

El presente y futuro
del sector de la construcción

Crecer para recuperar la normalidad. Innovar para conservarla

Informe Barcelona Building Construmat
Marzo 2017

El presente y el futuro del sector de la construcción

Informe económico
Marzo 2017

Prólogo 5

El mercado de la construcción 2017 7

1. Vista atrás: la exposición a la crisis	8
2. Vista adelante: la exposición a la recuperación	10
· Vivienda de nueva planta	12
· No residencial de nueva planta	14
· Rehabilitación de edificios	16
· Ingeniería civil	18
· Total construcción	20
3. Vista combinada: un 'rating' del sector	21
4. Conclusiones	22

Innovación y Construcción

5. Contexto general de Innovación en construcción	25
· Una revolución pendiente	26
· El ciclo de vida completo	26
· El reto de la lucha contra el cambio climático	27
· El reto ambiental	27
6. Gestión de procesos	28
· La gestión Integrada de proyectos	28
· La metodología LEAN	28
· El BIM	29
7. Tecnología	30
· Innovación en materiales/productos/sistemas	30
· Desde las Tecnologías Digitales hacia el concepto "Smart"	31
8. Sistemas de construcción	32
· Industrialización	32
· Impresión 3D / Aditiva	33
· Robótica	33
9. Conclusión	34

Aviso Legal

Los contenidos del presente documento no constituyen ningún tipo de asesoramiento, recomendación o toma de posición ni por parte del Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya (ITeC) en calidad de autor, ni por parte de Fira de Barcelona o Barcelona Building Construmat en calidad de editores. ITeC ha puesto especial cuidado en la recolección y el tratamiento de los datos empleados, y por su parte Fira ha hecho lo propio respecto a su publicación; pero ambos no se responsabilizan de potenciales errores, omisiones o inexactitudes del documento, ni tampoco de las consecuencias derivadas de decisiones tomadas por los lectores en base a estos contenidos.

Prólogo

El nuevo Informe Construmat, elaborado por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya (ITeC) con motivo de la 20ª edición de Barcelona Building Construmat, se suma a los editados en ediciones anteriores con el objetivo de ofrecer una radiografía actual de un sector clave para la economía de nuestro país y de señalar los principales retos de futuro y los mejores prácticas que debe seguir para una recuperación gradual y sostenible.

Así, mientras en un primer capítulo se realiza un análisis profundo de la situación del sector en España y su posición respecto al resto de países europeos, en el segundo se analiza una asignatura pendiente y clave para su futuro, la innovación. Una innovación que pasa por los nuevos modelos de gestión, la eficiencia, la sostenibilidad y la digitalización y que abre un mundo de oportunidades que el sector no puede dejar escapar.

Es la revolución pendiente, como subraya el estudio, un cambio de etapa en el que Barcelona Building Construmat, el Salón Internacional de la Construcción de Fira de Barcelona, quiere ser una vez más, apoyo, impulsor y cómplice.

Como lo será en la edición de 2017 en la que se fomentará el uso de nuevos materiales o nuevas tecnologías como la impresión 3D, el Building Information Modelling (BIM), el Internet de las Cosas (IoT), la conectividad y la robótica que, apoyados en la sólida base con la que cuenta el sector del país, deben ayudar a la construcción de nuevos caminos para alcanzar nuevos horizontes.

Ana Vallés, Presidenta del Comité Organizador de Barcelona Building Construmat 2017

El mercado de la construcción 2017

Marzo 2017
Josep Ramon Fontana
Jefe del Departamento de Mercados
ITeC – Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña

“We may never know where we’re going, but we’d better have a good idea where we are... and act accordingly.”

Howard Marks – *The Most Important Thing: Uncommon Sense for the Thoughtful Investor* (2011)

¿El sector construcción continúa en crisis? En circunstancias más normales, con ciclos económicos de expansión y contracción más cortos y menos intensos que el que estamos experimentando, no tendría que haber problemas para saber cuándo se está en crisis y cuándo no. Y si acaso se produce algún momento neutro de transición o de cambio de fase, es un episodio efímero que pasa rápido y sin crear demasiada inquietud.

Pero en este ciclo que padecemos, todo ha tendido a alargarse y a hacerse extremo: se ha crecido mucho y durante mucho tiempo, y luego se ha caído incluso más. Por tanto, no debería extrañarnos que tras haber tocado fondo, la fase transicional también acabe siendo más larga y más ambigua.

La palabra “ambigua” resulta adecuada para describir el momento actual. Según la Real Academia, algo es ambiguo cuando “puede admitir distintas interpretaciones y dar motivo a dudas, incertidumbre o confusión”. Efectivamente, las interpretaciones que se hacen del momento que atraviesa el sector no pueden ser más diferentes. Desde una parte del propio sector se advierte que la recuperación es muy poco perceptible y que la producción sigue en mínimos propios de una situación de crisis. Simultáneamente, nos encontramos con titulares en los medios que anuncian que “vuelve el ladrillo” tras la publicación de la última estadística de compraventas o de visados de vivienda, o tras la rueda de prensa de algún fondo de inversión en la que ha anunciado su estrategia multimillonaria para desarrollar vivienda o terciario en España.

Ambos extremos conviven en nuestro mercado, por lo que no es raro que experimentemos “incertidumbre o confusión” justo como advierte el diccionario. Podemos mirar una década atrás y concluir que el mercado continúa produciendo a una fracción mínima de su capacidad; o podemos mirar un año o dos adelante con la seguridad de que habrá más actividad gracias a que la cartera de proyectos crece y a que aparecen nuevos jugadores para cubrir las bajas de los últimos años.

En resumen, es obvio que la tendencia ha cambiado y que por fin ya hay motivos para depositar esperanzas a corto plazo, pero sin perder de vista la sombra alargada del pasado del sector. Este documento adopta esta estrategia de la mirada simultánea atrás y adelante para analizar el momento en que se encuentra el sector en España, e intentar descifrar algo de toda esa ambigüedad.

*Tal vez nunca sepamos hacia dónde vamos, pero más nos vale que tengamos una buena idea de dónde estamos... y que actuemos en consecuencia.

1. Vista atrás: la exposición a la crisis

A estas alturas, se hace reiterativo volver a insistir hasta qué punto la crisis del sector construcción ha sido excepcionalmente intensa. La misma dimensión del derrumbe del mercado parece dar a entender lo estéril que resulta afinar la precisión del dato: el 81% de caída acumulada por el consumo de cemento desde el pico del 2007 lanza el mismo tipo de mensaje que el 86,5% sufrido por los ladrillos y tejas, o el 65% de las láminas impermeabilizantes. Nos puede resultar suficiente la simplificación más o menos consensuada de que, en números redondos, sólo ha conseguido sobrevivir una cuarta parte del mercado.

Otra simplificación frecuente es la que considera que la crisis ha afectado por igual a todo el país, sin demasiados matices territoriales. Sin embargo, a partir del momento en que el sector empieza a levantar cabeza se está insistiendo bastante en que la recuperación dista de ser un fenómeno de escala nacional, sino que claramente va por zonas. Esta es una idea que se ha abierto camino incluso entre los analistas que observan el mercado español desde el exterior:

“Outside prime locations in Madrid and Barcelona and on the coast, many markets still have a major hangover, with no recovery in sight.”

Ian Mount – *Financial Times* (2016)

A la vista de esto, cabe preguntarse si la simplificación de una crisis homogénea por todo el territorio es pertinente y si la diferencia en la intensidad de recuperación podría estar basada en un desigual grado de impacto de la crisis. Para comprobarlo, proponemos clasificar las 17 comunidades en tres grupos. En el grupo central (B) recopilamos aquellas comunidades que han reproducido el comportamiento medio del país y su producción se ha contraído alrededor del 75% observado en España en su conjunto. El grupo A contiene las comunidades cuya caída de producción ha sido menor a la franja media y por tanto han sufrido un impacto más liviano. Finalmente, el grupo C recoge el caso contrario de comunidades con un impacto superior al promedio.

El resultado obtenido recalca la sensación intuitiva de partida según la cual ninguna región ha conseguido escapar a la crisis, y que la caída ha sido significativamente homogénea si observamos como se ha llenado el grupo central B. Curiosamente, las excepciones tanto en positivo como en negativo se distribuyen de una manera bastante simétrica si leemos la tabla en términos de población: el grupo B aloja a algo menos del 60% de la población nacional, y el 40% restante se divide casi en partes iguales entre los grupos A y C.

Tabla 1
Caída de producción acumulada entre 2008 y 2015

A inferior al 70%	B entre 70 y 80%	C superior al 80%
Baleares C. Madrid País Vasco	Andalucía Aragón Asturias Canarias Cantabria Castilla y León Cataluña Extremadura Galicia	Castilla-La Mancha Murcia Navarra Rioja C. Valenciana

Elaboración ITeC

Notas: La producción contabilizada abarca la edificación de nueva planta, la rehabilitación y la ingeniería civil. El % de contracción se ha medido a precios onstantes.

*Excepto las mejores ubicaciones en Madrid y Barcelona y en la costa, muchos mercados todavía padecen una considerable resaca, sin recuperación a la vista.

2. Vista adelante: la exposición a la recuperación

La segunda parte del ejercicio consiste en examinar la carga de trabajo en cada comunidad autónoma, basándonos en los indicadores de trámite de proyectos del 2016 que permiten prefigurar razonablemente cómo va a comportarse la producción en el 2017.

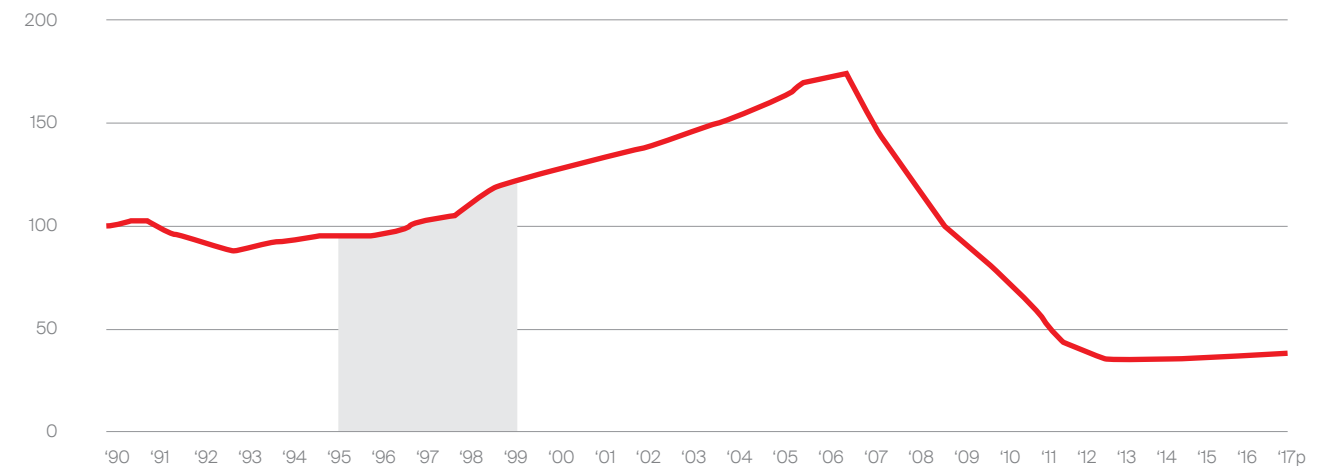
Examinaremos por separado los cuatro subsectores de vivienda, edificación no residencial, rehabilitación e ingeniería civil. En cada caso, hemos convertido las cifras absolutas (número de viviendas, superficie, presupuesto) en ratios relativos a la población de cada comunidad. Esto simplifica la comparación y permite un primer análisis muy inmediato que revela qué comunidades se comportan por encima o por debajo de la media nacional. Los resultados son mucho más dispersos que los obtenidos al medir la caída de la producción entre 2008 y 2015.

