización significaría aumentar la transformación en valor dentro de la propia construcción, y eso nada tiene que ver con lo que los arquitectos piensan y definen como industrialización de la

construcción. Para ajustar una terminología más amplia, debemos decir que la industrialización existe cuando, por racionalización de los sistemas tradicionales o mecanización de tareas o sustitución de partes, vamos hacia un sistema más racional, fluido y económico de producción. Entonces, según nuestra definición, se presentan tres posibles caminos: Racionalizar proyectos y ejecución de obras; Mecanizar tareas o Cambiar partes (tradicionales por no tradicionales). Con cualquiera de las tres se puede mejorar la actual ecuación costo-calidad e industrializar la construcción”.

Técnicos del Real Instituto de Arquitectos de Inglaterra (RIBA) escribieron: “La industrialización es un hecho organizativo, una mentalidad. Significa transformar la empresa de construcción, de artesanal, en una verdadera industria. Esta definición, además de ser sumamente amplia, es eminentemente filosófica. La industrialización conforma un método productivo establecido sobre procesos mecanizados y/u organizados de carácter repetitivo. Supone la integración total del diseño, mercado, fabricación y montaje en orden a hacer el mejor uso posible de los medios y capacidades disponibles. En definitiva, la industrialización consiste en un número de actividades coordinadas en los campos técnico, económico y comercial. Se trata de una organización que aplica los mejores métodos y técnicas al proceso integral de la demanda y del diseño, de la fabricación y de la construcción”.

Ricardo Neutra, en 1959, expresó: “La industrialización es un fenómeno característico de nuestros tiempos. Sin embargo, sólo adquiere importancia y arraigo cuando la comprensión técnica va acoplada a un punto de vista inteligente en las aspiraciones y necesidades de la Humanidad. La industrialización equivale a la aplicación de la producción de viviendas dentro de procesos organizativos que se desarrollan con la revolución industrial (técnicas de ingeniería de producción) de los dos últimos siglos y la revolución propuesta por la informática en los últimos años”.

En 1930, Le Corbusier, entendía: “Se trata de definir y aplicar métodos claros y nuevos que permitan la realización de planes de viviendas de gran utilidad, capaces de adaptarse de forma natural a la estandarización e industrialización”.

Finalmente, el Arq. Ricardo Levinton, creador del sistema constructivo industrializado PRENOVA, dice: “Por un lado, existe una tendencia de innovar, aunque a nivel experimental, para mejorar la industria de la construcción. Paralelamente, subsiste una notable resistencia a este desarrollo, imposibilitando a su evolución en gran escala. Existe una mala predisposición del usuario a aceptar otro elemento que no sea el ladrillo común. Uno de los aspectos más alarmantes, es la ausencia progresiva de mano de obra especializada y el alto costo que debemos pagar por obtenerla. Al respecto, un vuelco a la industrialización del sector puede representar una respuesta válida a todos nuestros problemas”.

A la vista de estas ideas, conceptos, parámetros y definiciones, todas ellas más o menos congruentes y coincidentes, podemos tratar de sintetizarlas y compilarlas, con todas las dificultades que ello entraña y a riesgo con certeza, de dejar muchas ideas en el tintero.

Industrializar implica el cambio de las formas artesanales de producción a las formas industriales. La industria de la construcción aprovecha en los casos donde existen posibilidades de repetición de procesos de producción semejantes, la oportunidad de introducir la especialización y crear así, condiciones favorables para la adopción de métodos de producción en serie.

Parámetros que definen la industrialización

El fenómeno de la industrialización en los diversos sectores de la economía, demuestra que no se ha producido simultáneamente en todos ellos y no se ha desarrollado con idéntica celeridad. Esto se debe a que, para nacer, la

industrialización requiere de un cierto número de condiciones, entre las cuales las más importantes nos parecen ser la existencia de una demanda, una innovación tecnológica, capitales y, en segundo término, un estado de espíritu de los hombres y una voluntad del Estado.

En la Arquitectura, ciertos parámetros definen los sistemas de industrialización:

- Responder en su concepción a las exigencias humanas del momento como tratan de hacerlo todos los productos industriales.
- Que el proyecto conforme la representación gráfica, la especificación detallada y el resultado de todos los estudios teóricos y prácticos, mediante el empleo de prototipos como hace la industria, y además, que la valoración no contenga un error superior al del costo del producto acabado.
- Que todos sus componentes se encuentren coordinados previamente entre sí.
- Construidos con elementos fabricados en serie, normalizados.
- Que su montaje en obra se realice mediante procedimientos racionalizados.
- Que se utilicen medios mecanizados para todas las operaciones.
- Que la construcción se realice de acuerdo con un programa perfectamente controlado y elaborado previamente, y de ser posible, en cadena.
- Que admita un control sistemático de la calidad, tanto de los componentes y del proceso como del producto acabado.
- Que el producto se comercialice bajo garantías semejantes a las dadas por la industria.

