

# Los documentos de idoneidad técnica como potenciales incentivos de la industrialización de la construcción

## *The technical approvals as potential incentive of construction industrialisation*

J. Salas<sup>(\*)</sup>, A. Blázquez<sup>(\*)</sup>, I. Oteiza<sup>(\*)</sup>, J. Monjo<sup>(\*\*)</sup>, L. Vega<sup>(\*\*\*)</sup>, I. P. Camps<sup>(\*)</sup>

### RESUMEN

En la primera parte de este trabajo<sup>1</sup> se desglosa la incidencia de los elementos funcionales en la edificación, como paso previo para el estudio de dos edificios de viviendas, en los que se ha simulado la aplicación intensiva de sistemas, productos y/o componentes acreditados con DIT, DIT Plus o DITE.

El trabajo concluye destacando que hay una relación directa entre el número de “documentos” (DIT, DIT Plus o DITE) otorgados y la disponibilidad de productos industrializados para la construcción (fachadas, cerramientos interiores, cubiertas...), estimado en un 70% del valor los elementos funcionales de los edificios de viviendas. Así, la relativamente escasa utilización de elementos industrializados (entendido en este caso –a efectos únicamente de este trabajo– como los que cuentan con los “documentos” aludidos) en la construcción de viviendas en España, no puede imputarse a una carencia de elementos, componentes o subsistemas industrializados de mercado.

195-19

**Palabras clave:** DIT; certificación; industrialización; viviendas; componentes.

### SUMMARY

*The first part of this work<sup>2</sup> proceeds to determine the relative weight of a series of functional elements in convention building construction as a preliminary to a study of two residential buildings, simulating the intensive application of systems, products and/or components certified with DIT, DIT Plus and ETA (Spanish technical approvals, Spanish technical approvals plus and European technical approvals) on them.*

*The work concludes highlighting that the number of approvals (DIT, DIT Plus and ETA) issued and the availability of industrialised construction products (fachades, inside partitions, roofing...), available for an estimated 70% of the value of functional elements in residential buildings. The relatively scant use of industrialised elements (understanding in this point –only in this work context– as the ones approved with the mentioned “documents”) in residential construction in Spain cannot, therefore, be attributed to a market scarcity of such elements, components or subsystems.*

**Keywords:** DIT; certification; industrialisation; housing; components.

<sup>(\*)</sup> Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), Madrid (España).

<sup>(\*\*)</sup> ETSA-Universidad Politécnica de Madrid, (España).

<sup>(\*\*\*)</sup> Ministerio de Fomento, Madrid (España).

Persona de contacto/Corresponding author: blazquez@ietcc.csic.es (A. Blázquez)

## 1. INTRODUCCIÓN

La “innovación” en construcción es un fenómeno en gran medida resultado de la utilización de productos novedosos en el sector (1). Sin embargo, en construcción, a diferencia de otros ámbitos industriales, la utilización de los nuevos productos depende no sólo de las características de los mismos, sino de su idoneidad para el uso previsto, es decir, de su comportamiento en función de las exigencias específicas, que requerirán su lugar en la obra, pero también la localización y características de ésta, lo que se define como “prestación”. Pero además, los productos de construcción para ser considerados como tales, deberán ser instalados o posicionados, ya que sin su puesta en obra ni siquiera adquieren la denominación de “productos de construcción”.

Por tanto, para que un producto “innovador” (del que no se ha podido adquirir conocimiento suficiente mediante el proceso tradicional a través del tiempo) pueda ser considerado idóneo o apto para el uso previsto, deberá (como también un producto tradicional) no sólo ser capaz de proporcionar las prestaciones necesarias para su uso, sino que también deberá poder ser instalado e instalarse conforme a reglas ya definidas o que deban ser definidas al efecto.

Por otro lado, para los productos innovadores, las propias peculiaridades de la acción constructiva, su coste y responsabilidad, en relación con otros sectores, hacen necesario tener algunas garantías previas, como protección frente al riesgo que supone su introducción en el mercado. Por esto, se hace necesario que antes de incorporar nuevos productos a las obras, se evalúe su idoneidad al empleo previsto por métodos alternativos a los puramente empíricos. Métodos que deberán incluir los cálculos y ensayos necesarios para evaluar las prestaciones establecidas y declaradas por el fabricante, así como su puesta en obra, pero que también deberán valorar y certificar la conformidad de dichas prestaciones con las establecidas en la reglamentación vigente.

Para que dichos métodos y las evaluaciones a que den lugar, proporcionen confianza suficiente a los usuarios, resulta ineludible que las mismas sean realizadas por organismos con demostrada y acreditada capacidad de apreciación técnica, objetividad e independencia y con conocimientos detallados de los riesgos específicos y de los aspectos técnicos del proceso de construcción, organismos que además tengan capacidad suficiente para asociarse con sus homólogos europeos en una colaboración que permita armonizar los procedimientos de apreciación técnica de los productos innovadores.