Por otra parte, los ratios en base a la población también se pueden comparar con los de nuestros vecinos europeos, obteniendo un valioso punto de referencia. Cabe advertir que las comparaciones basadas en los ratios físicos (número de viviendas, superficie) ofrecen más confianza que las basadas en ratios económicos (presupuesto) más propensas a distorsión por las diferencias de poder adquisitivo entre países.

Finalmente, hemos añadido un último punto de contraste con los ratios del pasado. Hay un consenso colectivo al respecto de que una parte significativa de este pasado carece de validez como referencia, por lo cual hemos optado por emplear los ratios medios del periodo 1995-1999. Con ello no estamos defendiendo que la producción durante este quinquenio merezca ser considerada como un nivel óptimo al cual se debería aspirar; simplemente, creemos que refleja la situación del país en un punto histórico relativamente neutro, posterior a la crisis del 1992-1993 pero previo a la fase más expansiva experimentada del 2000 en adelante.

Producción sector construcción, 1990-2017p

evolución a precios constantes, total España



Elaboración ITeC
Fuente Informe Euroconstruct invierno 2016

Vivienda de nueva planta

El mercado español de la vivienda ha sido el protagonista mediático de los últimos meses, puesto que ha generado noticias tanto desde el punto de vista inmobiliario como desde el lado de la producción. Y en ambos casos se ha tratado de buenas noticias.

La mejora por parte del lado inmobiliario no es nueva. La compraventa de vivienda se recupera desde el 2015 y pese a que los volúmenes de transacciones no llegan ni a los niveles del 2010, las tasas de crecimiento anual han sido de doble dígito y han sido las principales responsables de los titulares de “vuelve el ladrillo” que mencionábamos con anterioridad. Comprensiblemente, este despertar de la compraventa ha venido de la mano de un despertar de las hipotecas, favorecido por la acuciante necesidad del sector bancario de ampliar mercado.

Pero esta mejora de la venta minorista venía precedida de una potente reactivación del mercado mayorista que, bien sea por lo temprano de su reacción o por la magnitud económica de las operaciones cerradas, también ha tenido un muy cumplido seguimiento mediático. En todo caso, visto desde una perspectiva estrictamente de construcción, todo este ruido ha venido acompañado de pocas nueces, al tratarse de transacciones de activos ya construidos. Considerando el stock residencial disponible, era obvio que en España se daban las condiciones propicias para un desenlace de este tipo, pero curiosamente esto ha acabado convirtiéndose en un fenómeno de escala global que no ha pasado desapercibido:

“Massive investment of capital into housing markets and rising prices should not be confused with the production of housing and the benefits that accrue from it.”*

Human Rights Council (UN) – Report of the Special Rapporteur on adequate housing (2017)

Tras una paciente espera, una parte de todo este recobrado interés en el inmobiliario residencial finalmente se está traduciendo en proyectos de nueva planta. En 2015 ya se notó una reactivación en los visados de vivienda y en 2016 la tendencia ha continuado hasta llegar a las 64.000 unidades. La cifra es muy poco llamativa para cualquiera familiarizado con los flujos de proyectos de la década anterior, pero eso no debería desmerecer el hecho de que casi duplique los 34.000 visados tramitados en 2012 o en 2014.

Veamos cómo todo este volumen de nuevos proyectos se ha distribuido por el territorio:

Tabla 2
Viviendas visadas por CCAA y ratios de viviendas por 1000 habitantes

	2016		histórico de ratios		
	nº	ratio	máximo	mínimo	media '95-'99
Andalucía	10228	1,2	21,4	0,6	8,9
Aragón	1932	1,5	18,7	0,9	7,2
Asturias	988	0,9	15,3	0,5	6,4
Baleares	1576	1,4	18,7	0,8	12,0
Canarias	1580	0,7	21,7	0,3	12,2
Cantabria	483	0,8	23,0	0,6	12,2
Castilla-La Mancha	2851	1,2	28,5	0,7	6,4
Castilla y León	2881	1,4	26,9	0,9	12,6
Cataluña	7489	1,0	17,9	0,3	9,6
C. Valenciana	6859	1,4	25,8	0,5	12,7
Extremadura	1446	1,3	16,7	0,6	7,0
Galicia	2059	0,8	19,2	0,6	7,1
C. Madrid	16561	2,6	13,0	1,0	9,8
Murcia	1064	0,7	38,0	0,7	11,6
Navarra	1399	2,2	15,5	1,3	8,3
País Vasco	4083	1,9	8,2	1,5	5,8
La Rioja	559	1,8	30,7	0,8	12,1
total España	64038	1,4	19,7	0,7	9,4

Elaboración ITeC

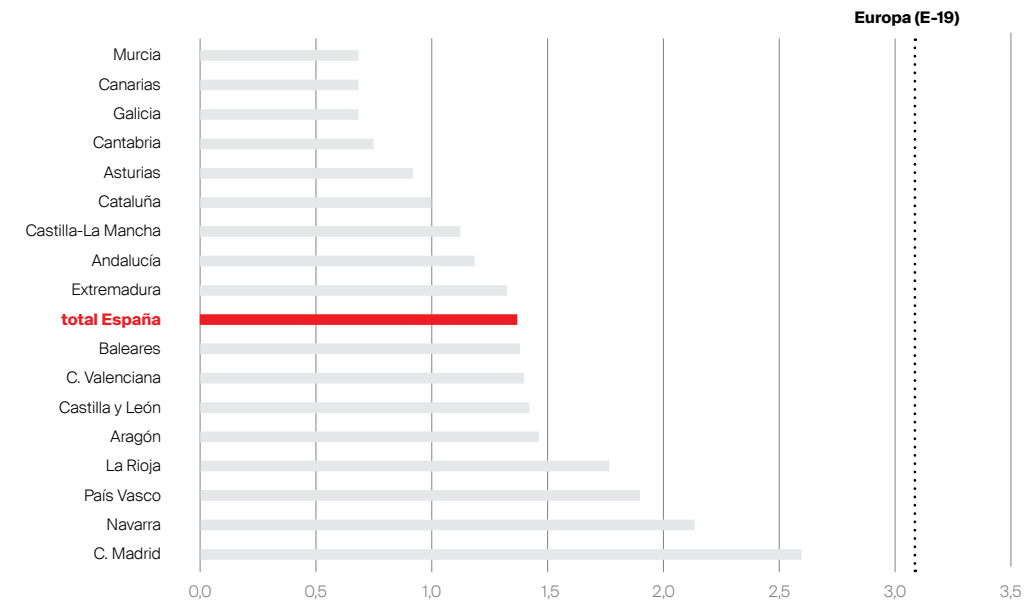
Fuentes: Visados de arquitectos técnicos y estadísticas INE de población.

Notas: Sólo se han considerado las viviendas proyectadas en edificios de nueva planta. Máximos y mínimos se refieren al periodo 1992-2016.

Si observamos los ratios por 1000 habitantes, se hacen muy evidentes las diferencias de comportamiento entre comunidades. En el extremo más negativo, hay hasta cuatro comunidades cuyos ritmos de visado durante 2016 han sido aproximadamente la mitad de la media española. Por la parte positiva, encontramos otras cuatro comunidades en donde el visado se eleva alrededor de 1,5 veces la media. Este “top-4” concentra el 35% de los nuevos proyectos en una zona donde reside el 21% de la población.

El comparativo con Europa demuestra que estos ritmos de producción son claramente modestos, como cabe esperar tras una época de sobreproducción y tan solo en el segundo año de recuperación de la vivienda. Para alcanzar el promedio europeo aún se tendría que multiplicar por 2,2 el número de viviendas a ejecutar. Eso significa pasar de las 64.000 unidades actuales a unas 145.000, algo que de momento aún puede llevar un tiempo conseguir.

Viviendas de nueva planta por 1000 habitantes, 2016



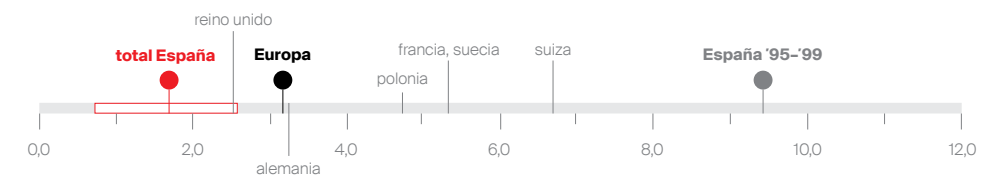
Elaboración ITeC

Fuentes: España: visados de arquitectos técnicos y estadísticas INE de población. Europa: Informe Euroconstruct invierno 2016.

Notas: En el comparativo entre España y Europa hay que advertir que las cifras nacionales son de vivienda iniciada mientras que en los otros países son de vivienda acabada (el equivalente a los certificados de final de obra).

En las circunstancias actuales, en las que en España todavía se arrastra una “herencia” notoria de proyectos tramitados en años anteriores y que no ha habido prisa por acabar, operar con inicios y no con finales desfavorece la comparación con Europa. Sin embargo, como el propósito primario es cuantificar cuánta vivienda se ha incorporado a la cartera de proyectos como anticipo del comportamiento 2017 en términos de producción, entendemos que si se usasen finales en vez de inicios, estaríamos distorsionando el análisis.

Benchmark



*La entrada masiva de capital en los mercados de la vivienda y el aumento de los precios no deben confundirse con la producción de vivienda y los beneficios que de ella derivan.

No residencial de nueva planta

Una parte del panorama descrito en el apartado de la vivienda es perfectamente aplicable al apartado del no residencial: la intensa actividad en el mercado inmobiliario mayorista. La oleada inversora que ha llegado a España ha demostrado apetito por cualquier activo – residencial o no residencial – que ofreciese potencial de retorno:

“Foreign funds desperate for a return on their investments at a time of ultra-low interest rates have flocked to property in Spain.”*

Sonya Dowsett – Reuters (2016)

Llegados a este punto, los relatos del mercado residencial y del mercado no residencial divergen. En el contexto de la vivienda, hemos presenciado como los inversores han empezado a detectar bolsas de demanda no satisfechas y han empezado a actuar como promotores. En otras palabras, la recuperación inmobiliaria residencial está empezando a traspasar al sector construcción en forma de nuevos proyectos.