La Industrialización de la Construcción emplea absolutamente todos los métodos aplicados por la industria para obtener economía de mano de obra, aumento de la productividad, reducción de los costos de construcción, disminución de los plazos, y al mismo tiempo, una mayor calidad y constancia de la misma. Por todo ello, vale la pena aclarar los términos "Industrialización de la Construcción", respecto al de "Construcción Industrializada".

El primero de ellos corresponde al PROCESO mientras que el segundo corresponde al RESULTADO.

La Industrialización, no es en sí misma la solución, es el camino para resolver un problema determinado, un camino extenso, pero cada día mejor definido. Permanece abierta y debe ser en el futuro, el objeto hacia el cual tiendan todas las sociedades con necesidades críticas de viviendas (Por ejemplo, la Argentina). Los Arquitectos debemos hallar las soluciones propias examinando, con la mayor atención posible, las innovaciones tecnológicas desarrolladas en cada región de nuestro territorio.

Muchos países en etapa de desarrollo, se encuentran en la actualidad planificando seriamente sus intentos preliminares encaminados hacia una gradual industrialización de sus métodos constructivos. Esa actitud sólo adquiere importancia y arraigo cuando la comprensión técnica va acoplada a un punto de vista inteligente en las aspiraciones y necesidades de la sociedad.

Un sistema constructivo industrializado debe responder a las exigencias humanas del momento, como lo hacen los productos industriales. En este caso, el cliente o promotor es quien después de analizar el mercado desde un punto de vista eminentemente económico, dicta el programa con las exigencias comerciales para ser interpretado por el equipo proyectista.

En ese contexto, antes de lanzar cualquier producto, deberá realizar un estudio exhaustivo para captar cuáles son las apetencias o deseos del futuro usuario de manera abstracta y objetiva para luego poderlas ofertar. Así pues, un sistema constructivo industrializado brindará como resultado un producto el cual deberá

satisfacer ampliamente las exigencias de la sociedad en cuanto a condiciones de habitabilidad.

Entre sus múltiples ventajas, el empleo de los sistemas constructivos industrializados, por la repetitividad de tareas y especialización, reduce notablemente el tiempo de aprendizaje de los obreros, si se lo compara con los oficiales de la construcción tradicional.

Cabe recordar que para que un sistema constructivo sea considerado como industrializado, es imprescindible que todos sus elementos componentes sean dimensionados mediante una relación aditiva. Sus elementos permanecerán normalizados de forma que, entre otros aspectos, pueda garantizar una calidad final constante.

Si tenemos en cuenta que una empresa productora de automóviles es capaz de lanzar al mercado una unidad cada 2,5 minutos, entonces concluiremos que un sistema constructivo industrializado deberá participar en todas las etapas de la materialización respecto de dos características fundamentales: Programación y producción en cadena, admitiéndose un sistemático control de calidad. La repetición del proceso facilita la adopción de controles, los cuales pueden ser realizados de manera rápida y sencilla.

Pre-fabricar significa fabricar previamente un elemento que luego será incorporado en la obra mediante un cierto conjunto de operaciones. Resulta evidente que, conforme a este concepto, la construcción tradicional involucra un alto grado de prefabricación: Puertas, ventanas, ladrillos, pisos, sanitarios, entre otros elementos, se prefabrican y sólo son montados en obra.

La ambigüedad del término puede deberse a la definición aportada por el Ministerio Inglés de Trabajo: "La formación de edificios o partes de edificios mediante un conjunto de materiales que se unen en su posición final". Puede afirmarse que la construcción tradicional encaja perfectamente en esa definición. Entonces, el concepto de prefabricación es básicamente una cuestión de grado, pudiéndose aseverar que toda construcción involucra un mayor o menor grado de prefabricación.

Un conjunto de definiciones internacionalmente en boga puede favorecer, en parte, la definición de las ideas.

La Unión Sindical de la Prefabricación de Francia entiende que "Construcción Prefabricada es aquella cuyas partes constitutivas son en su mayoría ejecutadas en serie y en taller, con la precisión de los métodos industriales modernos para formar un sistema constructivo coherente y satisfactorio según sea su destino, con condiciones normales de resistencia, aspecto, habitabilidad, confort y duración, presentando un mínimo de mantenimiento. Esta construcción debe poder, en razón de una fase de montaje preciso y detallado, ser ejecutada por mano de obra no especializada, rápidamente, sin esperas, retoques ni modificaciones de importancia, por medio de operaciones simples de montaje, presentación y unión, reduciendo a un mínimo las tareas de terminación".

Para el reconocido Howard Fisher: "Es básicamente una cuestión de matriz. Simplificando mucho las cosas y mirando hacia el futuro si se coloca en el terreno un producto terminado, esto es prefabricación. Si hay que mezclar, cortar, verter, ajustar y remendar, no es prefabricación. Si la operación en el terreno es esencialmente montaje más que fabricación se está prefabricando. Una pared de ladrillos y morteros emplea elementos previamente manufacturados, pero la pared en sí es fabricada en el terreno. La cantidad de escombros y suciedad que es necesario limpiar y extraer del lugar en el cual se construye puede ser tomada como un buen índice, aunque tosco, del grado de prefabricación empleado en cualquier solución constructiva".