Tal es el caso de las asociaciones y organizaciones internacionales UEAtc<sup>3</sup> y EOTA<sup>4</sup> que agrupan a los organismos designados por sus respectivos Estados, como competentes para las labores de evaluación y certificación de los productos innovadores, en el ámbito de las cuáles se concibieron los procedimientos de apreciación técnica, que en España llamamos DIT (*Avis Technique* (2), *Zulassung, Agrément, Documento de Homologação*, etc. en otras lenguas), DITE (*European Technical Approval*), DIT Plus (*Application Document*), que en nuestro país concede el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) miembro cofundador de dichas organizaciones.

La función del DIT está por tanto encaminada a fomentar el empleo de productos innovadores en todos los ámbitos de la edificación y obra civil, pero en este trabajo se trata de responder a la pregunta: ¿Podría además ser una opción facilitadora e incentivadora de los procesos de industrialización de vivienda? La respuesta, como demuestra la investigación realizada, es que el DIT puede ser una óptima opción, incluso en tiempos de crisis como el presente (3).

## 2. DOCUMENTOS DE IDONEIDAD TÉCNICA (DIT- DIT plus y DITE)

### El Documento de Idoneidad Técnica (DIT)

El Documento de Idoneidad Técnica (4) (5) (6) –en adelante DIT– es una evaluación de carácter voluntario que expide en España el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, que contiene, por definición, una apreciación técnica favorable de la idoneidad de empleo en edificación y/u obra civil de materiales, sistemas o procedimientos constructivos no tradicionales o innovadores.

El IETcc es el único organismo español que tiene otorgada, por Decreto 3652/63 de Presidencia del Gobierno de fecha 26 de Diciembre de 1963 y Orden Ministerial 1265/88 de 23 de Diciembre de 1988, la facultad de conceder el DIT, así como, la confirmación de otros DIT concedidos por alguno de los Organismos Miembros de la Organización Europea para la Idoneidad Técnica en la Construcción (UEAtc).

De acuerdo con la Orden Ministerial 1265/88, en la concesión del DIT participan, a través de su Comisión Técnica, el Ministerio de Industria, el Ministerio de Fomento, el Ministerio de Vivienda, la Confederación Nacional de Constructores, la Asociación Española de Normalización y Certificación y el propio IETcc; y a través de las Comisiones de Expertos especializadas a cada DIT, los representantes de otros Organismos

(notas 1 y 2 en página anterior)

<sup>1</sup> Este trabajo es en parte resultado del proyecto “Investigación aplicada para facilitar e incentivar mediante recomendaciones prácticas la industrialización de procesos de construcción de viviendas protegidas a base de elementos, componentes y subsistemas innovadores de mercado, preferentemente que cuenten con Documento de Idoneidad Técnica”, que fue financiado por la Secretaría de Estado de Vivienda (en la actualidad M. de Fomento de España) y realizado por el equipo de investigación conformado por J. Salas (Inv. Principal), A. Blázquez, I. P. Camps, J. G. Cárceles, G. Gómez, F. Inglés, J. Monjo, L. Moya, I. Oteiza y L. Vega.

<sup>2</sup> *This study stems partly from the project entitled “Investigación aplicada para facilitar e incentivar mediante recomendaciones prácticas la industrialización de procesos de construcción de viviendas protegidas a base de elementos, componentes y subsistemas innovadores de mercado, preferentemente que cuenten con Documento de Idoneidad Técnica” (Research applied to formulate practical recommendations to facilitate and incentivise the industrialisation of protected housing construction with innovative market elements, components and subsystems, preferably backed by technical approvals). That project was funded by the Spanish Secretariat for State for Housing (presently the Ministry of Internal Development) and conducted by a research team whose members were J. Salas (head researcher), A. Blázquez, I. P. Camps, J. G. Cárceles, G. Gómez, F. Inglés, J. Monjo, L. Moya, I. Oteiza and L. Vega.*

<sup>3</sup> Abreviaturas del francés Union Européenne pour L’Agrément Technique dans la construction (Unión Europea para la Idoneidad Técnica en la construcción).

<sup>4</sup> Abreviaturas del Inglés European Organization for Technical Approval (Organización Europea para la Idoneidad Técnica).

Oficiales, Centros de Investigación, Colegios profesionales de Arquitectos, Arquitectos Técnicos e Ingenieros, Asociaciones de fabricantes, Empresas Constructoras, Aseguradoras y Entidades de Control de Calidad, etc.

El DIT es una marca de calidad; el resultado escrito (cuando es favorable) de un procedimiento de evaluación iniciado a petición de un fabricante (o beneficiario) de un producto concreto, cuyo objetivo principal es el de facilitar la incorporación de productos (materiales, sistemas o procedimientos de construcción) innovadores a las obras de construcción, superando las reservas iniciales hacia la innovación de técnicos, aseguradores, constructores, fabricantes, etc. Para ello, la evaluación comprende todos los aspectos relacionados con lo que se conoce como “exigencias básicas”: *Resistencia mecánica y estabilidad; Seguridad en caso de incendio; Higiene, salud y medio ambiente; Seguridad de utilización; Protección contra el ruido; Ahorro energético*; y además, frente a la exigencia global de *Durabilidad*. Recientemente, se ha incorporado un nuevo requisito: *Utilización sostenible de los recursos naturales*.

