



¿EN CUÁNTOS CONTENEDORES CABE SU EDIFICIO, SEÑOR FOSTER?

LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN REPITE A MENUDO TODA UNA LETANÍA DE EXCUSAS PARA RETRASAR LA MODERNIZACIÓN DE SUS PROCESOS. ES HORA YA DE INVOLUCRARSE A FONDO PORQUE EL FUTURO NO ESPERA.

➔ Fernando G. Valderrama. CEO de RIB Spain. Arquitecto técnico, arquitecto y MBA IESE.

¿Cuánto vale un coche por metro cuadrado? Podemos encontrar un automóvil nuevo, perfectamente funcional, con el mismo coste de construcción por metro cuadrado que una vivienda de nivel medio. Además, diez años después de comprarlo, circulando a toda velocidad en medio de una tormenta, es raro que el agua entre por las ventanillas, mientras que no nos sorprenderíamos mucho si una vivienda recién entregada tiene humedades el primer día que caen cuatro gotas.

Toda la industria está preocupada por la mejora de la eficiencia.... La productividad ha aumentado alrededor del uno

por ciento anual desde al menos la Segunda Guerra Mundial, o desde que Henry Ford inventó la cadena de montaje, o tal vez desde que Adam Smith observó la división del trabajo en la fabricación de alfileres. ¿Toda la industria? ¡No! Un sector poblado por los irreductibles profesionales de la construcción resiste todavía ante estas costumbres invasoras.

Cualquiera de los que teorizan sobre esta particularidad de la construcción se conoce de carrerilla las razones por las que la construcción "es así". Primero diremos que construimos prototipos a escala natural y que, por tanto, no hay curva de

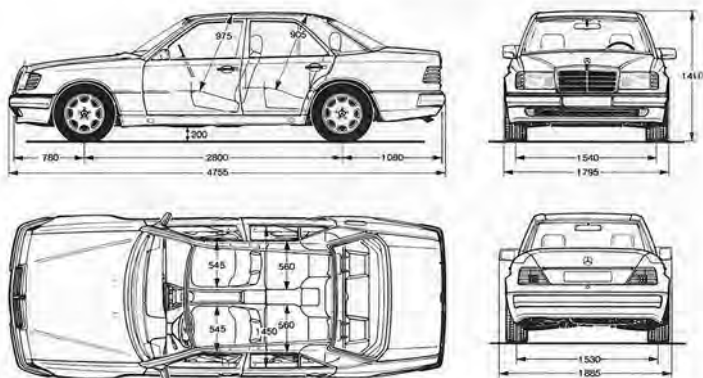
aprendizaje ni economía de escala, que trabajamos en fábricas provisionales, a la intemperie, que el empresario, el diseñador, el constructor y el usuario son distintos y frecuentemente no se hablan, que hay una ilimitada cadena de subcontratación, y hasta que la abuela fuma.

NOSOTROS TAMBIÉN

¿Son condiciones únicas en el mundo? No, la industria del cine comparte todas estas características. Los sobrecostes, los retrasos y la mala calidad técnica forman parte de la anécdota del séptimo arte, no son ese elemento recurrente que parece inseparable del primero.

Muchos sectores pueden considerarse tan desgraciados como la construcción, cada uno con sus razones específicas, pero el hecho es que, desde que tenemos memoria, la ropa, los muebles, los coches, los electrodomésticos, los ordenadores, los viajes y muchos otros productos y servicios, salvo

¿COSTE DE UN VEHÍCULO POR METRO CUADRADO?



TECNOLOGÍA

BASES DE LA INDUSTRIALIZACIÓN
Aunque los esfuerzos son aislados, existen bases para una industrialización constructiva. Equipos de movimiento de tierras dirigidos por GPS, maquinaria para la fabricación automatizada de elementos de estructuras, paneles de fachada y otros componentes, impresión 3D y robots industriales son algunos ejemplos.



retrocesos coyunturales, son cada vez más baratos. Todo, menos la vivienda.

