

Arq. Manuel García San Emeterio.

Si revisamos las actuales tendencias tecnológicas de la industria de la construcción de un país desarrollado y representativo de Europa (1), vemos que ellas están claramente definidas a conseguir:

—El ahorro de energía de calefacción y enfriamiento de las edificaciones.

—Optimización del trabajo en obra.

—Sustitución de materiales tradicionales por nuevos materiales más funcionales, más baratos, que ofrecen una mayor seguridad de aprovisionamiento, o que utilizan en su composición sub-productos.

Al analizar en detalle estas tendencias de desarrollo tecnológico vemos que, en general, en aquellas que existe la mayor innovación, su factor común es la utilización de los materiales plásticos; ya sea como materia prima, o como modificadores de materiales tradicionales. Como ejemplo de las más recientes de estas innovaciones, podemos citar:

—**Estructuras:** Integración del aislamiento térmico al elemento estructural y consolidación de estructuras por inyección de resinas.

—**Cerramientos:** Bloques de cemento aligerado con aislamiento térmico integrado, carpintería de ventanas y puertas, grandes paneles ligeros de un piso de altura con aislamiento térmico incorporado y juntas secas de encaje vertical, mastique para el ensamblaje de fachadas en grandes paneles de vidrio, y en general gran extensión de productos para el recubrimiento y aislamiento térmico y acústico de fachadas.

—**Tabiquería:** Tabiques fabricados en continuo integrados al aislamiento térmico y acústico.

—**Techos:** Planchas de cubrimiento, revestimientos y acabados de techos y falsos techos, así como productos para la estanqueidad.

—**Suelos:** Revestimientos sobre suela al veolar, y tapices expandidos fabricados en continuo.

—**Instalaciones:** Molduras que contienen la instalación eléctrica y que se fijan exteriormente a las paredes, canalizaciones de agua caliente y fría, rígidas y flexibles, piezas de fijaciones flexibles entre las canalizaciones y por supuesto las piezas sanitarias.

Por otro lado si revisamos los trabajos presentados por los centros de investigación de Europa al último Congreso celebrado el Liege (2), sobre el tema: "Futuro de los Materiales Plásticos de la Construcción", vemos que las contribuciones de los autores en su mayor porcentaje dedicadas en la actualidad a el profundo estudio de:

—Cementos modificados con polímeros.

—Nuevos métodos utilizando materiales plásticos para la Protección, Mantenimiento y Refuerzo de edificios y otras estructuras.

Ello nos plantea otras tendencias tecnológicas e innovaciones, que sumadas a las anteriores nos es suficiente para, en forma muy general, tener un panorama sobre las actuales necesidades así como de el desarrollo tecnológico actual, y de futuro próximo, con el que se les hará frente.

Esta claro que en Europa la gran demanda que hizo que aparecieran los sistemas constructivos industrializados ha perdido importancia, con lo que sumado a las nuevas exigencias en materia de aislamiento para el ahorro de energía, tenemos como resultado que los mencionados sistemas resultar en la actualidad caros e inoperantes. Ellos han sido sustituidos en su mayoría por una política abierta de producción industrializada de componentes constructivos y un amplio programa, fuertemente apoyado a nivel gubernamental de rehabilitación y mejoramiento de las edificaciones existentes.

En ambos programas, como ya hemos visto, los materiales plásticos acrecentarán su ya primordial papel.

Ante esta situación la enseñanza que nos puede aportar este panorama tecnológico a un país digamos "no altamente desarrollado", (pero productor de petróleo) como el nuestro, deben ser tomadas en cuenta; aunque las primordiales necesidades internas actuales en materia de construcción sean algo diferentes, y en muchos casos exijan una mayor urgencia en su solución. Siempre podemos encontrar las coincidencias pedagógicas beneficiosas para la elaboración de los futuros planes de investigación y desarrollo.

Limitándonos al campo de los plásticos en la construcción y resumiendo lo anterior podemos concluir en que:

—Los nuevos componentes constructivos que representan actualmente una innovación, ésta es debida en su mayoría a la correcta utilización de materiales plásticos transformados o transformadores de otros materiales más tradicionales.

—Que la investigación aplicada continua y sostenida sobre los materiales plásticos, genera y acrecenta su utilización ventajosa en renglones de la construcción anteriormente dominados por materiales tradicionales.

—Que comienza una clara tendencia en la industria de la construcción, de producción de componentes utilizando de alguna forma los materiales poliméricos, en la cual los objetivos primordiales no son tanto de alcanzar la máxima producción, sino de mejorar la calidad de lo existente.

—Los centros de investigación con el amplio conocimiento acumulado sobre los materiales plásticos en estrecha relación con la industria, pueden y deben detectar y desarrollar nuevas innovaciones tecnológicas encaminadas a la producción de componentes constructivos que incrementen la calidad, reduzcan y simplifiquen las operaciones en obra, y de ser posible reduzcan el costo definitivo de la misma.