El DIT se otorga para un empleo determinado de un producto y queda identificado por un número, al que se asocian la denominación comercial del producto y el nombre del beneficiario, y un periodo de validez (en general 5 años), transcurrido el cual el fabricante deberá proceder a su renovación.

En la actualidad, todos los DIT se conceden condicionados a la realización, por parte del IETcc, de un seguimiento de la fabricación –regulado mediante el “Reglamento para el seguimiento del DIT”, de 28/10/1998– que permite valorar el mantenimiento de las prestaciones evaluadas en el DIT.

El DIT con seguimiento permanente, –evaluación y verificación de las prestaciones–, puede ser entendido como Certificación, a los efectos de disminuir, si no evitar, la realización de controles de recepción en obra. Si el seguimiento anual es favorable, lo que queda reflejado en el “Certificado Anual del DIT”, la renovación del DIT será automática.

### El DIT plus

El Documento de Idoneidad Técnica Plus –DIT plus– (6) es un documento de carácter voluntario expedido por el IETcc, que contiene una apreciación técnica favorable de la idoneidad de empleo en edificación y/u obra civil de un producto (material, sistema o procedimiento constructivo), para el uso asignado y que, basándose en el procedimiento DIT, evalúa aspectos voluntarios

no cubiertos o complementarios a los contemplados por el “marcado” de la Comunidad Europea (“Marcado CE”).

El DIT plus (acrónimo con el que se ha denominado este procedimiento en España) se fundamenta en los principios establecidos en el *Application document* desarrollado por la UEAtc y puede ser aplicado a las dos especificaciones técnicas armonizadas establecidas en la Directiva de Productos de Construcción (DPC) (7): Norma Armonizada y Documento de Idoneidad Técnico Europeo, “DITE”.

El DIT plus, como el DIT, debe ser considerado como una marca de calidad y, por ello, son sus objetivos la evaluación de prestaciones o características específicas propuestas por los fabricantes o suministradores de los productos, la verificación de la conformidad de las especificaciones o la implantación de un sistema de calidad apropiado.

La concesión y tramitación del DIT plus queda regulada, en España, en el procedimiento IETcc-0405-DP de Mayo de 2005, que como el DIT está sometido a la Comisión Técnica de Tramitación y Concesión de los DIT, establecida en la Orden Ministerial 1265/88.

### El DITE

El Documento de Idoneidad Técnica Europeo-DITE (8) (en inglés *European Technical Approval-ETA*) constituye por definición una evaluación técnica favorable de la idoneidad de un producto para el uso asignado, fundamentado en el cumplimiento de los requisitos esenciales previstos para las obras en las que se utilice dicho producto, según se establece en la Directiva 89/106/CEE de Productos de la Construcción (DPC), modificada por Directiva 93/688/CEE de 22 de julio de 1993. Esta Directiva ha sido sustituida por el Reglamento (UE) N.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de fecha 9 de Marzo de 2011, que entrará completamente en vigor el Año 2013.

El DITE se concede en el ámbito de la Organización “EOTA” (9) que reúne a los organismos designados por sus respectivos Estados Miembros de la CE, para la concesión del DITE, conforme a los criterios establecidos en la DPC.

La acción del “marcado CE” (7) es posterior a la aprobación de la norma armonizada, o a la realización del DITE, y supone en el primer caso, la conformidad con la parte “armonizada” de la norma, y no con la restante “voluntaria”, es decir, con el “Anexo ZA”, y en el segundo caso, la conformidad con el DITE.