La tecnología en sí no suele ser la explicación. Hay tecnología por todas partes y para todos los sectores. Si repasamos los avances de la industria *normal*, muchos de ellos no se basan en mejores máquinas, sino en mejores métodos. El sistema de producción de Toyota es un buen ejemplo. Lo que ha cambiado la industria automovilística es la buena gestión, detrás de la cual vendrán las máquinas que tengan que venir, o los robots, pero siempre en ese orden.

Enumeremos sistemas de gestión que se han popularizado en la industria normal: la producción *just-in-time*, la calidad total, la mejora continua, el círculo virtuoso entre empleados y clientes, el servicio postventa como centro de beneficios, la preocupación por los agentes internos y externos implicados, la consideración de los proveedores como socios, la satisfacción y fidelización de los clientes, el marketing estratégico, la reingeniería de procesos, el empoderamiento de los empleados, la dirección por objetivos, el panel de mando, la visión, la misión, los valores, las políticas, la responsabilidad social corporativa y la matriz de Boston.

Todos estos avances, además de dar de comer a legiones de consultores, mejoran las empresas. La empresa que no aplique los que sean pertinentes durará poco en estos entornos tan competitivos.

ANCLADOS EN EL PASADO

¿Cuántas de estas técnicas se han aplicado en empresas de la construcción? Ya sea por los altos márgenes, por la escasa competitividad entre las empresas debido al carácter local, o por otras razones, hasta ahora no ha sido necesario *modernizar* el sector. Pero la situación está cambiando rápidamente. La crisis financiera de 2008 estuvo vinculada directamente al mundo inmobiliario e indirectamente a la construcción. Por primera vez se alzaron voces fuera de los ámbitos especializados criticando los sobrecostes y los retrasos y la falta de calidad percibida de muchos de nuestros productos.

Se critica a los promotores y a los bancos que casi acaban con el sistema, a los políticos que construyen obras innecesarias con el dinero de los contribuyentes, a las constructoras que licitan a la baja y luego recurren a todo tipo de artimañas para sacar adelante las obras, a los arquitectos e ingenieros del *star-system*, preocupados solo por qué pensarán sus pares.

Al mismo tiempo, el entorno tecnológico cambia rápidamente. Nos acostumbramos al *low-cost* en todos los sectores, a lo quiero aquí y lo quiero ahora, a *customizar* el coche, el café con leche o el mueble, a probar y devolver, a las tarifas planas, a los comparadores de comparadores. Nada de eso está en la construcción. Es cierto que no es fácil trasplantar la producción de bienes o servicios repetitivos que cuestan unos pocos euros a la construcción de un edificio de varios millones, pero podemos empezar por lo sencillo.

El humilde ladrillo cocido es un prefabricado, un gran avance desde el muro de tapial o el adobe, que se hacían *in situ*. Diez mil años después, apenas hemos ido más lejos. Ciertamente, la tabiquería de ladrillo se va sustituyendo progresivamente por ele-

BIM, PASO PREVIO

EL MODELO DIGITAL
El BIM es un extraordinario punto de partida. La posibilidad de tener el edificio modelado digitalmente en un entorno de información enriquecida es el primer paso hacia la irrenunciable meta de industrializar el sector.



mentos instalados en seco, como muchos componentes de las fachadas o algunos elementos estructurales. Pero es más difícil encontrar subsistemas funcionales completos.

Conspace fabrica cuartos de baño en una nave cerca de Madrid. La producción es baja, porque no hay demanda, y no hay demanda porque el coste directo del cuarto de baño prefabricado es mayor que el coste directo del cuarto de baño ejecutado en obra. Aunque en el futuro se conseguirán economías de escala con una mayor producción, seguirá siendo más caro. ¿Dónde hay que buscar el ahorro? Muchas ventajas evidentes de la prefabricación ahorran, pero solo costes indirectos:

- La calidad: todo el proceso es trazable, más repetitivo que en obra, con menor variabilidad. Si algo sale mal, el contratista principal tiene un interlocutor único. La garantía es de todo el sistema, no de los componentes aislados.
- La seguridad: el índice de siniestralidad es unas diez veces inferior al de la obra.
- El impacto ambiental: hay menos residuos y se generan en un entorno controlado.
- La documentación *as-built*: el proveedor puede proporcionar información detallada de uno de los componentes más complejos del edificio.