Sin embargo, en el contexto no residencial aún no puede hablarse con propiedad de una recuperación de la obra de nueva planta. Es cierto que se percibe una mejora en términos cualitativos, tal como se percibe a través de las noticias de nuevos proyectos singulares que cada vez aparecen con más frecuencia en los medios. Pero en los términos cuantitativos que se reflejan en las estadísticas de superficies de los visados, España aún tiene dificultades para despegar de la fase de estancamiento en la que quedó atrapada en 2012. En cifras concretas, la superficie contenida en los proyectos no residenciales de nueva planta lleva cinco años (2012–2016) fluctuando entre los 3 y los 4 millones de metros cuadrados.

Esta es la tabla con los resultados más recientes de 2016, pero que resulta muy semejante a las de los años inmediatamente anteriores:

Tabla 3
Superficie (m²) no residencial de nueva planta visada por CCAA y ratios de m² por 1000 habitantes

	2016		histórico de ratios		
	m ²	ratio	máximo	mínimo	media '95-'99
Andalucía	466.081	55	666	49	209
Aragón	147.369	112	740	71	237
Asturias	24.829	24	365	22	145
Baleares	120.404	106	741	73	522
Canarias	288.515	135	897	79	513
Cantabria	30.034	52	542	40	194
Castilla-La Mancha	130.580	53	560	53	204
Castilla y León	217.388	106	798	78	288
Cataluña	773.994	104	409	57	223
C. Valenciana	300.489	61	812	32	413
Extremadura	70.995	65	591	49	192
Galicia	241.967	89	467	64	220
C. Madrid	777.160	121	920	64	327
Murcia	63.937	44	931	28	228
Navarra	26.320	41	820	41	338
Pais Vasco	178.904	83	833	37	306
La Rioja	48.583	155	1379	50	320
total España	3.907.612	84	533	66	275

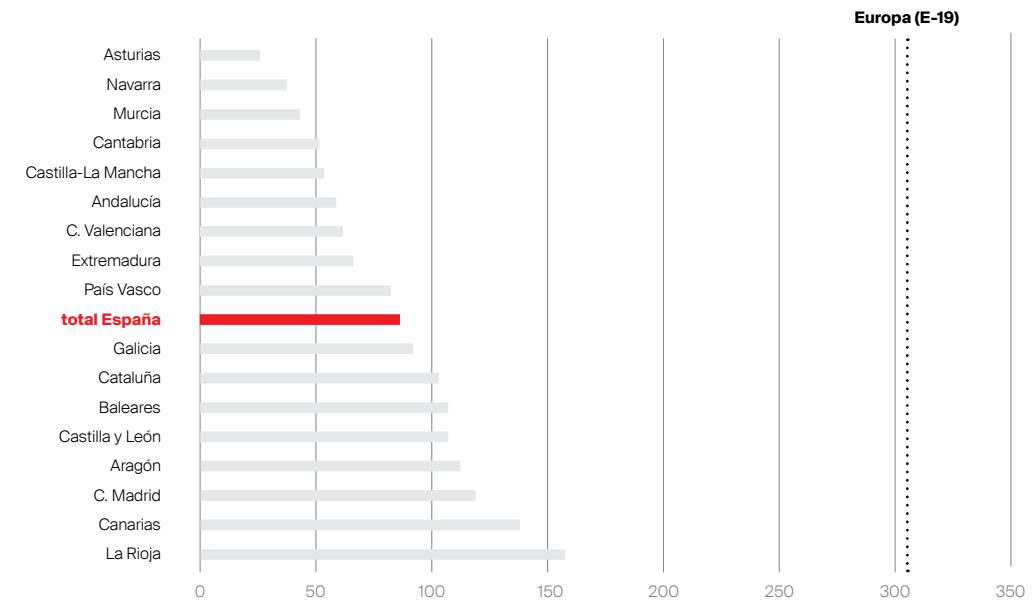
Elaboración ITeC

Fuentes: Visados de arquitectos técnicos y estadísticas INE de población.
Notas: Máximos y mínimos se refieren al periodo 1992–2016.

Los ratios por población permiten extraer unas primeras conclusiones muy parecidas a las del caso de la vivienda. En el grupo más activo se han concedido visados a un ritmo 1,5 veces superior al promedio nacional, mientras que el grupo de cola lo ha hecho tan solo a la mitad. Asimismo, el “top-4” concentra el 32% de los nuevos proyectos en una zona donde reside el 22% de la población.

En el comparativo con Europa, España sale claramente peor parada en el contexto no residencial que en el de la vivienda, lo cual viene a confirmar la advertencia anterior al respecto de que aún no se ha conseguido superar el estadio de estancamiento. Las cifras indican que Europa está promoviendo edificación no residencial a un ritmo 3,6 veces superior al de España. Sin intención de hurgar innecesariamente en la herida, tampoco deberíamos perder de vista que el ratio europeo de 2016 que estamos usando de referencia corresponde a un momento particularmente bajo en la historia del no residencial en Europa.

Superficie de nueva planta (m²) por 1000 habitantes, 2016

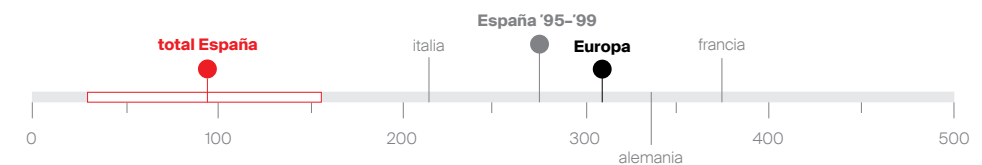


Elaboración ITeC

Fuentes: España – visados de arquitectos técnicos y estadísticas INE de población.
Europa – Informe Euroconstruct invierno 2016.

Notas: A diferencia de los datos de vivienda, en los que las medias europeas provenían de una muestra de 19 países, aquí las medias de superficie no residencial provienen de una muestra más pequeña de sólo 11 países por razones de disponibilidad estadística. La ausencia más apreciable de este grupo es la del Reino Unido, que en el contexto específico de la edificación no residencial de nueva planta es responsable de más de una cuarta parte del mercado europeo en términos de valor.

Benchmark



*Los fondos extranjeros desesperados por un retorno de sus inversiones en un contexto de tasas de interés muy bajas han acudido en tropel al inmobiliario español.

Rehabilitación de edificios

El estado de situación que presentamos para el mercado de la rehabilitación corresponde a una perspectiva forzosamente parcial. Esta parcialidad tiene una causa muy clara, y es que los instrumentos estadísticos para medir la actividad de rehabilitación se limitan al seguimiento de las licencias mayores de rehabilitación. En consecuencia, las cifras oficiales disponibles describen tan solo el estado de salud de lo que podríamos etiquetar como “gran rehabilitación”, dejando fuera del radar estadístico a toda la rehabilitación que se tramite por la vía de las licencias menores y a toda la que no requiere proyecto.

Hay otra dificultad añadida en el seguimiento estadístico. A diferencia de la obra nueva donde es posible medir la actividad en unidades físicas (número de viviendas, superficie) en rehabilitación hay que emplear unidades económicas (presupuesto de ejecución material) con la ambigüedad extra que genera (desviación entre presupuesto y realidad, depreciación en las series temporales).

Hechas estas consideraciones, el panorama que se desprende de los datos no es particularmente entusiasta. El mercado español de la gran rehabilitación ha atravesado el período 2012-2014 estancado en torno a los 1.500 MEUR/año, tras lo cual se ha estabilizado durante 2015-2016 en un peldaño algo por encima, en torno a los 2.000 MEUR/año.

Podemos admitir que este estancamiento de la gran rehabilitación ha convivido con una cierta mejora en los estratos de rehabilitación de menor complejidad (La compraventa minorista suele propiciar reformas y mejoras, por lo cual la reactivación de las transacciones ha tenido que notarse positivamente en el mercado de la rehabilitación). En todo caso, las dificultades para que la gran rehabilitación vaya ganando terreno son conocidas y lamentablemente no se pueden achacar todas a la crisis económica:

“Absence of incentives, failures in administrative management and lack of enforcement of legislation (...) are hindering energy renovation of buildings.”*

World Wildlife Fund for Nature (WWF) – *Potential Energy Savings and Emissions Reduction from Spain's residential buildings (2010)*

*La ausencia de incentivos, los fallos en la gestión administrativa y la poca exigencia de que se cumpla la normativa (...) están poniendo trabas a la rehabilitación de edificios.

En el detalle por comunidades autónomas nos encontramos con un perfil de distribución diferente al obtenido en los casos anteriores de nueva planta:

Tabla 4
Presupuesto de ejecución (€ x 1000) para obras mayores de rehabilitación por CCAA y ratios € por habitante

	2016		histórico de ratios		
	presupuesto	ratio	máximo	mínimo	media '95-'99
Andalucía	230.643	27,4	84,8	9,8	24,6
Aragón	59.782	45,3	139,6	27,1	43,5
Asturias	97.886	94,0	159,1	16,9	45,3
Baleares	204.479	180,1	213,3	50,9	95,6
Canarias	82.328	38,5	70,7	15,2	26,0
Cantabria	33.426	57,4	128,0	29,2	54,7
Castilla-La Mancha	47.601	19,4	43,3	7,8	12,5
Castilla y León	104.495	51,0	129,7	26,8	47,6
Cataluña	450.731	60,8	95,1	19,4	30,7
C. Valenciana	133.953	27,2	68,9	11,9	27,3
Extremadura	32.988	30,4	97,5	6,9	20,2
Galicia	95.479	35,1	66,7	12,1	26,7
C. Madrid	254.747	39,7	82,4	30,5	31,4
Murcia	40.725	27,8	63,1	14,5	29,9
Navarra	34.301	53,8	194,9	39,6	73,6
País Vasco	129.283	59,7	146,9	58,7	64,6
La Rioja	20.439	65,3	182,2	16,1	40,5
total España	2.053.283	44,2	78,8	23,0	32,9

Elaboración ITeC

Fuentes: Visados de arquitectos técnicos y estadísticas INE de población.