**Tabla 1.** Clasificación de grupos y subgrupos de los DIT, DIT Plus y DITE

COD	GRUPO	COD	SUBGRUPO
01.1	Cimentaciones y suelos	01.01 01.02 01.03 01.04	Sistemas de drenaje Sistemas de refuerzo de suelos Cimentaciones Protección sísmica
01.2	Construcción y equipamientos de carreteras	01.05 01.06 01.07 01.08	Firmes y pavimentos Equipamiento de carreteras y autopistas Puentes Construcción de carreteras
01.3	Almacenamiento de líquidos y mercancías	01.09	Depósitos
01.4	Transporte de líquidos y mercancías	01.10	Sistemas de tuberías especiales
02.	Edificios prefabricados y sistemas de edificación	02.01 02.02 02.03 02.04 02.05	Casas móviles Edificios prefabricados para usos industriales y/o comerciales Sistemas integrales de edificación Sistemas parciales de edificación Edificios prefabricados para refrigeración o climatización
03.	Elementos estructurales	03.01 03.02 03.03 03.04 03.05	Hormigón Acero Composites Maderas Fábricas
04.	Envolvente del edificio	04.01 04.02 04.03 04.04 04.05	Cubiertas Cobertura Componentes del edificio en contacto con el terreno Fachadas Puertas y ventanas
05.	Componentes interiores suplementarios del edificio	05.01 05.02 05.03 05.04 05.05 05.06	Falsos techos o cielorrasos Suelos Revestimientos de suelo Revestimientos de paredes Tabiquerías Escaleras
06.	Elementos de fijación	06.01 06.02 06.03 06.04 06.05 06.06	Hormigón Acero Madera Fábricas (albañilería) Sellado Adhesivos
07.	Suministro de agua y alcantarillado	07.01 07.02 07.03 07.04 07.05	Sistemas de suministro de aguas Componentes para sistemas de suministro de agua Sistemas de drenaje Componentes para sistemas de drenaje y alcantarillado Aplicaciones en saneamiento
08.	Calefacción y ventilación	08.01 08.02 08.03 08.04 08.05	Sistemas de calefacción Componentes para sistemas de calefacción incluidas chimeneas Sistemas de ventilación Componentes para sistemas de ventilación Sistemas de aire acondicionado
09.	Instalaciones eléctricas	09.01	Instalaciones eléctricas
10.	Instalaciones de gas	10.01	Instalaciones de gas
11.	Protección contra incendios	11.01 11.02 11.03 11.04 11.05 11.06	Estructuras de acero Puertas resistentes al fuego Sistemas de detención de incendios Paramentos anti-incendios Sistemas de sellado de juntas y puertas anti-incendios Productos de protección contra el fuego
12.	Otros sistemas y materiales. Productos de comunicación	12.01 12.02	Productos de aislamiento térmico Otros sistemas y materiales

Fuente: Según se encuentra clasificado en "Búsqueda de Documentos" de la página Web del IETcc (DIT)  
<http://www.ietcc.csic.es/index.php?id=383>

El “mercado CE”, en sentido general, no es un mercado propio y exclusivo de la DPC sobre productos de construcción, sino que está inscrito dentro del “nuevo enfoque” comunitario tendente a la armonización técnica europea y sobre todo a la libre comercialización de los productos y la consecución del mercado único. El “mercado CE” no puede ser considerado, en ningún caso, como una marca de calidad, ni una marca de origen de la Unión Europea. El símbolo así parece decirlo, pero es pertinente recordar que el “mercado CE” deben llevarlo todos los productos, incluso aquellos fabricados fuera de los límites territoriales de la CE. Una de las varias razones que obligaron a la primera revisión de la DPC 89/106/CEE fue la dificultad para sostener el concepto “marca CE” incluido en la misma, sustituido en la DPC 93/68/CEE por el actual de “mercado CE”.

### 3. GRUPOS Y SUBGRUPOS DE LOS DOCUMENTOS DIT, DIT Plus y DITE

#### Clasificación de los Documentos: Grupos y Subgrupos

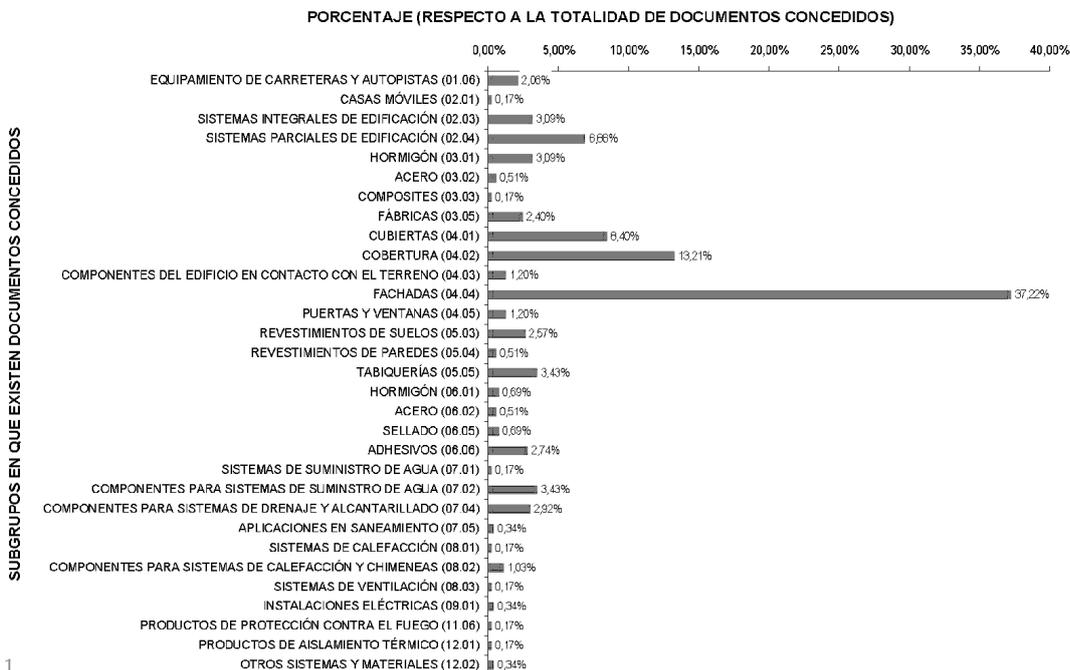
La clasificación de los Documentos de Idoneidad Técnica según “grupos” y “subgrupos”, determinada por la UEAtc, que el IETcc asume para la organización interna de los documentos (DIT y DIT plus) (10) es la que aparece en la Tabla 1 y en la Figura 1.