En igual sentido opina el Profesor Von Halaez cuando expresa: "La prefabricación es una forma de materialización de la industrialización. Su calidad es comparable a una

cadena. La calidad de uso depende, en buena medida, de la calidad de ejecución, ésta de la calidad de los materiales y del proyecto, y la calidad del proyecto depende de la del planeamiento. De esta forma, la cadena no puede entenderse como aislada por tramos y debe ser contemplada en su totalidad. Ahora bien, ¿cómo se asegura la calidad del conjunto? Mediante un doble mecanismo, articulado entre sí y constituido por dos tipos de controles: El control de producción y el control de recepción. Al conjunto de ambos se los reconoce con el nombre de control de calidad".

Según la Procceding American-Soviet Building Conference: "La industrialización de la construcción conforma una tendencia hacia la simplificación mediante el aumento de la proporción de trabajo completado antes de la finalización de la obra".

Este conjunto de definiciones e ideas poseen una filosofía en común: Mano de obra no especializada, simplificación, rápido montaje, alto grado de trabajo en serie y eficiencia.

Todo esto es, sin dudas, la construcción industrializada. Y mucho más.

Diseño + Tecnología + Producción = Industrialización

En la construcción efectuada mediante métodos tradicionales, el Arquitecto Proyectista goza de una libertad casi absoluta en la creación de formas. En la construcción con métodos industrializados, el Proyectista, está sometido a un cierto número de ataduras que como dice el arquitecto Walter Gropius: "Sólo se puede resolver mediante el trabajo en equipo".

Su misión es crear un modelo -o varios de ellos- a repetirse innumerables veces. Por lo tanto, ese modelo deberá ser estudiado con singular prolijidad para cumplir, en primer término, las mejores condiciones de seguridad, habitabilidad y durabilidad, capaces de suministrar al hombre un recinto que le permita vivir digna y confortablemente, integrando un grupo social. Para ello deberá ser la consecuente de una acabada tecnología y cumplir con los supuestos económicos previstos. Ello exige mayores conocimientos y un cambio de mentalidad.

El Arquitecto Proyectista debe poseer una mentalidad investigadora y de renovación. La ciencia y la tecnología nos suministran -permanentemente- nuevos productos los cuales deben conocerse intrínsecamente para emplearlos en forma adecuada.

Resulta indispensable pues que en la formación integral del Arquitecto, en su tránsito por la Universidad, se procure enseñarle cómo debe poner al servicio de la arquitectura (Diseño + Tecnología + Producción), la creatividad y el razonamiento, con el objeto de pensar en Construcción para que se pueda hablar de Arquitectura. El diseñador de viviendas industrializadas ve facilitada su misión estética ante el público, dadas las permanentes variables divulgadas por la actividad comercial de nuestra sociedad de consumo para aumentar las ventas promocionando una continua modificación de lo empleado en nuestra vida diaria (heladeras, lavarropas, automóviles).

El fácil criterio empleado por algunas industrias dedicadas a esta especialidad, radica en utilizar materiales nuevos y disimularlos dentro de la vivienda, incluso alternándolos con los característicos de las mismas. Dicha postura, la cual sacrifica los valores estéticos a la facilidad de venta, se considera como una contribución sumamente negativa.

La industrialización de la arquitectura, entendida como proceso industrial, no permite improvisar; por el contrario, obliga a estudios e investigaciones completísimos, so pena de consolidar los errores elevándolos a la categoría de sistemas. Por suerte, la arquitectura refleja el espíritu de la época a la cual pertenece y su poder es más fuerte en relación con el de los técnicos de análisis de mercado o los diseñadores complacientes.

Por todo lo anteriormente explicitado, el diseño deberá pasar de la técnica de la obra a medida, al diseño para la producción masiva, donde el tiempo, el costo económico y el contexto social juegan simultáneamente.

Establecidos los umbrales máximos y mínimos a cumplir por parte del “producto”, a efectos de cubrir los requerimientos funcionales, el “diseño” debe incorporar las técnicas de evaluación, control de calidad y costos de la ingeniería de producción, garantizando un resultado el cual pueda ser materializado.

El notable Arq. Eladio Dieste en su ensayo "Técnica y subdesarrollo" analiza la sociedad industrial y los caminos del hombre:

“Una vez se me planteó la objeción de que las estructuras de las cuales venimos hablando no serán viables en la sociedad maquinista del porvenir en que todo se hará en serie por gigantescos complejos Industriales; que seguir estudiando formas demandantes de habilidad obrera y una vigilancia cercana del técnico es una actitud sentimental opuesta al progreso. Desde luego, habría primero que definir qué entendemos por progreso, lo cual nos obligaría a definir los fines de la sociedad, o sea, los del hombre mismo. Si no precisamos la meta o los principios, no podemos saber si progresamos hacia ella o si tendemos a ser coherentes con ellos.

Siempre son los fundamentos los que se dejan en una gran vaguedad. Como este tipo de objeciones flota en el ambiente también para cosas de bastante más monta que aquellas de las cuales estamos hablando, y tiene la ciega fuerza de lo impreciso, creo que conviene que digamos algo sobre ello.