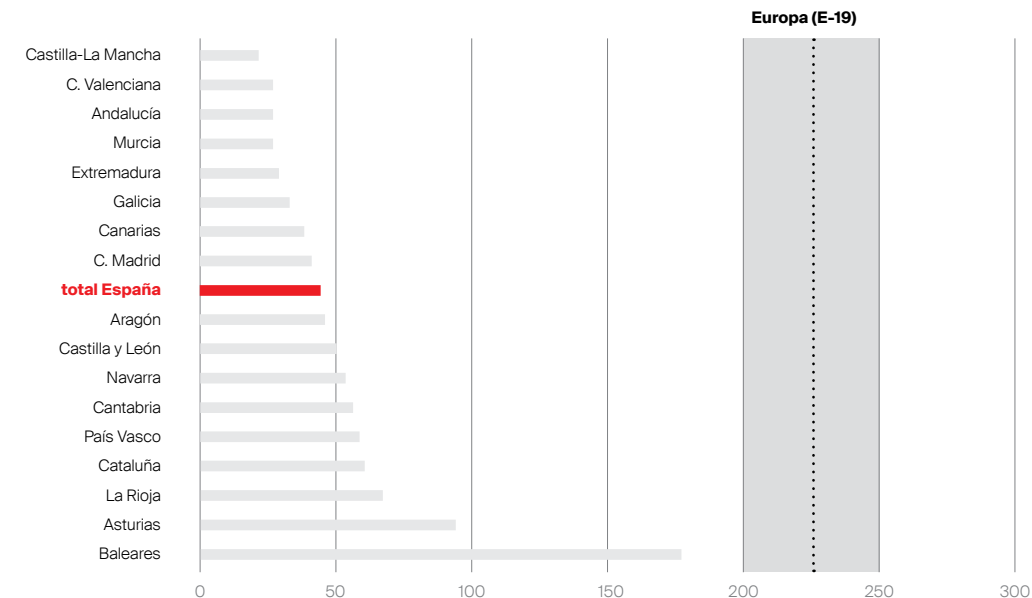
Notas: La tabla recoge el total de rehabilitación de edificios, tanto residenciales como no residenciales. La estadística recoge como valor de presupuesto el valor declarado por el autor del proyecto de ejecución en el momento del visado, a precios corrientes. Los valores de ejercicios anteriores se han actualizado a precios 2016 a través del índice general del IPC. Máximos y mínimos se refieren al período 1992-2016.

Es obvio que destaca el resultado de Baleares, sin duda explicable por las circunstancias de planificación urbanística de la comunidad. Pese a que en el contexto del resto de comunidades de la tabla, estos 180 € por cápita de gran rehabilitación puedan ser interpretados como algo sobredimensionado, en el momento que los comparamos con los ratios europeos pierden toda su excepcionalidad.

El ejemplo de Baleares nos sirve para sacar a la superficie el hecho de que para explicar el grado de éxito de una zona del país no tan solo es preciso computar el estado de su economía o el de su stock edificado, sino también si existen trabas para que la demanda se satisfaga por la vía de la nueva planta y que provoquen que se acabe derivando por la alternativa de la rehabilitación mayor.

Que la intensidad rehabilitadora de Europa es superior a la de España es algo conocido desde hace mucho tiempo, y es un argumento que se esgrime siempre que se reclaman estímulos públicos para la rehabilitación. Efectivamente, los datos demuestran que es precisamente en rehabilitación donde el “gap” España-Europa es más ancho. Las particularidades estadísticas mencionadas dificultan una cuantificación muy precisa, pero la mejor estimación que se puede hacer sitúa a Europa invirtiendo entre 4,4 y 5,9 veces lo que España en rehabilitación. Se puede argumentar que por las características del parque edificado y sobre todo por el clima, es poco objetivo aspirar a que España llegue a la media europea, la cual está muy influida por la contribución de los países centroeuropeos y nórdicos. Pese a ello, es obvio que la distancia actual es a todas luces muy exagerada, y que el potencial de crecimiento de este mercado es algo más que un cliché.

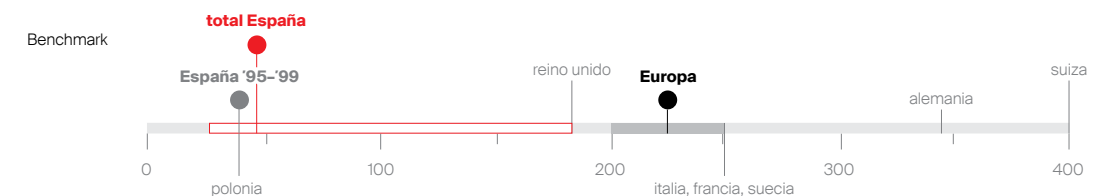
Presupuestos para obras mayores de rehabilitación (€) por habitante, 2016



Elaboración ITeC

Fuentes: España – visados de arquitectos técnicos (vivienda + no residencial) y estadísticas INE de población. Europa – Informe Euroconstruct invierno 2016.

Notas: Los datos Euroconstruct originales reflejan el total de rehabilitación de cada país, sin distinción de si se trata de obra mayor, obra menor o intervenciones no sujetas a permiso administrativo. Los ratios empleados aquí derivan de una estimación del porcentaje de rehabilitación asimilable a obra mayor. Puesto que es una aproximación tentativa, en vez de trabajar con un valor único como media europea, empleamos un rango (195-260 € por cápita) con el que intentamos reflejar la falta de un dato más concreto. Para no complicar excesivamente el gráfico, hemos representado cada país con un único punto, pero en realidad debería considerarse un intervalo parecido al de la media europea, de como mínimo $\pm 15\%$



Ingeniería civil

Hubo un momento en que los repuntes de la licitación de ingeniería civil durante 2013 y 2014 se interpretaron como un síntoma de que la crisis quedaba atrás y empezaba una etapa de recuperación. Sin embargo, ha acabado siendo un fenómeno efímero, y en 2015 ya se podía hablar abiertamente de recaída. La crisis no se había acabado, tan solo se produjo un paréntesis temporal al calor del intenso calendario de elecciones del 2015. Posteriormente, dos factores han acabado dando puntilla al mercado en el 2016: por una parte, haber pasado un año con un gobierno en funciones; por otra, la necesidad de un nuevo ajuste del déficit público bajo la tutela de Bruselas.

La Unión Europea tras el referéndum del Brexit ha tomado consciencia de que se encuentra, si no en entredicho, cuando menos en una situación muy sensible bajo el escrutinio público. Si a eso le añadimos la delicada sucesión de elecciones (Holanda, Francia y Alemania) es comprensible que desde Bruselas se haya optado por minimizar la fricción con los estados miembros. Posiblemente, esto explique la aparente facilidad con que España ha conseguido una prórroga para salir del procedimiento de déficit excesivo. Asimismo, es también probable que Bruselas considere que no es un buen momento para cuestionar a fondo el rendimiento de los fondos europeos otorgados a España para construir infraestructuras, pese a haber tomado ya buena nota:

“The European Union (...) has become more careful with the subsidies for infrastructure projects in Spain.”*

Christoph Pauly – *Der Spiegel* (2016)

Cabe suponer que tras un regreso a la normalidad tras las elecciones alemanas de otoño, la UE podría volver a asumir un papel más severo tanto con el déficit como con el buen uso de los fondos. En ambos casos, el sector de la ingeniería civil lleva las de perder.

Mientras que eso todavía pertenece al terreno de las hipótesis, en el terreno de la realidad podemos observar las estadísticas 2016 de licitación de obra civil, que han arrojado el segundo peor resultado en la historia reciente, solo superado por 2012, el año del rescate. Parece como si España ya se anticipara a un futuro próximo de perfil bajo de inversión.

Tabla 5
Licitación pública (€ x 1000) para obras de ingeniería civil por CCAA y ratios € por habitante

	2016		histórico de ratios		
	presupuesto	ratio	máximo	mínimo	media '95-99
Andalucía	384.291	46	733	43	201
Aragón	153.673	117	1.410	34	459
Asturias	170.652	164	1.306	40	505
Baleares	267.684	236	800	74	234
Canarias	322.355	151	759	51	301
Cantabria	75.244	129	1.852	37	453
Castilla-La Mancha	70.760	29	1.236	29	275
Castilla y León	352.605	172	1.741	62	616
Cataluña	620.405	84	828	41	268
C. Valenciana	405.812	82	683	39	315
Extremadura	107.627	99	964	49	223
Galicia	671.612	247	967	99	349
C. Madrid	624.097	97	1.015	40	255
Murcia	120.711	82	835	67	260
Navarra	46.489	73	1.036	73	516
País Vasco	543.704	251	1.242	151	330
La Rioja	38.686	124	1.079	93	360
total España	4.976.408	109	812	89	372

Elaboración ITeC

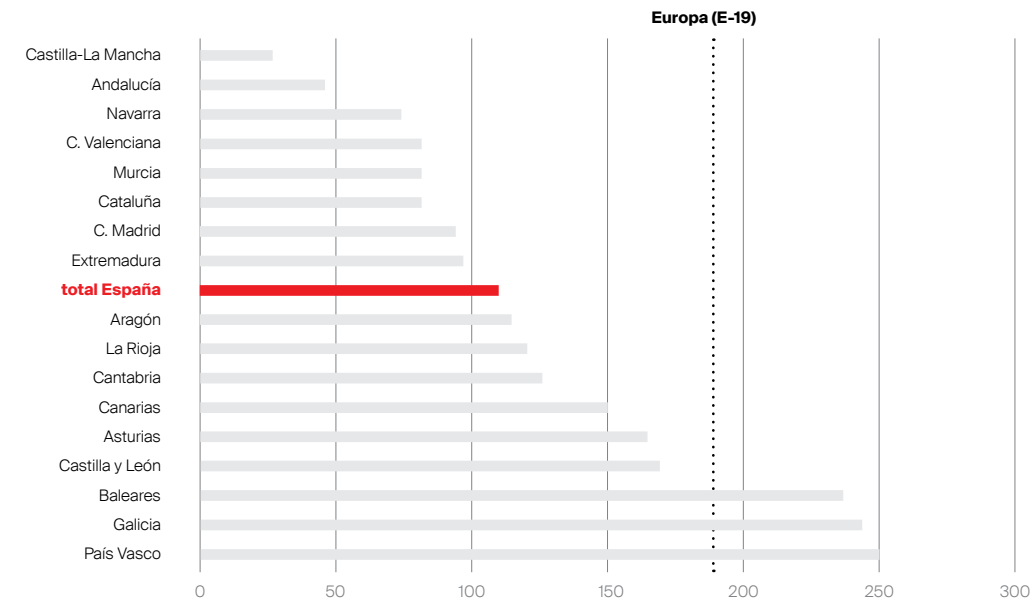
Fuentes: Estadísticas de licitación del Ministerio de Fomento y estadísticas INE de población.

Notas: La tabla sólo recoge licitación de obras de ingeniería civil, promovidas por el total de las administraciones: locales, regionales y central y excluye la licitación no regionalizable. La estadística recoge como valor de licitación el valor declarado por el promotor de la obra en el momento del anuncio, a precios corrientes. Los valores de ejercicios anteriores se han actualizado a precios 2016 a través del índice general del IPC. Máximos y mínimos se refieren al periodo 1992-2016.

Los ratios por población muestran bastante contraste entre comunidades. Como en la edificación de nueva planta, las comunidades con menos licitación muestran volúmenes alrededor de la mitad de la media nacional e inferiores. Sin embargo, las comunidades más activas multiplican la media nacional por un factor superior a 2,2. Si exceptuamos el caso de Baleares, es bastante inmediato reconocer en el ranking autonómico el mapa de la alta velocidad en ejecución.