El verdadero ahorro, no obstante, es el tiempo. Los cuartos de baño se van realizando al mismo tiempo que la estructura y se insertan en su lugar de destino tan pronto como es seguro entrar en la obra. Se puede ahorrar un mes cada cien cuartos de baño. Si el tiempo es oro, la prefabricación es una mina. Cuando no hay prisa, el coste financiero es bajo o el contratista principal no sabe calcular el impacto económico del ahorro de tiempo, que también ocurre, la prefabricación no compensa.

TECNOLOGÍA E INDUSTRIALIZACIÓN

Hay algunos inconvenientes nuevos. El proyectista tiene que cumplir más restricciones. El jefe de obra tiene que planificar mejor los tiempos. Como la fabricación se adelanta, el cliente final tiene menos tiempo para solicitar cambios.

A cambio, aparecen nuevas ventajas, las que ya conocemos en los productos de la industria. Los proveedores pueden implicarse más en el negocio global, asumir más riesgo y colaborar en la venta: si el piso no se vende su cuarto de baño tampoco se vende. Pueden generar imagen de marca, de forma que se venda más el piso con el cartel de "Conspace Inside".

El comprador puede ser fidelizado con un contrato de mantenimiento integral de su cuarto de baño que, a la larga, como ocurre con los ascensores, puede ser una fuente recurrente de ingresos.

Como ellos mismos dicen, esto es prefabricar, pero no industrializar. Los cuartos de baño se construyen a mano por los mismos profesionales que lo harían en la obra, solo que en mejores condiciones.

La industrialización implica un proceso más en serie, más automático, que hoy día necesariamente es más digital. Ya hay muchos pasos en esta dirección:

- Equipos de movimiento de tierras dirigidos por GPS.
- Maquinaria para la fabricación automatizada de elementos de estructuras, paneles de fachada y otros componentes
- Impresión 3D, aún poco práctica para usos reales.
- Robots industriales, existentes hace muchos años, que solo esperan que se nos ocurran nuevas tareas.

Aun así, estos procesos están muy aislados. La digitalización que llega a nuestra vida personal y a la *otra* industria se basa en una integración global, donde los productos están conectados entre sí y con los clientes. El Internet 4.0 o Internet de las Cosas es nuestro *Amazon de las Casas*.

Para ello, el BIM es un extraordinario punto de partida. La posibilidad de tener el edificio modelado digitalmente en un entorno de información enriquecida, referenciada al mundo exterior, ajustada en ese Ministerio del Tiempo de la construcción que es la simulación 4D, aprobada por técnicos, promotores y proveedores, y hasta por las demás partes interesadas, permite el *gran botón* final.

Permite el botón que pone en marcha el proceso por el cual los fabricantes industrializados de los distintos componentes encienden los robots sincronizadamente, cuyos resultados recogen las plataformas logísticas y empaquetan en contenedores para depositarlos *just-in-time* en la obra, donde se controla la entrega y se dirigen hacia su lugar definitivo mediante etiquetas NFC, donde serán instalados por operarios con la certificación ISO 9000, armados, como mucho, con destornilladores de estrella.

Recordemos que la tecnología para conseguir este objetivo ya existe. Es solo un cambio de cultura, una nueva mentalidad, basada en la aplicación de todas esas técnicas de gestión que la industria *normal* ha ido adoptando desde hace muchos años, lo que permitirá que la construcción deje de ser una artesanía para convertirse en un sector como otro cualquiera. El soporte de la cultura es la tecnología; pero la tecnología, por sí sola, no determina la cultura. ♪