#### Análisis cuantitativo de los Grupos y Subgrupos de los DIT, DIT Plus y DITE.

El análisis cuantitativo de los Documentos de Idoneidad Técnica, concedidos por el IETcc, aporta los siguientes resultados:

- Sobresale de forma singular la cantidad de Documentos de “Fachadas” que presentan un total de 131 (37,22% del conjunto de DITs), en segundo lugar, se encuentran los de “Cobertura”, 62 (13,21% del total).
- El mayor número de Documentos con estatus “en vigor” lo arrojan los Edificios prefabricados y sistemas de edificación: Sistemas parciales de edificación, con 21 casos; Envolverte del edificio: Fachadas, con 19 casos; y Envolverte del Edificio: Cubiertas, con 12 casos.
- En cuanto a los Documentos DIT plus, existen un total de 46 en vigor, de los cuales 43 corresponden a Envolvertes del edificio: Fachadas; 2 a Componentes interiores suplementarios del edificio: Tabiquerías; y 1 a Componentes interiores suplementarios del edificio: Revestimientos de paredes.
- Los documentos DITE, todos en vigor, suponen un total de 47 con el siguiente desglose: 15 forman parte de Envolverte del edificio: Cubiertas; 12 son de Construcción y equipamientos de carreteras: Equipamiento de carreteras y autopistas; 12 de Envolverte del edificio: Cobertura; 4 de Envolverte del edificio: Fachadas; 3 de Elementos de fijación: Hormigón; 1 de Elementos de fijación: Acero.
- El número total de documentos concedidos –DIT, DIT plus o DITE–, se reparten en la forma siguiente: 490 DIT, 46 DIT plus y 47 DITE. En definitiva, el número de documentos concedidos (hasta 2010) supone un total absoluto de 583.

1. Resultados porcentuales de documentos de idoneidad técnica concedidos por el IETcc hasta el año 2010, por subgrupos de elementos.



#### 4. EL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA COMO PROCEDIMIENTO FACILITADOR DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA VIVIENDA

El trabajo de investigación citado al inicio (11), abordó la viabilidad de los Documentos de Idoneidad Técnica como posible opción facilitadora de los procesos constructivos de industrialización de viviendas, con el fin de reflejar la realidad del DIT como instrumento para fomentar el empleo de productos innovadores (y/o industrializados) –disponibles hoy en el mercado nacional– para la construcción de viviendas protegidas<sup>5</sup> (12) (13) (14).

Se adoptó la premisa de considerar que los DITs responden de forma nítida –en el sector edificación– a productos innovadores, ya que, en toda concesión de DITs se procede en primer lugar a comprobar que no existen normas de producto y puesta en obra que califiquen como tradicional al producto y, en segundo lugar, a una evaluación cuantitativa y cualitativa de su idoneidad para el uso previsto. Como primer paso del objetivo específico del trabajo, se consideró pertinente la simulación de la materialización de las soluciones “innovadoras” (y/o industrializadas) existentes, mediante elementos, componentes y subsistemas en posesión de DITs; de manera que las soluciones unan a su origen netamente industrial un grado notable de innovación y una calidad homologada fiable.

Con la intención de trabajar sobre un patrón base de comparación, se procedió a la actualización de la división genérica de un edificio de vivienda colectiva en “elementos funcionales” planteada en el Método de Aproximación Rápida de Costes del *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB), e introducida en España por Ignacio Paricio (15). “Elemento funcional o unidad de proyecto puede entenderse como grupo de variables que deben ser objeto de decisiones conjuntas de diseño” (12). Su aplicación de acuerdo a la referencia mencionada del CSTB plantea la división del conjunto de “elementos funcionales” que componen un edificio de vivienda colectiva en dos grupos: “edificio” y “vivienda”. El presente trabajo ha realizado una actualización de la enunciación de los “elementos funcionales” y de sus repercusiones porcentuales, así como una ampliación en la precisión de su desglose mediante la incorporación del concepto de “sub-elementos funcionales”, entendidos éstos como grupos de variables menores dentro de un “elemento funcional”. Esta actualización recopila los resultados de diez casos de estudio significativos comprendidos entre los años 1977 y 2010, y distribuidos por el conjunto de la geografía del estado, con referencia a un total de 26.853 viviendas<sup>6</sup>.

