

## EL COSTO DE LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS

Una de las características exteriores más sobresalientes del proceso de producción industrial (especialmente la manufacturera) lo constituye la disminución constante de los costos, relativos a un índice de comparación que pudiera ser, digamos, un salario o sueldo vital.

Las industrias se han beneficiado de primera mano con la aplicación in extenso de casi todos los descubrimientos científicos, muy poco tiempo después que estos se producen y han contribuido a perfeccionar sus técnicas.

La racionalización, casi una ciencia, puede ser aplicada en la actualidad a cualquier aspecto del proceso de producción, comenzando por las estadísticas de consumo potencial, la modificación de sus leyes mediante la propaganda y la intervención en todos los rodajes del complejo aparato del hacer industrial.

El efecto práctico ganado para la civilización con esta apresurada y constante renovación de métodos, ha consistido en crear la necesidad de determinados objetos y satisfacerla de inmediato de la manera más amplia.

Dada la fundamental diferencia entre las capacidades adquisitivas de los diversos sectores sociales, lo anterior no pudo ser conseguido sino en base a una substancial reducción del costo de producción de tales objetos. (Utensilios, relojes, receptores de radio, etc.).

En cambio, ¿qué ha sucedido con el costo de las viviendas?

El año 1938, el sueldo medio de un empleado particular era de unos E<sup>o</sup> 3,50 mensuales y el costo de la edificación modesta, de E<sup>o</sup> 0,80 a E<sup>o</sup> 1.— el m<sup>2</sup>. que, en números redondos, representaba un 25% de ese sueldo vital.

En 1961, el sueldo vital era estimado en E<sup>o</sup> 67.— y la legislación de la vivienda económica fijaba el costo del m<sup>2</sup>. en un 75% de este sueldo. Comparativamente, el costo de la edificación había subido en un 300%, aceptando que el valor de ambos sueldos vitales (el de 1938 y el de 1961) tuviesen el mismo poder adquisitivo.

Si, por otra parte, comparamos el valor intrínseco contenido en una vivienda de 1938 (Superficie cubierta; estructura; terminaciones), con la esquemática versión actual, es indudable que el costo real de la edificación, ha experimentado en 25 años, alzas superiores al 300%.

Esto ha sucedido en pleno proceso de industrialización; ha correspondido al nacimiento de la industria metalúrgica, a la puesta en marcha de un amplio plan de electrificación y al reemplazo de las importaciones por el abastecimiento de una floreciente industria nacional.

Ha correspondido, por otra parte, a la formulación de una política estatal sobre la vivienda que ha señalado a este dramático problema como uno de los que precisan soluciones urgentes, dándole un trato preferencial en la tributación directa y estimulando a empresarios e inversionistas.

No puede arguirse que el aumento del costo de las viviendas refleje una excesiva severidad en las exigencias técnicas. Por el contrario, las exigencias han disminuido hasta un grado que los profesionales consideramos peligroso, después de analizar las experiencias del terremoto de 1960. Por otra parte, tampoco es visible en Chile un aumento del standard de vida de las clases asalariadas que les impulse a exigir mayor confort o amplitud. Bien conocemos las costumbres espartanas de nuestro pueblo y clase media que les permite vivir sin calefacción, sin aislación térmica adecuada, sin agua caliente, sin ascensores en edificios de 6 pisos y, en ciertos casos, sin puertas que den privacidad a los recintos de sus viviendas.

En 1962, las operaciones masivas de construcción por 100 o más viviendas de uno y dos pisos representaron costos comprendidos entre 60 a E<sup>o</sup> 75 el m<sup>2</sup> edificado. La construcción particular o individual por intermedio de Cajas de Previsión, Asociaciones de Ahorro, etc. o las transacciones por viviendas ya construidas dentro del Plan Habitacional, representan costos reales superiores a E<sup>o</sup> 100 el m<sup>2</sup>. (los excesos sobre los costos máximos legales son financiados privadamente por los propietarios).

Siendo muy complejos los procesos constructivos y debido a los numerosos rubros que en el intervienen, el costo de una vivienda es extraordinariamente sensible a las alzas legales, esperándose que en Marzo de 1963, el valor del m<sup>2</sup>. edificado refleje realmente el impacto del alza última del dólar.