Es muy probable que en el porvenir tengamos una civilización en que mucho, si no todo, se haga por grandes organizaciones en las cuales el uso de la máquina será aun más grande que el de hoy, pero esas organizaciones y esas máquinas deben ser alimentadas, alguien tiene que pensar en los prototipos y los procesos.

Me parece que existe un gran riesgo en dar por supuesto que los caminos que hoy dominan primarán en el futuro. Si así fuera, lo único razonable sería perfeccionar lo conocido; pero no lo creo, porque las falencias de nuestra admirable civilización actual son demasiado evidentes como para no estar seguros de que nos encontramos en vísperas de cambios tan fundamentales como los que trajo la civilización industrial”.

El desarrollo tecnológico

Frente a la gran demanda de viviendas, contamos con una estructura de producción con muchísimas virtudes, pero también, con todos los inconvenientes antes señalados. Estas circunstancias nos hacen plantear los siguientes interrogantes:

1. La utilización de insumos regionales, como así también, el desarrollo tecnológico y de producción ¿podrían contribuir a solucionar el déficit de viviendas existente?

En la medida que una región sea económicamente más rica, tanto más desarrollados resultarán ser sus sistemas o técnicas de producción, siendo válida esa circunstancia para la industria de la construcción como para sus proveedores. La utilización de insumos y tecnologías provinciales aspira a radicar y capitalizar regionalmente las inversiones que el Estado nacional realiza en el sector vivienda, ya que:

Económicamente: Significa utilizar la demanda derivada y originada en la construcción de viviendas como condicionante de otras actividades económicas locales, o sea, analizar los recursos disponibles.

Socialmente: Sin perjuicio de la creación de nuevas fuentes de trabajo, la utilización de los recursos locales, de transformación y tecnificación, redundará en una creciente capacitación y aumento cualitativo de los recursos humanos.

Técnicamente: Significa desarrollar experiencias y sistemas cada vez más eficientes y por lo tanto, servir al desarrollo regional, como así también, que el valor agregado permanezca en la región, ya que el Valor Neto de producción, se encuentra compuesto por:

MATERIA PRIMA + VALOR AGREGADO

Siendo el VALOR AGREGADO:

a) Productivo:

- Mano de obra.
- Equipos (Amortización).
- Energía y combustible.

b) Improductivo:

- Intermediación.
- Especulación.
- Transporte.
- Tiempo.

La industrialización, como generalmente la entendemos, implica la alteración de las proporciones de las dos primeras (mano de obra y equipos). En las ramas productivas con alto valor agregado, mayor será la posibilidad de disminución de costos dada la alteración de las formas tradicionales de producción. La construcción conforma una de las ramas productivas donde las materias primas pesan más y entonces los valores agregados resultan ser menores. Esta es la razón económica de orden general para que la construcción de edificios conforme una de las áreas productivas de menor avance tecnológico relativo, dentro de cada país, si es comparada con el resto del aparato productivo de la región.

2. La tecnificación del sector ¿podría además contribuir al desarrollo social y económico del país?

Indudablemente ambas preguntas encuentran una respuesta afirmativa, especialmente, cuando la apuntada tecnificación permanece enmarcada en un profundo contenido social y humano, es decir, cuando la ciencia y la técnica se encuentran al servicio del hombre. La tecnificación no consiste en una meta en sí misma, sino que es un medio idóneo para aplicar los avances científicos a la producción de viviendas. Una política tecnológica toma cuerpo cuando existen alicientes para ello y cuando se instrumenta una promoción la cual induzca a cambios en el sector, organizando la demanda, mediante programas de desarrollos de construcción y de las fuentes de producción.

Es vital crear condiciones propicias para que todos los sectores y actores participantes en la construcción cuenten con iguales posibilidades y oportunidades, orientándola a una auténtica competencia de capacidad técnica.

La producción

La industria de la construcción, de acuerdo a las diferentes zonas del país, ha adquirido diversos niveles de perfeccionamiento; no obstante lo cual, continúa siendo básicamente un procedimiento de construcción con la siguiente

caracterización:

- La planificación y el diseño se realiza en forma separada de la producción.
- La forma del producto es resultado de un proceso de “prueba y error”.
- No existe un modelo simbólico para la producción.
- La habilidad de la mano de obra es la principal protagonista y de ella depende la calidad final del producto.
- El trabajo es aislado y discontinuo.
- La organización del trabajo se dispone en base a oficios.
- La producción presenta características únicas y cada proyecto termina en sí mismo, sin repetición.

La actual prosperidad del mundo occidental debe atribuirse a un notable incremento de la productividad del trabajo humano, incremento que ha podido lograrse -fundamentalmente- a través del desarrollo de nuevos métodos de producción.

En la industria corriente, cuando se habla de “producción en serie o en línea”, se quiere indicar con ello una disposición de áreas de trabajo.