#### Simulación de la resolución de dos casos prácticos mediante soluciones constructivas con DITs

Se propuso comprobar la viabilidad del “Documento de Idoneidad Técnica” actuando sobre dos edificios de viviendas recientemente construidos (en Valladolid y en Madrid) como procedimiento para incentivar la industrialización de la edificación. La evaluación sobre ambos ejemplos sirvió como apoyo para definir la selección de soluciones constructivas con DIT, que conformarían la re-definición de los dos proyectos.

En las partes inferiores de las Figuras 2 y 3, se muestran algunas características gráficas de las dos realizaciones estudiadas. La de la Figura 2 corresponde a un conjunto de 82 viviendas finalizado el año 2010 en Valladolid, parcela 13, lote 10 del Plan Parcial “Los Santos-Pilarica”, proyecto del arquitecto Enrique de Teresa. El edificio que se muestra en la Figura 3 corresponde a un conjunto de 106 viviendas finalizado el año 2006 en la Parcela 8 del PAU de Carbanchel II, proyecto del arquitecto Javier Arango<sup>7</sup>.

En las partes superiores de las Figuras 2 y 3 se representan en forma muy esquemática, las plantas de acabados tipos de ambos conjuntos estudiados, a modo de ejercicios de comprobación, en las que se han re-elaborado ambos proyectos mediante la utilización de elementos, componentes y subsistemas de mercado en posesión de DITs. Ambas plantas se acompañan de las respectivas “Leyendas de Acabados” con las numeraciones de identificación de los DITs, DIT plus y DITEs utilizados.

#### Esquema simplificado del proceso de re-elaboración del proyecto a base de DITs

A continuación, se explicitan los criterios adoptados para escoger las soluciones constructivas con DITs que mejor se adecua a cada uno de los proyectos elegidos, sin pretender asignar las mismas soluciones a ambos, sino que se ha tratado de seleccionar las más cercanas a las propuestas ya ejecutadas en Valladolid y Madrid, a modo de ejemplos.

El esquema de trabajo se compone de los siguientes cuatro criterios correlativos de aplicación:

##### a. Criterio esquemático.

Como punto de partida para definir las soluciones con DIT (por extensión entenderemos como tales las refrendadas con DIT plus y DITE) para cada uno de los dos

<sup>5</sup> “Entendemos por Vivienda Social aquella que está subvencionada y regulada por el Estado en cualquiera de sus tres niveles administrativos: central, autonómico y local. En España viene genéricamente llamada VPO y se destina a los hogares que no pueden acceder a la vivienda libre. Según el censo del 2008 existe un 12,42% de viviendas con algún tipo de protección, mientras que en otros países del norte de Europa alcanzan el 65%, porque incluyen a clases medias, con ayudas que varían según el nivel de ingresos. Por tanto, porcentajes tan diferentes corresponden a políticas diferentes sobre el grado de endeudamiento de la población que un país esté dispuesto a admitir, y aunque el nuestro últimamente está en vías de mejora, la inversión en vivienda social es casi la mitad de la europea y aplicada fundamentalmente en desgravar fiscalmente su adquisición en propiedad. Cuando se contraponen las figuras de inquilinos y propietarios, deberíamos incluir una tercera llamada adquirentes (*accédant* en Francia donde si se distinguen), inapropiadamente incluida en la de propietarios, pues según el último censo de población disponible de 2001, aproximadamente la mitad de los hogares que han adquirido una vivienda tienen pagos pendientes, situación que habrá empeorado tras la “burbuja inmobiliaria” y que desde luego no tiene parangón en Europa.” (16)

supuestos planteados, se procedió a clasificarlas de manera que se sustituyeron los respectivos “elementos funcionales” (así como “sub-elementos funcionales” y dentro de ellos cada “partida de obra”) que conforman las soluciones constructivas de los dos proyectos estudiados.

*Para facilitar el cumplimiento de este criterio, la investigación realizada elaboró tablas ad hoc actualizadas<sup>6</sup>.*

#### b. Criterio cronológico.

Posteriormente, se procede a buscar las soluciones con DIT más afines a las soluciones “tradicionales” originales de las “partidas de obra” para cada uno de los proyectos, tratando de que, a la hora de la elaboración del caso práctico, resulte posible elegir entre varias (dos o tres) la más idónea, y partiendo de la premisa de ofrecer, al menos, dos alternativas de soluciones con DIT para cada “elemento funcional” (“sub-elemento” o “partida de obra”). Se procedió a priorizar las soluciones con DIT más recientes, aún cuando su estatus fuese “en renovación” o “cancelado/caducado”.

*De “concesión” más reciente (“en vigor”) ▶ a “concesión” más antigua (“en renovación” o “cancelado/caducado”)*

#### c. Criterio integrador.

En tercer lugar, se han considerado las soluciones que integran (y por tanto resuelven) un mayor número de elementos con un solo DIT, respecto de las que resuelven menos elementos; esto supone que se ha de optar por priorizar entre las posibles opciones DITs que solucionan todo un elemento funcional de forma integral. Por ejemplo, en el caso de una solución de cubierta que comprenda: elementos de cierre, impermeabilización, aislamiento, remates, juntas y elementos de cubrición... se adoptará como prioritaria respecto a otra que sólo aporte uno o algunos de los elementos sueltos, parcialmente.