En este último sentido y reflexionando sobre nuestra personal aportación como investigadores dedicados al desarrollo de la construcción utilizando materiales plásticos, primero en el Instituto de Plásticos de Madrid en donde desarrollamos el Módulo IPC (3), y posteriormente en el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) de Caracas, en donde desarrollamos el SÍDEC-1 (4), así como el SÍDEC-S1 (5), podemos llegar a las siguientes consideraciones de carácter general:

—La investigación y desarrollo de materiales plásticos para la realización de un nuevo componente constructivo que represente una verdadera innovación sobre lo existente en el mercado, debe ser afrontado por un equipo de especialistas en disciplinas tan diversas como exija el desarrollo del programa. En nuestra expe-

riencia del Módulo IPC, la físico química de Polímeros, Óptica, Informática y Diseño Arquitectónico fueron utilizados conjuntamente y satisfactoriamente durante las etapas de Proyecto, Realización de Modelos y Ensayos; posteriormente en la realización de Prototipos y Producción Pre-Industrial, oficios artesanales como el modelaje, mecánica y carpintería son los responsables del nivel de calidad. Finalmente la producción industrial, normalmente de un nivel artesanal-mecanizado, puede ser mejorado, por la programación automatizada de maquinarias; de exigirle así la demanda del producto.

—En los trabajos realizados hemos llegado, con la utilización únicamente del P.R.F.V. a la realización del multi-componentes constructivos (SIDE-1) que cumplen al unísono funciones estructurales, de cerramiento, cubierta, ventilación e iluminación natural. Queda por realizar, integrando otros materiales, el multi-componente ideal; aquel que cumpla, a un costo razonable, las funciones mencionadas y además el aislamiento térmico y acústico exigidos para una vivienda.

—La producción de elementos constructivos en PRFV que resuelvan problemas actuales y cotidianos de la construcción como es la instalación y acabado de las salas de baño, pueden ser resueltos (SIDE-S1) ventajosamente y a menor costo, logrando además ventajas suplementarias para la comunidad como el ahorro de agua y reciclado de la misma.

—La tecnología de los P.R.F.V., sencilla y eficaz, no está suficientemente expresada en cuanto a las posibilidades de su aplicación en la construcción se refiere, las cuales se ven ampliadas a medida que surgen innovaciones técnicas en otras industrias más modernas y especializadas como puede ser actualmente los P.R.F.V. en base a nido de abeja en resina epoxy y fibra de carbono, o el moldeo automático en cámara al vacío de grandes piezas, o la poltrusión de componentes estructurales etc., etc.

—Los celos tradicionales surgidos ante los productos producidos en P.R.F.V. sobre todo envejecimiento y combustibilidad de los mismos, están en la actualidad superados (6 y 7), pudiendo cumplir las normas ofi-

ciales actuales exigidos para este tipo de productos aplicado— en la construcción.

—El costo elevado inicial de las materias primas de los componentes fabricados en P.R.F.V. se ve ampliamente compensado durante las operaciones de ejecución, transporte y montaje, con lo que resulta un costo final competitivo; en comparación a otros productos similares fabricados tradicionalmente.

—En cuanto al desarrollo de un nuevo componente constructivo, un centro de investigación dedicado a la construcción es el lugar idóneo para la realización de las etapas de proyecto, realización de prototipos, ensayos y producción pre-industrial; si todo ello se comienza estrechamente vinculados a la industria las posteriores etapas de introducción en el mercado del producto tendrían un alto porcentaje de éxito asegurado.

—Por último los centros de investigación dedicados al desarrollo de la construcción deben activar más su participación en la salida al mercado de componentes constructivos innovadores que contribuyan realmente a la solución de necesidades cotidianas existentes. Ello no quiere decir, por supuesto, que se abandone la investigación básica necesaria, pero sí que ésta quede en segundo nivel, hasta que el país pueda nivelar su balanza de importación-exportación en este ramo.

Bibliografía.

- (1) "Les Evolutions Technologiques dans le batiment: Bilan et Perspectives" —Pierre Chemilier, Luc Chabel. C.S.T.B. París 1982.
- (2) International Symposium: "Futur des Matiers Plastiques dans les constructions". Belgian Research Center for Plastic and Rubber Materials. Liege 1984.
- (3) Modulos IPC. Revista de Plásticos Modernos (Nos. 236, 237, 238, 240). Manuel García San Emeterio y Ovidio Laguna Castellano. Instituto de Plástico de Madrid —Madrid 1976.
- (4) SIDE-1. Proyecto del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) y CONICIT. Caracas 1983.
- M. García San Emeterio, J. Cesarino, L.F. Trujillo, I. Zoricic, A. Domínguez.
- (5) SIDE-S1. Proyecto del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) y CONICIT. Caracas 1984.
- M. García San Emeterio, J. Cesarino, L.F. Trujillo, I. Zoricic, A. Domínguez.
- (6) Materiales Ignifugos. Revista de Plásticos Modernos N° 239.
- O. Laguna, A. Ramos, M. García San Emeterio. Instituto de Plástico y Caucho —Madrid 1976.
- (7) "Viellissement naturel des matières plastiques utilisables dans la construction" —L. Rechner. Cahier N° 181, C.S.T.B. —París 1977.