“Producir en serie” significa, trasladar a la arquitectura los métodos de la cadena de montaje y aprovechar el aumento de productividad obtenido. Este tipo de producción responde a algunos principios básicos, y exige, para ser viable, el cumplimiento de ciertos requisitos:

Principios básicos:

- Mínima distancia recorrida.
- Circulación de trabajo.
- Operaciones simultáneas.
- Operaciones en bloque.
- Trayectoria fija.
- Mínimo tiempo y material en proceso.
- Intercambiabilidad.

Requisitos básicos:

- Cantidad.
- Equilibrio.
- Continuidad.

Aceptados estos principios y requisitos rectores de la producción en serie, veamos cómo puede aplicarse a la construcción de viviendas. En la industria corriente, se trata de elaborar en plantas fijas un producto siempre móvil el cual se desplaza frente a los operarios durante sus distintas fases de montaje. En la construcción de edificios, por el contrario, cuando es del tipo tradicional se trata de construir un objeto fijo (vivienda) con una organización móvil.

No obstante esa característica diferencial, es posible aplicar a la construcción de viviendas los principios básicos de la producción en serie, siendo factible lograr, en este caso, los requisitos de cantidad, equilibrio y continuidad, exigidos por tal técnica.

“La producción en serie”, permite recibir unidades en forma continua a partir de completar el primer ciclo de producción, logrando simultáneamente beneficios sociales y financieros para las entidades promotoras. Por último, expreso mis convicciones:

- El camino de la Industrialización de la Construcción es deseable e impostergable.
- La Industrialización de la Construcción no es una “MODA”, ES UNA NECESIDAD.

“El hombre deberá ser el foco de todo diseño, entonces será verdaderamente funcional. La arquitectura se está convirtiendo de nuevo en parte integral de nuestra exigencia, en algo dinámico y no estático. Vive, cambia, expresa lo intangible a través de lo tangible. Brinda vida propia a materiales, elementos y sistemas, al relacionarlos con el ser humano. Concebido así, su creación es un acto de amor”. Palabras del Arq. Walter Gropius.

La construcción industrializada tiene futuro (y presente)

“Debíamos distinguir el núcleo de la verdad. Solo las preguntas que se refieren a la esencia de las cosas tienen sentido. Las respuestas que encuentran su generación entorno a esta pregunta, son su aportación a la arquitectura”, expresó el Arq. Ludwig Mies Van Der Rohe.

“Hemos trabajado con la esperanza de que nuestra labor coopere en la gran tarea de dignificar la vida humana por los senderos de la belleza y contribuya a levantar un dique contra el oleaje de deshumanización y vulgaridad”, según el Arq. Luis Barragán.

Cuando recorremos obras de arquitectura de otros países, o cuando nos llega información técnica, miramos esperanzados algunas hazañas constructivas con la nostalgia de poder lograr ese alto grado de desarrollo, capacidad de producción, precisión y ajuste, aunque casi simultáneamente, nos planteamos esta pregunta: ¿Será posible actualmente en la Argentina desarrollar los pasos necesarios para lograr un mayor grado de industrialización en la construcción de nuestros edificios? Si la respuesta fuese afirmativa ¿qué deberíamos hacer a nivel institucional, empresario, profesional e individual para lograrlo, concientes que la industrialización no es un fin en sí mismo sino un método capaz de optimizar los recursos y mejorar el rendimiento?

Como toda actividad económico-productiva de un país, la construcción aglutina una múltiple variedad de factores relacionados en forma más estrecha o lejana a los diversos sectores comprometidos en la misma. Es así que la construcción (la “industria madre”) no escapa a la regla general comprendiendo su desarrollo la evolución de varios sectores ligados a la investigación, profesionales independientes, Estado, empresas, etc.

En toda sociedad cuyas relaciones se mantienen dentro de un clima de cierta libertad económica, se produce una selección natural, la cual se verifica y mantiene salvo que el Estado actúe subsidiando a los más débiles.

En algunos casos, porque esa actividad es primordial para el país, otros cuando trata de mantener artificialmente a quienes no pueden lograrlo mediante su propia iniciativa, capacidad y competencia.

Sin evaluar el peso de cada uno de los sectores en el desenvolvimiento de nuestra actividad, resulta posible determinar que uno de los aspectos de mayor gravitación, por su función en la estructura productiva, lo constituye el empresariado. Esto es, para el caso de la construcción industrializada, de las empresas constructoras, por una parte, y las dedicadas a la fabricación de elementos componentes para la construcción, por otra.

El método, entonces, es el principal motor de las iniciativas, creando un clima de necesidad muchas veces extrema, el cual motivará a los individuos a unirse en un objetivo común: El dotar de obras sustentables, económicamente viables y técnicamente posibles, capaces de brindar las mejores soluciones en cuanto a estética y condiciones de habitabilidad.

No creo en los caballeros cruzados. Que un Arquitecto o grupo de profesionales innoven cuando es más cómodo moverse por un camino conocido y experimentado, conforma un notable desafío.

Entender que la industrialización no tiene futuro, sino que tiene presente es la clave de nuestro éxito como Arquitectos solidariamente comprometidos con nuestra sociedad.