La ingeniería civil es el apartado en donde España resulta menos desfavorecida en la comparación con Europa. La media europea por población es superior a la española por un factor de 1,7. Se trata de una distancia significativa, pero inferior a la que hemos observado en edificación y rehabilitación. Cabe observar también que las comunidades en el “top-4” de licitación igualan o superan la media europea. Como en el caso del no residencial, es preciso hacer notar como la crisis ha hecho mella en las medias europeas del 2016, de manera que el punto de comparación se encuentra coyunturalmente algo bajo con respecto a lo habitual.

Licitación (€) por habitante, 2016

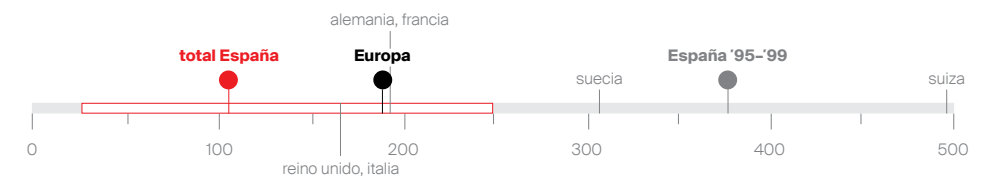


Elaboración ITeC

Fuentes: España – estadísticas de licitación del Ministerio de Fomento (sólo ingeniería civil, total administraciones) y estadísticas INE de población. Europa – Informe Euroconstruct invierno 2016.

Notas: Los datos Euroconstruct originales reflejan el total de producción de cada país en ingeniería civil, que es una variable diferente a la licitación, por múltiples razones. Como en el caso de la rehabilitación, ha sido necesario emplear estimaciones para intentar aproximar los valores europeos de producción a los valores españoles de licitación, de manera que el comparativo que aquí se ofrece debe interpretarse con cautela. A eso debe sumarse también el efecto de usar como unidad de medida Euros nominales, sin tener en cuenta las diferencias de poder “productivo” de cada país.

Benchmark

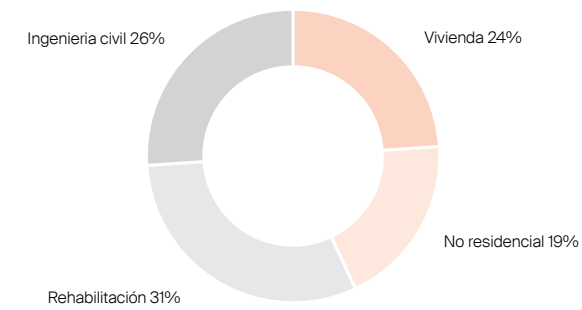


Total construcción

Tras conocer la situación en cada uno de los cuatro subsectores de vivienda, edificación no residencial, rehabilitación e ingeniería civil, es el momento de agregar los indicadores obtenidos para valorar comunidad a comunidad qué se espera en términos de actividad a corto plazo. Hemos empleado el siguiente criterio para otorgar pesos específicos a cada subsector.

El resultado es la siguiente tabla en la que ordenamos las comunidades según lo favorable que resulte la combinación de indicadores.

Reparto de la producción 2016 por subsectores
% en valor, total España



Elaboración ITeC
Fuente: Informe Euroconstruct invierno 2016

3. Vista combinada: un 'rating' del sector por comunidades

Como ejercicio final, hemos cruzado las dos estratificaciones: la que clasifica las comunidades por su grado de exposición a la crisis y la que las clasifica por la intensidad de la recuperación que prefiguran los indicadores avanzados. La situación óptima es la Aa (crisis más liviana y recuperación más intensa) y va degradándose hasta la Cc (crisis más profunda y recuperación menos intensa).

Es preciso observar que, mientras las A-B-C mayúsculas nos refieren al comportamiento pasado y por tanto son básicamente estáticas, las a-b-c minúsculas son indicativas del presente y del futuro más inmediato, por lo que resultan más volátiles. La volatilidad también está en relación con el tamaño de la comunidad: en las comunidades pequeñas, unos pocos proyectos de diferencia pueden resultar decisivos para mejorar o empeorar la cartera en ejecución.

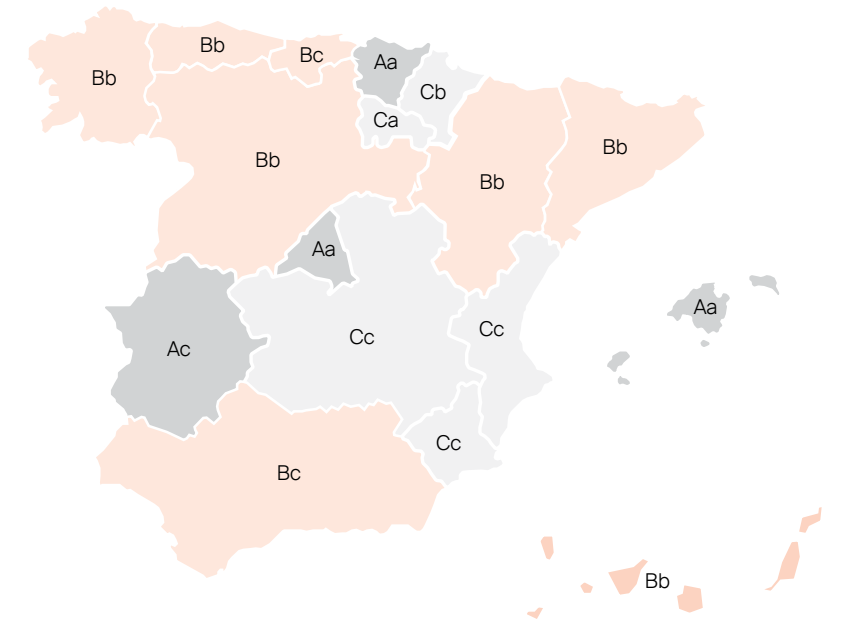


Tabla 6
Síntesis de indicadores por comunidades

	Vivienda	No residencial	Rehabilitación	Ingeniería civil
	nº viviendas por 1000 habitantes	metros cuadrados por 1000 habitantes	€ por habitante en rehabilitación mayor	€ licitados por habitante
Baleares	1,4	106	180	236
País Vasco	1,9	83	60	251
La Rioja	1,8	155	65	124
C. Madrid	2,6	121	40	97
Castilla y León	1,4	106	51	172
Galicia	0,8	89	35	247
Aragón	1,5	112	45	117
Canarias	0,7	135	39	151
Navarra	2,2	41	54	73
Asturias	0,9	24	94	164
Cataluña	1,0	104	61	84
Cantabria	0,8	52	57	129
Extremadura	1,3	65	30	99
C. Valenciana	1,4	61	27	82
Andalucía	1,2	55	27	46
Murcia	0,7	44	28	82
Castilla-La Mancha	1,2	53	19	29
total España	1,4	84	44	109

Elaboración ITeC

Exposición a la crisis
Caída de producción 2008-2016

	A inferior a la media estatal	B alrededor de la media estatal	C superior a la media estatal
Exposición a la recuperación Obra tramitada durante 2016			
a superior a la media estatal	Baleares País Vasco C. Madrid		La Rioja
b alrededor de la media estatal		Castilla y León Galicia Aragón Canarias Asturias Cataluña	Navarra
c superior a la media estatal	Extremadura	Cantabria Andalucía	C. Valenciana Murcia Castilla-La Mancha

Elaboración ITeC

4. Conclusiones

Los diagnósticos sobre la economía española que se publicaban hasta hace relativamente poco no dudaban en identificar el sector de la construcción como el epicentro de los problemas del país.

“Spain is not a competitiveness problem. It’s a construction problem.”*

Jacques Cailloux *Chief European Economist del Royal Bank of Scotland (2011)*

En los seis años transcurridos desde la declaración que citamos, la situación de la construcción ha mejorado. Incluso podríamos decir que ha dejado de ser un problema.

Pero en vez de sentir alivio al comprobar como un sector productivo sustancial del país ha detenido su caída, se percibe una cierta preocupación por si el rebote acaba siendo excesivo. Ese clima hipocondríaco, comprensible tras lo excepcionalmente extremo que ha sido el ciclo para el sector construcción, provoca que las señales de recuperación que empiezan a registrarse a menudo se interpreten de una manera demasiado apasionada. Tal como hemos mencionado al principio, son señales ambiguas que admiten diferentes lecturas, pero que valdría la pena repasar a la luz de los datos que hemos aportado.

Vuelve el ladrillo

No debemos dejarnos deslumbrar por ciertos indicadores estadísticos como la compraventa o los visados que crecen a doble dígito: es un espejismo matemático producto de unos niveles de partida extraordinariamente bajos. Las cifras absolutas nos demuestran que ni la recuperación es tan intensa (corroborado por el gran contraste con las medias europeas), ni que llega a todos los subsectores (la vivienda sí que remonta, en el resto de los casos como mucho se ha detenido la caída, y hay muchas dudas respecto a la obra civil) ni que se distribuye por igual en todo el territorio (hay comunidades claramente por debajo de los modestos ratios medios nacionales)

España, paraíso para los inversores inmobiliarios

Es innegable que la irrupción de los fondos extranjeros de inversión y las socimis han causado un valioso efecto balsámico en el sector inmobiliario español. Sin embargo, los efectos sobre el sector de la construcción son mucho más colaterales y más a medio plazo. En otras palabras, que el mercado inmobiliario renaciese era una condición previa y necesaria para la reacción en el lado de la construcción, pero no una condición suficiente. Para que los efectos lleguen a la construcción, habrá que esperar a que los inversores opten por convertirse en promotores, y eso dependerá de si se continúan atraídos por España ya no solo a corto plazo, sino como mínimo a medio plazo.

Una vez más lo confiamos todo a la vivienda

En efecto, la vivienda de nueva planta ha sido el subsector que ha despertado más temprano. Es oportuno recordar que también fue el que más pronto empezó a caer, justo con las primeras señales de la crisis. Y cabe tener en cuenta que no es un fenómeno exclusivo de España: en toda Europa la vivienda está recuperando terreno mientras el no residencial y la ingeniería civil aún titubean. Sin embargo, mientras en algunos países europeos el buen momento de la vivienda de nueva planta parece meramente coyuntural, España sí parece posicionarse para un ciclo de mayor duración. Eso es lo que parece dar a entender el encarecimiento del precio del suelo en los centros de las grandes ciudades. Si bien esto es síntoma de la predisposición del mercado a promover más obra, también encierra una amenaza potencial por la parte de los precios (también los del alquiler) que puede traducirse en más fenómenos de gentrificación.