*Soluciones que integran un mayor número de elementos ▶ soluciones que integran un menor número de elementos*

#### d. Criterio estimativo-profesional.

Por último, se sugiere (caso de disponer de más de una opción posible) la selección de las de mayor grado de “tecnificación” de las posibles soluciones con DIT, aún cuando todas sean posibles soluciones innovadoras. Así se procedió en el trabajo sobre los edificios estudiados, resultando soluciones “menos industrializadas” en el caso de

Valladolid y “más industrializadas” en el de Carabanchel (Madrid).

*De “alto” grado de “tecnificación” ▶ a “bajo” grado de “tecnificación”*

A modo de resumen del trabajo de aplicación práctica de la investigación realizada, destacan dos constataciones:

1. La primera es que los “elementos funcionales” con mayor repercusión en obra, y por tanto con mayor incidencia, cuentan en el mercado –aquí y ahora– con soluciones refrendadas con Documentos de Idoneidad Técnica (DIT’s).

2. La clasificación propuesta en “elementos funcionales” y “sub-elementos funcionales”, responde coherentemente a la práctica habitual del proceso constructivo, por lo que permitirá una lectura simplificada para manejar y probar las múltiples soluciones vinculadas al presupuesto por parte de los profesionales implicados. La tipificación referida se ha hecho corresponder con la de los grupos y subgrupos en los que se clasifican los Documentos de Idoneidad Técnica concedidos por el IETcc (Tabla 1).

En la Tabla 2 se agrupan las repercusiones porcentuales de cada “elemento funcional” respecto de la totalidad del presupuesto de obra. En este caso concreto, se trata de las “medianas” de los resultados de una amplísima muestra estadística reciente, constituida por las medias de un gran número de realizaciones en diez provincias distintas de España que se explicitan en forma acuciosa en el trabajo de investigación citado (11).

La Tabla 3 compara los resultados de la Tabla 2 con la división según “elementos funcionales” y la repercusión económica de los mismos respecto a la totalidad de presupuesto de obra de los dos edificios analizados (Valladolid y Carabanchel) (Figuras 2 y 3).

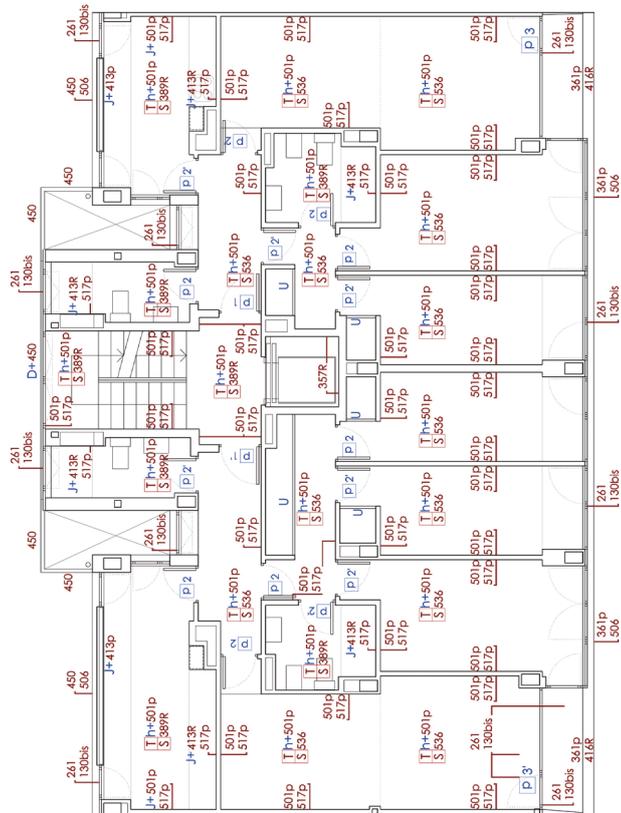
Los valores recogidos en la Tabla 3 dan pautas para auscultar y juzgar el camino predominante de ciertos componentes constructivos y la preponderancia de unas familias tecnológicas sobre otras en el sector vivienda. Hoy (13), el mercado más dinámico de componentes, subsistemas y elementos de catálogo, apunta preferentemente a la consecución, mediante gamas abiertas, de componentes industrializados, capaces de obtener repercusiones sobre el coste de construcción que podrían alcanzar globalmente más del 60%, valor que resulta sensiblemente superior al de cualquier “sistema cerrado” que difícilmente pasa del 40%.