La existencia de un déficit nacional de viviendas ha sido suficientemente análoga y no interesa aquí reproducir sus cifras pero, los organismos a quienes el Estado ha encomendado su solución deben trabajar con esas cifras y con los límites de inversión que la Ley les asigna.

Tiene fundamental importancia para esos organismos técnicos y para los Arquitectos en general, disminuir el costo de las viviendas que deben construir con el doble objeto de usar racionalmente sus recursos económicos y de ampliar el campo de apli-

cación de los planes nacionales para disminuir el tiempo en que el déficit debe ser cubierto. Para conseguir estos objetivos se ofrecen tres caminos:

a) Replantear lo que se entiende por "determinantes de la planificación de la vivienda" en sentido arquitectónico. Racionalizar dicha planificación con vistas a disminuir el espacio edificado, simplificar sus relaciones internas y reducir el equipamiento de la vivienda al mínimo.

b) Cambiar radicalmente los actuales procedimientos constructivos orientando la construcción de viviendas hacia la prefabricación (industrialización y construcción en serie) sin perjuicio de utilizar todas las conclusiones positivas obtenidas en a.

c) Estudiar en profundidad, desde el punto de vista sociológico, la evolución y expresión actual de la vida familiar. El alto porcentaje de mujeres incorporadas al trabajo fabril, profesional o de oficinas en nuestro país ha obligado a simplificar el trabajo doméstico que entorpece aquellas actividades.— Es lícito pensar, con criterio realista, en agrupaciones de viviendas distintas de la actual célula unifamiliar que contengan cocinas, restaurantes y lavanderías, así como centros de esparcimiento y educación para niños y adultos.

El camino elegido en Chile, es el señalado en la letra a) es decir, revisión de los factores determinantes y racionalización de la planificación de la vivienda en los límites impuestos por el tablero de dibujo.

Los esfuerzos empleados por muchos Arquitectos de los organismos estatales o del campo liberal para racionalizar plantas, han debido partir de constantes antropométricas, imposibles de eludir. Es preciso además disponer de los espacios necesarios para el equipo mínimo cuyas medidas están determinadas por los estándares industriales. Como además, las estadísticas de la composición familiar chilena define las categorías de la vivienda por un número máximo y mínimo de camas se llega rápidamente a prototipos de planificación de la vivienda unifamiliar con una que otra variante intrascendente.

El uso de materiales y procedimientos convencionales y anticuados en la construcción, completa el círculo en que giran todos los esfuerzos económicos y técnicos adscritos a la especialidad de proyectar y construir viviendas.— Podría argumentarse que aún es posible disminuir costos en los prototipos, mecanizando parte de las faenas, racionalizando el uso de materiales y obteniendo un mayor rendimiento del trabajo obrero.— Examinaremos brevemente el valor de estas proposiciones que han pasado a ser lugares comunes en el campo de nuestra profesión.

El 90%, en números redondos, de las viviendas de uno y dos pisos se construyen en Chile de albañilería reforzada con hormigón armado. Las razones de esta definitiva preferencia, sin repunte alguno de variación o de búsqueda por la vía de la experimentación, radican seguramente en la falta de oportunidades de comparación con otros métodos.

Pese a su complejidad, es el más socorrido de los procedimientos de construcción, el que mejor cuadra a la ruda formación de nuestro contingente obrero y el que satisface con tolerable medianía las exigencias de los Arquitectos en problemas de aislación y defensa de la intemperie.

En el cuadro siguiente se han expresado en forma esquemática, 10 fases de un proceso de construcción de albañilería reforzada. Los porcentajes expresan —aproximadamente— la relación de las distintas fases al costo total (índice 100).— Las posibilidades de mecanización de las distintas fases se han apreciado en tres grados: NULA; MEDIANA y ALTA.

Fases de un proceso de construcción de albañilería reforzada.	Porcentaje del costo total	Posibilidades de mecanización de las fases
1 Obras generales	5,5%	Nula
2 Movimientos de tierra..	1,5	Alta
3 Hormigón y H. Armado	18,00	Alta
4 Albañilerías	8,5	Nula
5 Estructuras de techumbre y cubierta	12,00	Nula
6 Revestimientos, cielos y aislación	12,00	Nula
7 Pavimentos	7,5	Nula
8 Puertas y ventanas	8,0	Mediana
9 Pinturas	7,00	Mediana
10 Instalaciones	20,00	Nula

Deducimos, entonces que, tratándose de obras de albañilería la mecanización de las faenas puede influir favorablemente solo en la quinta parte del costo total. El resto permanecerá inalterable por que representa las operaciones artesanales propias del método constructivo en estudio.