De la crisis solo saldremos rehabilitando

Cuando observamos el alto peso específico de la rehabilitación en el resto de países de Europa occidental, solemos concluir que es un signo propio de mercados maduros. Otra manera de interpretarlo es que la rehabilitación es algo propio de mercados ricos: como una parte significativa está propulsada por las familias que deciden invertir en mejorar su vivienda, los ritmos de rehabilitación en Europa suelen estar muy ligados al poder económico de los hogares. España no puede presumir de estar fuerte en este capítulo concreto, y la rehabilitación continúa perdiendo posiciones en las prioridades de gasto familiar. Visto así, tal vez tenga más sentido invertir el orden del titular: cuando rehabilitemos, será que habremos salido de la crisis.

La obra civil pagará los platos rotos del déficit público

Es difícil encontrar matices a este último titular. Sacrificar obra pública para contribuir a cuadrar las cuentas públicas es algo que ya se ha hecho intensamente en el pasado reciente, y todo indica a que se volverá a recurrir a ello para no ser sancionados por el exceso de déficit. El único consuelo es que, a diferencia de años anteriores, la recuperación económica ha reducido la distancia entre la realidad y el objetivo de equilibrio de las cuentas del Estado. Si España es capaz de cumplir el nuevo calendario, saldremos del umbral del procedimiento de déficit excesivo en 2018. Obviamente, esto no volverá a dar carta blanca al gobierno para invertir como antes de la crisis, pero cuando menos hará desaparecer la principal excusa que esgrime hoy para mantener al sector virtualmente paralizado.



*España no tiene un problema de competitividad. Tiene un problema de construcción.

Innovación y Construcción

BBConstrumat 2017
Marzo 2017
Ferran Bermejo Nualart
Director Técnico
ITeC - Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña

La relación entre Innovación y Construcción hay que observarla desde diferentes perspectivas: la gestión de los procesos que determinan en qué forma se desarrolla la actividad del sector; la producción industrial de materiales, productos y sistemas; y la construcción propiamente dicha.

Esto nos lleva a la necesidad de analizar la innovación en el sector bajo puntos de vista distintos, que nos evite caer en interpretaciones sesgadas, simplistas y hasta cierto punto injustas.

Aun así, hay un concepto transversal que, a modo de paraguas, orienta las corrientes de cambio que afectan, no sólo al sector de la Construcción, sino a la mayoría de sectores: la sostenibilidad. Este concepto es absolutamente globalizador de la actividad en el planeta ya que concentra, o debería concentrar, todos los esfuerzos para garantizar que la vida sea viable bajo unas condiciones que no le pongan una fecha de caducidad, por agotamiento de recursos y destrucción del equilibrio del ecosistema.

La evolución tecnológica hace viable multitud de oportunidades; pero no todo lo que es tecnológicamente viable, es sostenible, o apto para mejorar las condiciones de vida en el planeta.

Una tendencia globalmente imparable, es la concentración de la población en grandes ciudades. Lo que durante muchos siglos hemos percibido como "ciudad" empieza a quedarse superado por los nuevos continuos urbanos que cubren grandes zonas de territorio.

Es deseable un reequilibrio de los conceptos rural-urbano, un debate de alto interés, donde no podemos obviar la complejidad social, tecnológica, logística, de estos continuos urbanos.

La complejidad nos obliga a aplicar grandes dosis de inteligencia que nos permitan actuar permanentemente con eficiencia, técnica, social y económica. La innovación que no tenga por objetivo esta eficiencia, es superflua, y quizás prescindible.

5. Contexto general de Innovación en Construcción

Una revolución pendiente

Mientras otros sectores industriales llevan años explorando nuevos métodos de producción orientados a incrementar la productividad y la calidad, el sector de la Construcción ha sido más impermeable al cambio. La inversión que realiza en innovación se mueve en valores simbólicos y el número de empresas que la realizan es bajo. Algunos datos significativos¹:

- el gasto total en innovación en la Construcción fue más de 35 veces inferior al realizado por las empresas de la Industria o los Servicios (INE 2014)
- el número de empresas consideradas innovadoras en el sector de la construcción fue del 5,8%, frente al 23,3% de la Industria, el 11,4% de los Servicios, y el 7,1% del Sector Primario (INE 2014)
- Si observamos la "intensidad innovadora", fue del 0,3% en la Construcción frente al 1,2% de la Industria, el 0,8% de los Servicios y el 0,5 en el Sector Primario. (INE 2014)

Eurostat analiza en el contexto de la UE, las empresas que pueden considerarse innovadoras (según Reglamento 995/2012). Los datos de 2014 muestran que la mayoría de países de la UE se sitúa en valores comprendidos entre el 50 y el 66% mientras España aparece con un 33,6%. De este porcentaje, el 22,3% de empresas pertenecen a la Construcción, cuando en Italia son el 37,6%, o en el Reino Unido el 63,7%.

Si observamos los valores de la última Encuesta sobre Innovación del INE (2015) de todo el gasto en innovación que realizaron las empresas españolas, sólo el 1,1% provenía de la construcción, mientras que su aportación al PIB fue del 10,4%.

Los motivos de esa dificultad al cambio son diversos: la escasa industrialización de los procesos, la atomización de la industria, sistemas de trabajo poco colaborativos, mano de obra de escasa cualificación, la difícil capitalización-valorización del conocimiento adquirido, la perversidad de sistemas contractuales que desincentivan la innovación...

De hecho, es habitual ver como la productividad de la construcción no ha aumentado en prácticamente ningún país, con lo que el sector continúa formando parte de la cola de los sectores menos productivos con tendencia incluso a su descenso en algunos países.

El sector de la Construcción tiene ante sí el reto de incorporar nuevas tecnologías de fabricación y de puesta en obra, nuevos modelos de gestión y negocio, con la digitalización como hilo conductor. Es seguramente el momento oportuno para una revolución que continúa pendiente, que permita conseguir cotas de eficiencia y calidad equiparables con las de cualquier otro sector productivo.

¹ Informe "El Papel del Sector de la Construcción en el crecimiento económico" del Consejo Económico y Social de España. Febrero de 2016.

El ciclo de vida completo

En la visión más tradicional, la actividad del sector de la Construcción se suele circunscribir a dos labores específicas: las de proyecto y las de la ejecución de obra. En una visión en clave de sostenibilidad, hay que ampliar este esquema clásico para incorporar todas las fases por las que transcurre la vida de un activo (edificación o infraestructura). Es lo que denominamos "ciclo de vida completo" y comprende las actividades de Planificación, Proyecto, Construcción, Explotación, y Fin de vida útil. Prácticamente todos los conceptos ya existen y son actividades que ya se realizan, pero necesitamos agregarlas para gestionarlas con espíritu de continuidad y con diálogo entre los agentes protagonistas de cada una de ellas. La compartimentación de estas actividades pone trabas a la eficiencia real que perseguimos. La Construcción, debe asumir su actividad como ciclo de vida completo.



El reto de la lucha contra el cambio climático

La Construcción es uno de los mayores consumidores de materia prima a nivel mundial, y es la causa de aproximadamente un 40% de las emisiones de dióxido de carbono. Además, el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen del uso de los edificios.

Por otra parte, el crecimiento acelerado de la población mundial supone una necesidad creciente de alojamiento e infraestructuras de todo tipo, muy especialmente en los países en vías de desarrollo que, como es natural, se inspiran en los modelos de lo que denominamos el mundo avanzado, persiguiendo sus mismos estándares, dudosamente sostenibles.

Aunque hemos reconocido que el sector ha sido poco innovador por múltiples circunstancias y razones, su gran dimensión a escala global nos permite albergar esperanzas de que, aunque sólo aplicáramos pequeños avances en estos aspectos, su efecto multiplicador sería muy alto, lo cual debe ser visto como una gran oportunidad.



El reto ambiental

Los residuos que genera la construcción en Europa, incluyendo las actividades de demolición, pueden situarse alrededor de un 35% del total de los residuos generados tomando los últimos datos disponibles de 2014², variando notablemente según el nivel de desarrollo de cada país y el nivel de actividad en función de parámetros estrictamente económicos. Si a esto le añadimos que el sector es uno de los mayores consumidores de materia prima, no se nos escapará el reto que supone la innovación en este campo. En este sentido, la Economía circular y la Simbiosis Industrial son claves en la reducción de la extracción de materias primas, y en la generación de residuos, es decir en la reducción de impactos al inicio y al fin del ciclo de vida. El potencial de mejora en la reducción de residuos a través de la valorización de estos como nuevas materias primas, es evidente cuando observamos que, a nivel global, la reutilización de residuos de la construcción se sitúa sólo entre el 20 y 30%³.

El reto ambiental tradicionalmente se ha abordado solo desde el punto de vista del consumo de energía del edificio. Últimamente, se está empezando a vincular también a garantizar unas condiciones de vida saludables en los edificios y espacios construidos en los que se desarrolla nuestra actividad. Hay un campo importante de innovación relacionado con la producción de materiales que contribuyan a la reducción de emisiones de sustancias nocivas para la salud de los usuarios. Un caso destacable es el de la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV). Algunos países cuentan ya con regulación propia.

La Unión Europea se halla en la fase final del desarrollo de la norma EN 16516 en la que se establecerán métodos de ensayo comunes, que conducirán así mismo a una clasificación común. Como consecuencia, los reglamentos nacionales de construcción podrán establecer limitaciones relacionadas con las emisiones de sustancias potencialmente peligrosas.

² EUROSTAT. Key figures on Europe. 2016 Edition.

³ World Economic Forum. Shaping The Future of Construction May 2016.

6. Gestión de procesos

Una parte substancial de las tendencias innovadoras del sector de la Construcción pasan por la adopción de nuevos procesos de gestión de su actividad. Se trata fundamentalmente de una nueva forma de conducir la actividad de forma que 1) utilicemos el conocimiento de los distintos agentes en el momento más oportuno, 2) seamos capaces de reducir ineficiencias a través de la mejora continua, y 3) organicemos la información generada en cada fase del ciclo de vida en favor de la transparencia, la trazabilidad y la colaboración abierta. Analicemos brevemente cada uno de estos tres puntos.

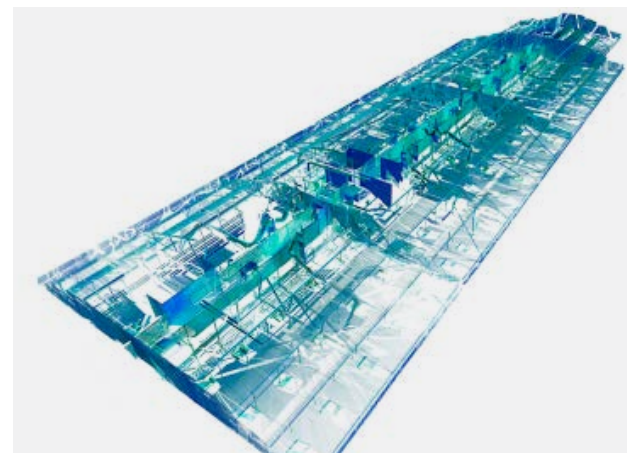
La gestión Integrada de proyectos

La **Gestión Integrada de Proyectos**, conocida en el mundo anglosajón como IPD (*Integrated Project Delivery*) pretende poner en valor el conocimiento de los agentes que intervienen en el ciclo de vida, y extenderlo a las fases más tempranas de desarrollo y de toma de decisiones. Si la mayoría de decisiones trascendentes se toman en las fases iniciales, se está aprovechando el momento óptimo del proceso en el cual cambiar de opciones o de criterios aplicados a un proyecto cuesta poco esfuerzo y, en cambio, produce importantes mejoras sin incremento de costes. IPD pretende también la alineación de intereses de todos los agentes ante un mismo objetivo.