Si visualizamos que las nuevas formas de construir nos brindan recursos capaces de solucionar satisfactoriamente nuestros edificios, en los plazos y costos previstos, con el mínimo esfuerzo, instalaremos una ley humana la cual nos rige a todos.

Pero también, es cierto que mientras en nuestro país, la mayor parte de la construcción se realice en los centros poblados más importantes, donde se cuenta con un clima apropiado, abundancia de Arquitectos y equipos, y suficiente mano de obra; mientras el usuario pueda seguir pagando en el precio final, la sumatoria de ineficiencias y tiempos muertos contabilizados en el largo proceso de construcción, esa situación no cambiará.

La industrialización tendrá futuro, siendo incierto su presente.

Necesitamos innovar. Basta recordar la construcción del Crystal Palace en Inglaterra, en el año 1851, donde se aplicaron conceptos de modulación, prefabricación de elementos, sistemas de montaje especialmente adaptados, concebidos y planeados con un claro concepto, básicamente, la industrialización de la construcción, desde luego, de acuerdo con los medios y conocimientos de aquella época.

Es así como una cuidadosa planificación, basada sobre investigaciones, estudios y trabajos previos, permitió levantar ese monumental edificio, con una superficie cubierta de más de 70.000 metros cuadrados, en menos de cuatro meses.

“La arquitectura es el punto de partida de quien desee llevar a la humanidad hacia un porvenir mejor”, sentencia Le Corbusier.

“Sólo hay dos cosas en el arte: La humanidad o la falta de ella. La simple forma, algún detalle en sí, no crea humanidad. Hoy en día contamos con suficiente arquitectura mala y superficial que es moderna”, aporta Alvar Aalto.

La oportunidad de la industrialización

Históricamente, el ladrillo puede ser considerado como el primer elemento industrializado aplicado en la arquitectura. Quizás la definición pueda parecer extremista, pero es necesario reconocer que los esfuerzos realizados hasta la fecha para dotar a la construcción de obras de modernas herramientas técnico-económicas y de incumbencias multidisciplinarias, no han logrado los objetivos esperados.

El tercer milenio encuentra al planeta con una población total que ronda los 6.000 millones de habitantes. No obstante, un reciente informe presentado en la Asamblea de las Naciones Unidas estima que el 50% de la población del mundo vive en casas con diferentes grados de deficiencia y mal equipadas, hacinadas o en condiciones ambientales inadmisibles.

El derecho a la vivienda es una equidad de los seres humanos, una elemental condición de la ciudadanía. De todas formas, los requisitos para un cobijo son distintos dependiendo de muchos y diversos aspectos, como la situación geográfica, el clima, la sismicidad, la economía y los conceptos sociales.

En función a esta realidad, los Arquitectos intentan alcanzar a diario absurdos objetivos al aplicar sistemas constructivos tradicionales, formados por mampuestos cuya producción es altamente contaminante, y los cuales a duras penas, brindan escasas condiciones de habitabilidad.

Las mismas son ejecutadas por una mano de obra ocasional, a las que se les exigen comportamientos imposibles. Lo mismo ocurre con los elementos estructurales, las

instalaciones, de quienes se espera una relación de compatibilidad constructiva impropia de un mundo industrial avanzado.

El uso de productos altamente industrializados significará concretar una verdadera revolución dentro de los sistemas constructivos. Se presentarán diferentes y nuevos problemas, pero también, esperanzadoras soluciones.

El primer -y notable- cambio lo sufrirá el Arquitecto, quien pasará a ser “un experto ensamblador de diferentes compatibilidades”.

El impulso fundamental a la industrialización de la construcción está llegando de la mano de dos cambios sustanciales. El primero, es el incremento del valor tecnológico de los espacios habitados; el segundo, la carga, cada vez mayor, de tecnologías de comunicación y confort capaces de generar un desplazamiento del valor de la construcción.

La marcada evolución de la industria hacia proyectos con mayor sofisticación tecnológica en comunicaciones y servicios, ha modificado hasta las mentalidades más conservadoras (el ya insostenible “suen a hueco”), hacia una realidad, a todas luces, incontestable.

Evidentemente, la industrialización es la única manera de luchar contra la crisis económica y contribuir a la sostenibilidad e igualdad. El futuro equilibrio entre las necesidades sociales y de mercado debe ser construido a través de una nueva industria de la construcción.

Tecnificación de la construcción

Producción en masa, en serie, equivale también a costos decrecientes, por el perfeccionamiento continuado de la tecnología, o dicho en otros términos, más cantidad de productos a disposición de más gente: Optimización del nivel de vida medio.

La construcción, al ser en sustancia una industria, por cuanto transforma materias intermedias en nuevos productos, no ha evolucionado significativamente en sus procesos y sistemas constructivos, a la par del progreso técnico, imprimiendo a la industria fabril las características más relevantes, que constituyen una de las singularidades del pasado siglo XX.

Decimos concretamente que la construcción no ha evolucionado por cuanto el trabajo productivo no se ha tecnificado en relación con el proceso fabril. Mantiene todas las características de la artesanía, vale decir, prima el trabajo de oficio, particularizado por la manualidad, herramienta básica de la elaboración y transformación.