2º.— Racionalización en el uso de materiales.

Los materiales denominados "clásicos" o "convencionales" que encuentran mayor aplicación en la construcción de viviendas son: las albañilerías de ladrillos o bloques; el hormigón; el acero y la madera.

El porcentaje de metales no ferrosos, plásticos, aglomerados a base de cemento y detritus de madera, fibras y tallos vegetales usado en construcción no es significativo en Chile y los intentos de racionalización deben referirse naturalmente a los cuatro mencionados primero.

Debemos descartar al acero por tratarse de un material altamente normalizado y sobre el cual existe la más amplia divulgación de sus características. Posee un campo de aplicación tan propio y exclusivo que resultaría inútil discutir las posibilidades de nuevos o más racionales usos del acero en la construcción de viviendas.— Por otra parte, su alta resistencia comparativa lo hace poco apto para ser usado en estructuras de luces reducidas que caracteriza al edificio de vivienda unifamiliar.

El hormigón armado, cuya investigación y conocimiento han experimentado tan notable desarrollo, se ha perfeccionado en sus cualidades generales a base del mejoramiento de los cementos, la selección de los áridos y el uso de aditivos.— Su complejo proceso de elaboración, la dosificación matemática de sus componentes y la obligada especialización que requieren los que lo manipulan, alejan la posibilidad de que su costo pueda ser disminuido en base al precio actual. El verdadero beneficio representado por los adelantos técnicos en el diseño y preparación del hormigón recae más bien en los trabajos de caminos, puentes y grandes estructuras de edificios.

En cambio, el éxito indiscutido de los procedimientos de pretensado, cada día más y más incorporados al campo de las técnicas rutinarias, ha conferido al hormigón nuevas propiedades que permiten una franca reducción de las secciones resistente y, por ende, una reducción de los costos de aplicación que por fundarse en principios científicamente trascendente, influenciará profundamente a los sistemas de construcción de viviendas.

La madera, cuyas magníficas propiedades ya nadie discute, no representa en Chile, por lo pronto, un capítulo importante en la solución del problema habitacional.

Los Arquitectos resisten especificar la madera cuando se trata de construcciones masivas de viviendas por las siguientes razones:

\* El escaso rigor empleado por la Industria en la selección de las distintas clases de madera, no asegura una calidad constante.

\* La elaboración defectuosa no asegura al técnico uniformidad de medidas, lo que se agrava con las fuertes contracciones volumétricas experimentadas por un producto virgen, no sometido a tratamiento alguno entre el bosque y la obra.

En tales condiciones, resulta imposible plantear como exigencia técnica en una especificación, las formas más primarias de racionalización, como podría ser el corte de la madera en fábrica (pre-cortada) que tantas ilusiones despierta en algunos constructores noveles. La madera es usada en las obras con el mismo criterio del fabricante de muebles, escogiendo cuidadosamente cada pieza, reelaborando la totalidad de ellas y supliendo a posteriori el 100% de las caras soportantes de revestimiento.

Sin embargo, es evidente que superados estos defectos mediante una legislación energética y mediante la conversión de los propios industriales hacia la idea de iniciar la racionalización en el bosque, la madera puede llegar a ser, tanto en sus formas naturales como los productos de su diversificación industrial, el material más apto y versátil para la construcción de viviendas, ya sea en una previa etapa de uso racionalizado o en una posterior, de alta mecanización.

Creemos que, a través de este breve análisis, hemos demostrado la debilidad de los puntos de apoyo en que se sustenta nuestra política material de construcción de viviendas. Estimamos que es preciso mirar el problema con un enfoque más amplio y más de acuerdo con un sentido crítico de sus factores, a la luz del asombroso progreso alcanzado por las ciencias y por la técnica en todas las actividades.

Estimamos que de los tres caminos mencionados como posibles para disminuir el costo de construcción de las viviendas, el segundo, la pre-fabricación, se presenta como ineludible.

TECNICA Y CREACION ha querido contribuir al esclarecimiento de los problemas de pre-fabricación dedicando gran parte de su 5o. número a la difusión de los trabajos más recientes en este campo.