Este modo de gestión conlleva la adopción de nuevos marcos contractuales, que la legislación debe permitir. En este sentido, la iniciativa privada puede avanzar mucho más rápidamente que la iniciativa pública, muy encorsetada en una legislación que no está diseñada para favorecer procesos de colaboración como los definidos.

La metodología LEAN

La metodología LEAN, ya utilizada en otros sectores industriales, pretende la mejora continua de procesos a base de una reducción de ineficiencias, potenciando todo aquello que añade valor a un producto, utilizando un mínimo de recursos. La aplicación de distintos aspectos de LEAN a la construcción es todavía incipiente en nuestro país, pero las experiencias conocidas nos permiten afirmar que su aplicación permite mejoras importantes de los procesos, y aún más importante, la implicación proactiva de los agentes que participan.



El BIM

El BIM (*Building Information Modelling*) que ya ha iniciado su andadura en nuestro país, está siendo uno de los principales motores de cambio, ya que lleva al sector hacia una profunda digitalización. Cuando hablamos de BIM podemos establecer dos formas de verlo.

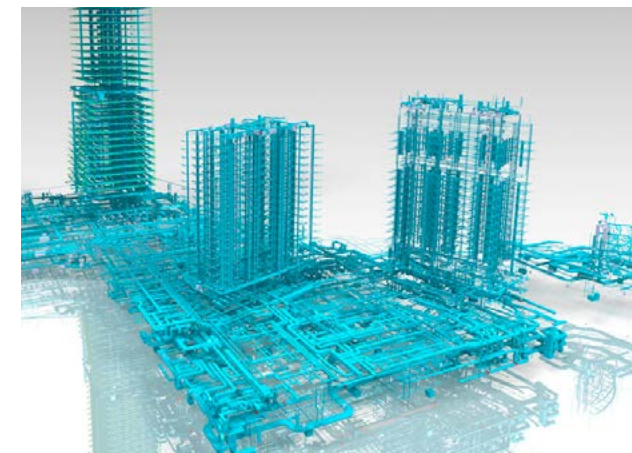
Una primera visión de BIM sería la de considerarlo como una tecnología de software que nos permite trabajar a partir de diseño paramétrico orientado a objetos, esto es, con gráficos, datos y metadatos. BIM nos permite desarrollar maquetas virtuales, o pre-construir virtualmente y analizar los diseños bajo distintos puntos de vista (Construcción, Planificación, Coste, Mantenimiento...). Pero quedarnos solo con esta idea de BIM es sólo arañar la superficie.

Una segunda visión de BIM nos acercaría más al concepto de procesos. BIM permite el trabajo interdisciplinar, colaborativo y deslocalizado de los diferentes agentes del sector que intervienen a lo largo del ciclo de vida completo de un activo, fundamentado en una sistematización de la forma de trabajo, compartiendo y optimizando la información que se genera por todos ellos, y utilizando la potencia de las nuevas tecnologías informáticas.

En cualquier caso, provoca una digitalización profunda de los procesos con los que operamos, en la que cada agente involucrado verá su actividad impactada de un modo específico. Otros sectores han experimentado ya hace años formas de trabajo similares, pero no en la construcción hasta tiempos relativamente recientes.

Si intentamos mirar un poco más allá de lo que supone este BIM que hemos intentado definir, veremos cómo se va a convertir en el marco facilitador de diversos aspectos útiles a la industria:

- Mayor uso del control numérico en la producción
- Aumento de la posibilidad de industrializar componentes
- Aumento de la trazabilidad de procesos de producción
- Utilización de la robótica
- Utilización de la impresión 3D, o la fabricación aditiva
- Utilización de realidad virtual



Todo ello nos conduce hacia prácticas más sostenibles en tanto que como resultado aspiramos a mayores cotas de eficiencia técnica y económica. Presupuestos realistas, tiempos de ejecución de obras ajustados, y eliminación de sobrecostes innecesarios están en el punto de mira de estos nuevos procesos.

El BIM entendido como innovación en procesos, junto con el LEAN y la Gestión integrada de proyectos, conlleva otros retos: implica a todos los agentes del sector de un modo u otro, y debería acelerar cambios trascendentales en las actitudes de todos ellos ante una labor altamente colaborativa. Existen barreras para lograrlo, pero si las superamos estaremos en condiciones de asegurar una revolución cuasi disruptiva en la forma en que el sector ha venido operando.

Es imprescindible como ya hemos apuntado anteriormente, la creación de nuevos marcos legislativos-contractuales que permitan la colaboración profunda entre agentes, compartiendo riesgos y beneficios de manera conjunta. Es necesario trabajar en diversas actividades como:

- Promover un cambio cultural hacia la adopción de objetivos comunes, el trabajo colaborativo, la información compartida y la transparencia económica
- Promover un cambio en los procesos de licitación-adjudicación centrados en la máxima eficiencia más que en el menor precio, facilitando la incorporación de agentes a las fases más tempranas de la toma de decisiones
- Promover nuevas formas de compartir riesgos y beneficios colectivamente

Es interesante la experiencia del Reino Unido en la aplicación de gran parte de estos aspectos al sector de la construcción. En su "Construction Strategy 2011-2015" ya establecía un objetivo de reducción de costes en la construcción del 33% en todo su ciclo de vida. Actualmente, la revisión de aquel documento publicado en 2016⁴, ya reconoce los primeros efectos de los cambios, y da como referencia en ese período unos ahorros del orden de 3000 millones libras, confiando llegar a unos ahorros de 2000 millones de libras anuales.

⁴ Government Construction Strategy 2016-20. The Infrastructure and Projects Authority, March, 2016

7. Tecnología

Innovación en materiales/productos/sistemas

La innovación en materiales y productos, de un modo simplificado, puede entenderse de dos modos a los que podríamos denominar incremental y radical.

La innovación incremental viene a través de la mejora moderada de las prestaciones conocidas de un producto ya consolidado, incorporando modificaciones en su composición, incorporando materias primas alternativas, o nuevos procesos de producción. Un ejemplo de ello son los materiales aislantes térmicos convencionales que buscan incrementar alguna de sus características básicas (densidad, resistencia térmica...)

La innovación radical nos lleva hacia nuevos materiales que incorporan nuevas funcionalidades. Si nos situamos en el ámbito del ejemplo anterior, podríamos citar a los materiales de cambio de fase, que inciden más allá del aislamiento, en introducir un cierto comportamiento dinámico de las envolventes térmicas.

Entre ambos extremos encontraríamos situaciones intermedias. Sería extremadamente extenso, y no es objeto de este documento, analizar todo lo que se cuece en el mundo en relación a la investigación en materiales. Pero podemos enumerar algunos parámetros cuya optimización sería claramente ventajosa en el sector de la construcción:

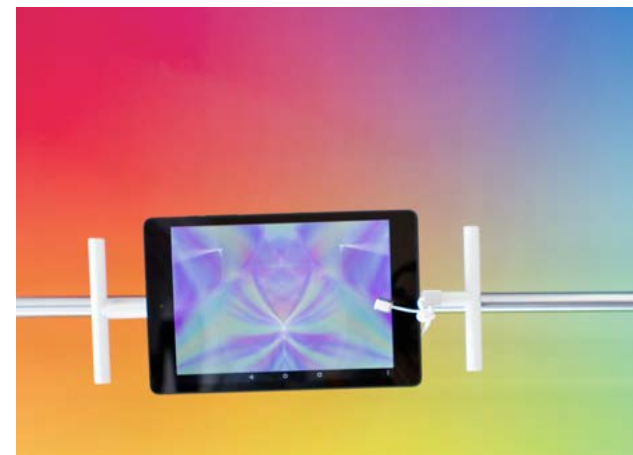
- La reducción de costes de la materia prima
- La reducción de los impactos en la fabricación
- La incorporación de material reciclado como materia prima
- La reciclabilidad al fin de vida útil
- La mejora de la eficiencia energética
- La mejora de las condiciones que garantizan la salud/bien estar
- La reducción de los tiempos de puesta en obra
- La mejora de prestaciones en relación a materiales convencionales

Estas tendencias en la innovación nos llevan inevitablemente y de nuevo al concepto de mejora en la eficiencia en un sentido amplio, y de ella a la sostenibilidad.

Las convocatorias de proyectos de investigación en Europa, basadas fundamentalmente en el programa Horizon 2020, son un buen observatorio de las tendencias actuales. Se prevé para los próximos años objetivos específicos centrados en la Construcción 4.0 y en los aspectos vinculados a la energía, el cambio climático y la economía circular. La nanotecnología, los materiales avanzados o "Smart materials", y la biotecnología aplicada a materiales más sostenibles, está en el punto de vista de estas convocatorias.

La innovación en materiales y productos no puede olvidar el marco normativo que regula el sector. La incorporación de cualquier componente a una construcción debe cumplir con una serie de requisitos que le permitan dar respuesta a las condiciones en que desarrollará su función. En Europa el Reglamento de Productos de la Construcción (Reglamento (UE) 305/2011) es una herramienta fundamental orientada a reconocer las prestaciones a las que da respuesta un producto. Este reglamento establece la forma en la que los productos innovadores, por tanto, sin norma de referencia, pueden ser evaluados a través de una guía específica de evaluación (DAE) y obtener el documento ETA (European Technical Assessment), paso previo al marcado CE. Por ello es importante que, en cualquier proceso de innovación, los trabajos a realizar estén correctamente orientados considerando la respuesta a los requisitos básicos que exige el citado reglamento. En la actualidad, y desde la entrada en vigor del Reglamento 305/2011, cerca de 2500 productos han obtenido el ETA.

La European Organisation for Technical Assessment – EOTA, en estrecha colaboración con La comisión Europea, es la entidad que establece y coordina los procedimientos de evaluación citados. (www.eota.eu)



Desde las tecnologías digitales hacia el concepto "Smart"

La revolución pendiente del sector de la construcción, está llegando a través de la incorporación de las tecnologías digitales. Esta digitalización hay que considerarla como una aportación de fondo que capacita a los distintos agentes y a las distintas fases del proceso de generación de activos, para integrar diversas tecnologías emergentes individualmente o en conjunto.

Para no quedarnos en la superficie, o en la pura anécdota mediática que suponen estas tecnologías, es necesario observar los cambios profundos que son capaces de producir cuando se combinan adecuadamente entre ellas.