El obrero de la construcción, dueño de su fuerza de trabajo -el maestro de oficio-, es quien imprime el ritmo técnico y económico a esta industria. En función de sus manos no puede experimentar la influencia del progreso tecnológico, y por lo tanto, se mantiene con todas las modalidades de la industria artesanal, donde la rutina impera.

Podríamos decir que resulta retrógrada, por cuanto el maestro de oficio va desapareciendo progresiva y paulatinamente.

Al imperar la manualidad, no se ha incorporado el trabajo tecnificado en la misma relación del progreso, perpetuándose por consiguiente, los sistemas rutinarios y de “ensayo-error”. Esa particular característica debe encontrar su explicación en una serie de causales las cuales reconocen su origen en las modalidades del “construir obras”.

“Construir una obra”, en general de cualquier naturaleza y cualesquiera fuesen los fines ha sustentar, es materializar una obra específica, singular, en general por encargo, para una determinada persona. Exige el “encargo”, el comitente, su destinatario, es el propietario del suelo y sólo él es quien “acomete” la obra pasando a integrar su dominio, ya fuese público o privado, según la persona.

Precisamente, allí radica la diferencia fundamental con la producción industrial en masa, en serie, cuyo usuario o destinatario es desconocido. No existe un encargo predeterminado; el usuario es la sociedad toda.

Esta característica resulta fundamental, y a la vez, diferencia el proceso industrial fabril, el cual demanda que la planta productora de la construcción, el “obrador”, sea la misma obra. Ello implica la imposibilidad de instalar plantas fijas y, en cambio, debemos radicar obradores en cada lugar específico, lo cual redundará en una falta de organización técnica productora.

La carencia de plantas fijas y la sustitución del instrumental transformador por la manualidad del obrero de oficio, le imprimen otra característica económica.

Así, no se requieren importantes inversiones en activos fijos al preponderar en la organización la manualidad con respecto al equipamiento tecnológico. El análisis de la industria de la construcción demuestra dichas conclusiones: Un mínimo de inversión en plantas fijas en relación a los valores de la producción, y una alta proporción de inversión de mano de obra, la cual en general, oscila en el orden del 35 al 40% con respecto al monto de las obras.

Estas consideraciones, las cuales fijan características específicas a la industria de la construcción, nos están indicando una urgente e imprescindible evolución en su concepción técnico-económica, y en especial, en lo relativo a la construcción de viviendas.

La construcción no debe ni puede trabajar por “encargo”, vale decir, construcciones singulares, personales, para determinado cliente. Para la consecución de este objetivo, es necesario en primer término, educar y variar la psicología del usuario de la obra, de la vivienda, acostumbándolo a adquirirla en la misma forma en que adquiere el auto, la heladera u otro equipamiento o mobiliario para el hogar.

Puesta dentro de esa orientación, se quebrará el trabajo rutinario en que la manualidad tiene preponderancia y la construcción comenzará a ofrecer un ritmo de producción, tipificado en masa y en serie.

Los Arquitectos debemos trabajar dentro de esos parámetros, cuyas simetrías han de motorizar nuestra técnica ejecutiva al máximo de rendimiento, con lo cual, tenderíamos a solucionar uno de los problemas esenciales del hombre: Suministrar vivienda cómoda y saludable, base de su felicidad y estabilidad social.

En los últimos años en el mundo entero se está operando una evolución progresista en las concepciones y en los procedimientos de los sistemas constructivos. Nuestros cercanos vecinos -Chile y Brasil- avanzan con celeridad en este camino.

A estos fines concurren la concepción arquitectónica y estructural de una obra, la aplicación de nuevos materiales, elementos y sistemas, la prefabricación, normalización y modulación de los mismos y de diversos elementos estructurales, la mayor mecanización operada paulatinamente, incluso en los métodos de trabajos convencionales. Este conjunto de elementos introducido en los métodos constructivos, acuden a tipificar y estandarizar las obras, abren las brechas que se acentúan día a día y tienden a una organización más racional del trabajo productivo. La metodología de dichas orientaciones reside -principalmente- en una idea matriz: Buena proporción del trabajo se traslade a talleres, fábricas, plantas fijas, obradores, según los distintos sistemas constructivos. Vale decir, operar la ejecución o fabricación de elementos con un concepto fabril y montarlos o ensamblarlos “in situ”.

Con ello se obtiene una evidente normalización del trabajo con la reducción de la manualidad artesanal, y por consiguiente, el descenso de costos gracias a la tecnificación.

Estas ideas encuentran su expresión ejecutiva en la obra vial, en la cual la longitud, miles de metros lineales o cúbicos, repiten los elementos o estructuras permitiendo y exigiendo la ejecución en serie, tipificada, condición ideal para el empleo de

importantes equipos y herramientas, cumpliéndose la tecnificación del trabajo con un mínimo de mano de obra directa.