Cada una de las tecnologías, observadas de un modo aislado, nos aportan avances muy significativos, pero es cuando se combinan que permiten alinearlas y dirigirnos hacia el concepto "Smart". Hi es ahí donde nace en forma de pirámide las "smarthomes", los "smartbuildings", las "smartcities", invadiendo de modo progresivo todo el hábitat social.

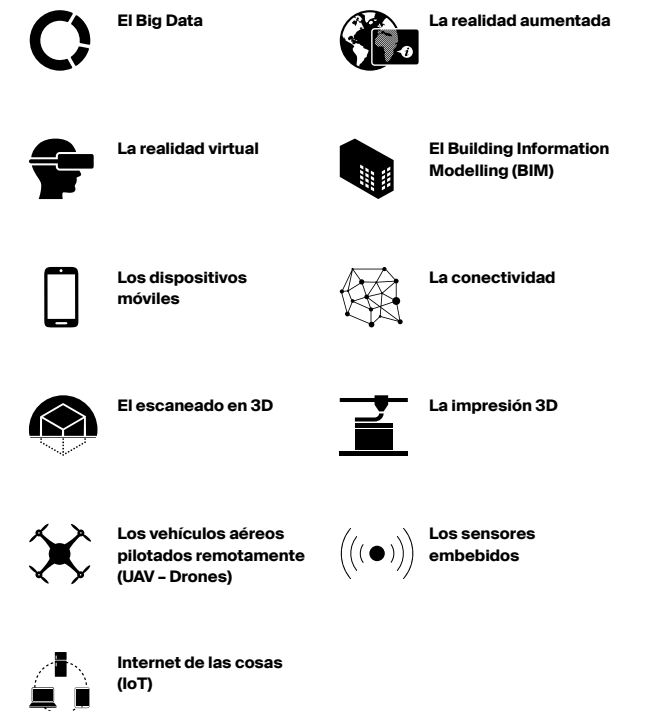
No hay nada "Smart" sin una adecuada integración tecnológica. Y tampoco hay nada "Smart" si no está al servicio de la mejora de la sostenibilidad entendida desde una perspectiva amplia como la que hemos planteado en este documento. El concepto "Smart" debe ser un medio, no un fin en sí mismo.

El desarrollo en profundidad de cada una de estas tecnologías digitales serán sin duda un factor decisivo para la digitalización del sector, pero donde hay un mayor potencial de negocio es precisamente en el desarrollo de soluciones que las combinen y les saquen el máximo provecho adaptándolas a los distintos agentes, procesos o fases del ciclo de vida de nuestros activos.

Tampoco conviene olvidar las barreras que impiden un desarrollo eficaz de estas soluciones combinadas, como la falta de estándares potentes de intercambio de información, infraestructuras de insuficiente calidad-extensión, en especial al alejarse de los principales centros urbanos. Pero al lado de estas limitaciones tecnológicas hay otras relacionadas con la tecnología y legislación que debe asegurar una adecuada seguridad y privacidad de los datos que circulan: la ciberseguridad.

El gran potencial que se entrevé en este terreno, exige importantes dosis de pedagogía hacia el usuario final, para que se acerque a esta nueva tecnología de un modo amigable, y exprese su potencial en la línea de la mejora de la sostenibilidad, más allá de lo que supone disponer de nuevos "tecnogadgets". Estos son, nuevamente, un medio, no una finalidad en sí mismos.

A modo meramente enunciativo, las principales tecnologías digitales que inciden en la construcción



8. Sistemas de construcción

La forma en que construimos no ha sufrido grandes modificaciones en el transcurso de los últimos decenios. Actualmente nos encontramos ante algunos conceptos que pueden entenderse como disruptivos: la fabricación aditiva o la impresión 3D y la robótica.

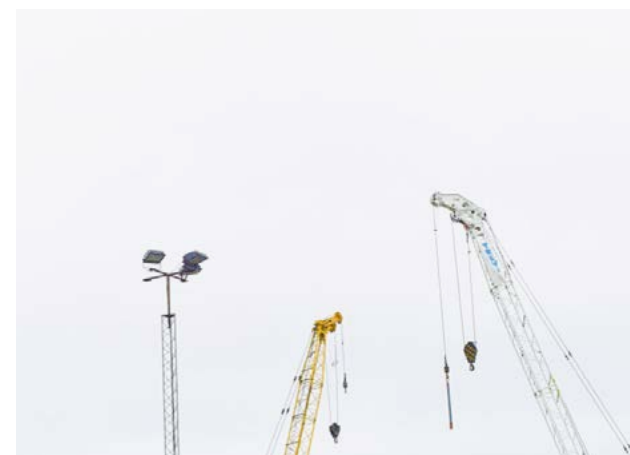
Pero antes de comentar sobre ellos, no podemos dejar de lado un concepto que nunca ha terminado de triunfar en la construcción: la industrialización.

Industrialización

El concepto de industrialización (no confundir con prefabricación) lo entendemos como la necesidad de llevar a la construcción valores propios de la producción industrial de otros sectores como son: la trazabilidad de procesos, la incorporación del control numérico, la identificación precisa de elementos y componentes, la estandarización de componentes, su modulación y prefabricación. No hablamos por tanto de industrialización como fabricación seriada de edificios. Hablamos de la capacidad de producir componentes completos, compatibles y personalizados, desde una óptica industrial, que permita finalmente pasar del concepto "construcción" al concepto "montaje", a través del cual sea posible asegurar el nivel de prestaciones preestablecido en el diseño de un proyecto de construcción.

Actualmente existen experiencias de sistemas industrializados que van desde los componentes bidimensionales (fachadas, estructura) hasta los componentes tridimensionales simples (baños, cocinas), o los más completos que montan edificios a base de agregar unidades funcionales completas. El uso de estos sistemas modifica los procesos de gestión y organización de la obra, ya que exige un control geométrico y temporal, exhaustivo.

Ningún sistema es mejor que otro, cada caso puede exigir una solución de industrialización determinada. Pero es cierto que en el campo de los componentes bidimensionales hay un potencial muy importante, dado que permite una flexibilidad en el diseño y puesta en obra muy notables, que aún está por explorar a fondo.



Impresión 3D / Aditiva

La impresión 3D o fabricación aditiva es hoy en día la tendencia más mediáticamente disruptiva. Llama la atención como con un mismo sistema de fabricación podemos imprimir en casa cualquier objeto, y (simplemente) con un cambio de escala podemos imprimir un puente o una casa. Existen experiencias diversas en el mundo alrededor del uso de esta tecnología en la construcción. Desde un punto de vista académico, es lógico que se intente construir demostradores que validen la posibilidad de impresión 3D a gran escala. Aun así, se está en fases muy iniciales de esta tecnología. Un edificio es un producto muy complejo que contiene un número muy elevado de componentes que hay que compatibilizar para conseguir las prestaciones exigidas, y las experiencias conocidas no fabrican la totalidad del edificio.

Donde vemos mayor potencial de desarrollo de esta tecnología es en la fabricación de componentes parciales de un edificio, ya sea en fábrica o a pie de obra. Precisamente por que entra en el terreno del control numérico, de la digitalización general del sector, y en aspectos claramente vinculados a la industrialización que se comentaba anteriormente.



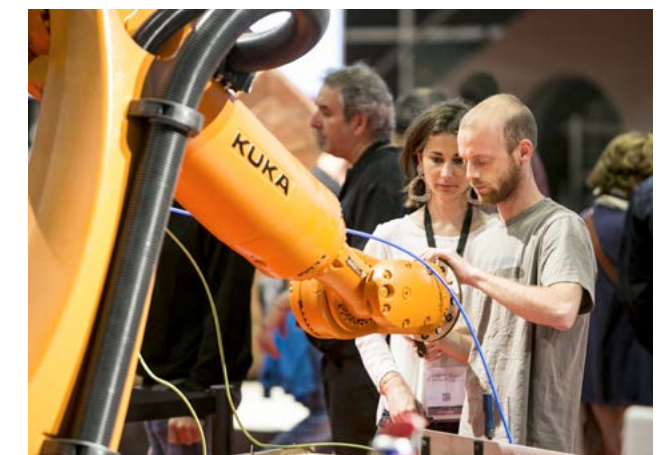
Robótica

La robótica entendida como la capacidad de sustitución del trabajo humano por el de equipos que lo reproducen, tiene un lugar en la construcción. Si observamos la fabricación de componentes de la construcción en instalaciones industriales, la robótica tiene ya un cierto grado de implantación. En este sentido, la disminución del coste de los propios robots y la aparición de robots más flexibles y sencillos de programar, propiciarán un aumento de su grado de penetración en las plantas de producción de materiales de construcción.

Un caso distinto es la aplicación de la robótica a pie de obra. A menudo se habla de robots que sustituyan al albañil que alcaica, o al que pone tejas en una cubierta. Esta es una visión muy anecdótica y porque no decirlo, distorsionada, de la robótica. En un contexto de mayor industrialización, tiene más sentido pensar en componentes completos que llegan acabados a obra y simplemente se montan.

A pie de obra más que hablar de robótica deberíamos hacerlo de automatización de equipos, utilizando de manera conjunta diversas tecnologías como el geoposicionamiento, los UAV (Unmanned aerial vehicles), la sensorica, la realidad virtual o el BIM. Toda esta carga digital puesta al servicio de los equipos y maquinaria de obra pueden resolver trabajos complejos con gran precisión, reservando a la actividad humana el control y la supervisión de los equipos. En este sentido y para hacer más comprensible esta digitalización, pensemos en un desmonte de una obra civil, en la que una excavadora geoposicionada, es guiada en sus movimientos de forma automática y realiza el vaciado de tierras en base a un modelo BIM correctamente referenciado.

Esta idea de automatización extendida a diversos procesos de obra civil, o edificación de gran volumen, desde la perspectiva de mayores grados de industrialización, puede tener un recorrido muy interesante en los próximos años.



9. Conclusión

La innovación en el sector de la construcción en el futuro inmediato está vinculada a dos vectores básicos: la sostenibilidad en el sentido amplio del concepto, y la digitalización. La sostenibilidad es la finalidad, la digitalización el medio. Ambas se apoyan en la necesidad de investigación de nuevos materiales, productos y sistemas de construcción, al mismo tiempo que necesitan de nuevos marcos legislativos/contractuales que permitan nuevos modos operativos.

El concepto Construcción 4.0 representa esta revolución pendiente del sector de la Construcción, y precisa de actividad muy intensa en tres grandes áreas: la normativa/legislativa, la de procesos, y la tecnológica. Pero cometeríamos un error si no reconocemos que todo debe basarse en un cambio radical en la mentalidad de las personas que, desde distintas perspectivas, operan en el sector.

Este cambio de mentalidad está relacionado con la adopción de modos de trabajo altamente colaborativos, abiertos, transparentes, compartiendo objetivos, así como riesgos y beneficios. Un escenario de alineamiento de intereses quizás idílico llevado a sus últimas consecuencias, pero necesario en la determinación de la dirección en la que debemos avanzar de forma progresiva.