La innovación no ha de confundirse con el progreso técnico ni con la invención. Durante el período precedente a la revolución industrial del siglo XVII, sucedieron numerosos progresos técnicos que a menudo, resultaban de la casualidad y procedían de los profesionales o de personas carentes de cualquier estudio científico. Dichos progresos mejoraban notablemente las condiciones de producción pero no fueron suficientes para ocasionar un cambio radical.

Pierre Chemillier en su libro "industrialización de la construcción", escribió: "En general, una innovación se funda en un invento científico, pero éste no tiene aplicación práctica más que si se presta a ella el contexto tecnológico del momento, es decir, si el invento permite resolver un problema concreto. Cuando existe una distancia excesiva entre un invento científico y el nivel tecnológico de un sector de producción, es poco probable que surja en dicho sector una innovación mayor"

Una innovación provoca otras, en efecto, crea un desequilibrio en los procesos de producción en la medida en que ciertos grados de dicho proceso no se adaptan a las posibilidades y a las nuevas trabas introducidas por la innovación. Debido a ello, un proceso de producción no puede soportar variaciones tecnológicas demasiado importantes entre los diferentes grados integrantes.

La construcción de edificios permanece poco industrializada. El simple hecho de recurrir a sistemas constructivos heterogéneos traduce la dificultad con que tropieza el desarrollo de un proceso industrial.

Toda industrialización supone satisfacer tres condiciones: Un mercado, una innovación tecnológica mayor y capitales para invertir. El recuerdo de esos principios va a permitirnos hacer comprender por qué la industrialización de la construcción resulta tan compleja.

Hasta el presente, en general, se ha pretendido reproducir con nuevos materiales las mismas formas y dimensiones de productos resultantes de las nuevas tecnologías preponderantes. Por consiguiente, pareciera existir un "freno con la innovación" en el hecho del gran desfase verificado en la mayor parte de los materiales y elementos integrantes de la construcción, entre el nivel científico de las tecnologías dominantes del mercado y el estrato de los inventos con aplicación en el proceso de producción.

Ante dichas condiciones era difícil conseguir que los progresos fuesen interesantes, solamente con perfeccionar las técnicas heredadas por tradición.

No siempre resulta fácil presentar pruebas sobre si un nuevo producto (material, elemento componente o sistema constructivo), satisface a la demanda mejor que otro a sustituir. Tratándose de la construcción de edificios, ello obedece a que la calidad, en el concepto de la mejoría, deriva de las tecnologías tradicionales, lo cual tiende a desechar "a priori", las innovaciones tecnológicas.

Sin embargo, a través del tiempo, se ha desarrollado un cierto grado de industrialización.

Las circunstancias responsables de la evolución del proceso de construcción hacia formas más industrializadas es que en ciertos períodos se han cumplido, y en algunos casos hoy en día se están cumpliendo, las tres condiciones antes establecidas: Un mercado, una innovación tecnológica mayor y capitales para invertir.

Indicadas las características de la industrialización, ¿cuál es el porvenir de los actuales sistemas de construcción y, eventualmente, cuáles son los nuevos sistemas que pueden surgir?

Una innovación tecnológica (I+D) se introduce entre una cierta cantidad de materiales, elementos componentes y/o sistemas de construcción o constructivos, los cuales conforman actualmente los edificios y, si se produce alguna patología, se origina la correspondiente reposición y/o reparación más o menos costosa, según

repercuta la innovación en la obra, pero difícilmente, esa patología pueda llegar al conocimiento del equipo responsable de su creación.

¿Cómo conseguir una asistencia técnica en un tipo de industria tan dispersa y característica como lo es la edificación, de modo de facilitar el seguimiento, de tal manera que los desperfectos o errores producidos en la innovación presenten un receptor capaz de regresarlos a su punto de origen para su estudio y mejora?

Toda innovación deberá ir acompañada de una asistencia técnica que permita un seguimiento de su comportamiento en el tiempo. Este punto quisiera resaltarlo, como dice el Dr. Arq. Gonzalo Ramírez Gallardo, ex Director General del INCE de España: “El objetivo real que debe perseguirse en la investigación tecnológica, es obtener resultados técnicos aplicados en la práctica y contrastados además, en el tiempo. Investigar por investigar no es un objetivo, es más bien una manía científica”.

Al inicio de estas reflexiones, hacíamos referencia a que el impacto real de una innovación tecnológica radica, precisamente, en su aporte a la modificación de la forma de producción de los procesos.

“La concepción tradicional ‘proyecto-construcción’ de una organización de tipo artesanal va siendo paulatinamente sustituida por la concepción ‘proyecto-producción-construcción’ propia de una organización de tipo industrial”, expresión de mayo de 1967 del Ing. Luis M. Migone, ex Director Técnico de Bonwcentrur, Argentina.

Ante la globalización de los mercados y la internacionalización de los procesos productivos, las economías que pretendan alcanzar niveles de desarrollos superiores, deben promover las innovaciones tecnológicas en productos y procesos constructivos, con la finalidad de incidir positivamente en los principales indicadores del bienestar social. Por último, y considerando todo lo expresado anteriormente, parece evidente que la “innovación tecnológica” propone una necesidad de inversión en la industria de la construcción.