<sup>6</sup> Los diez casos de estudio significativos empleados para la actualización propuesta han sido:

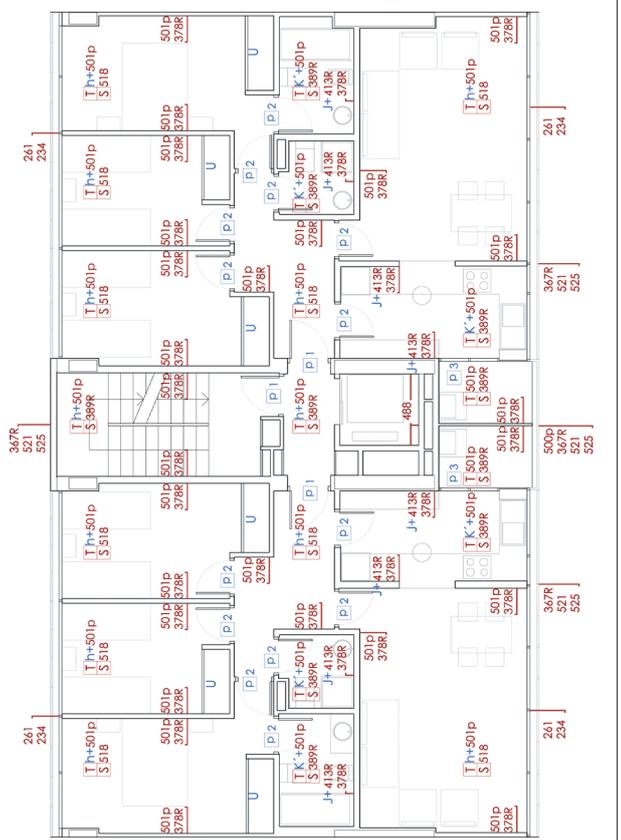
- Salas, J. y Pérez Arroyo, S.: (1977) “Especificaciones Técnicas para la Convocatoria de Concursos de Viviendas de Promoción Directa por medio de Sistemas o Procedimientos Industrializados de Construcción”, para el I.N.V. Madrid.
- Comparativa de la repercusión económica entre viviendas de promoción oficial y promoción privada de la plantilla/ejemplo de la Base de Precios de Galicia:
  - Bloque de tres edificios de nueve plantas y 72 viviendas totales de promoción oficial en configuración de manzana abierta (VPO\_ma)
  - Bloque de tres edificios de nueve plantas y 72 viviendas totales de protección privada en configuración de manzana abierta (VPP\_ma)
  - Edificio de diez plantas 19 y 12 viviendas totales de protección oficial en configuración de manzana cerrada (VPO\_mc)
  - Edificio de diez plantas 18 y 12 viviendas totales de promoción privada en configuración de manzana cerrada (VPP\_mc)
- Comparativa de la repercusión económica entre cuatro casos de vivienda colectiva, de la plantilla tipo de la Base de Precios de la Junta de Andalucía:
  - Bloque de 20 viviendas, seis plantas y dos sótanos, calidad estándar (Vivienda Colectiva\_Tipo 400)
  - Bloque de 20 viviendas, seis plantas y dos sótanos, calidad alta (Vivienda Colectiva\_Tipo 400A)
  - Bloque de 48 viviendas, seis plantas y dos sótanos, calidad estándar (Vivienda Colectiva\_Tipo 800)
  - Bloque de 48 viviendas, seis plantas y dos sótanos, calidad alta (Vivienda Colectiva\_Tipo 800A)
- Análisis comparativo de la repercusión económica entre dos edificios idénticos: uno realizado mediante construcción tradicional y otro ejecutado mediante un proceso industrializado para la promoción “El Polvorín”, en Barcelona, del INCASOL; 112 viviendas distribuidas en siete bloques, de planta baja más tres.

<sup>7</sup> Los autores de este trabajo deseamos dejar constancia de nuestro agradecimiento a los estudios de arquitectura de Enrique de Teresa y de Javier Arango por las facilidades recibidas, que han hecho posible el poder contrastar y ratificar desde la práctica constructiva, algunos de los principios e hipótesis de trabajo planteados por el Equipo de Investigación a lo largo de este Proyecto.

<sup>8</sup> Las Tablas mencionadas permiten seleccionar de forma útil para los elementos funcionales, sub-elementos y grupos de partidas presupuestarias del “edificio” y/o de la “vivienda” las posibles soluciones de mercado (caso de que existan varias posibilidades) con DIT, DIT plus y/o DITES.



D	FABRICA DE 1/2 PIE DE LADRILLO + TABICÓN LADRILLO HUECO DOBLE + AISLAMIENTO DE POLIURETANO PROYECTADO
J	ALICATADO CERÁMICO
U	TABLERO DM LACADO COLOR
h	FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA
DIT	1300bis AIRLAGLAS Acristalamiento aislante.
DIT	261 GROSFILLEX Sistema de ventanas de PVC.
DIT	357R HOGAR SUR Módulo autoportante.
DITp	381p ONELITE-P Revestimiento monocapa.
DIT	389R VISEMAR Sistema de aplicación en pavimentos y paramentos de mármol laminado.
DIT	413R RESINOR Punte de adherencia aplicado en superficies poco porosas.
DIT	416R PREINCO GRC Sistema constructivo de paneles ligeros de fachada de G.R.C.
DITp	450 ISOPAN Sistema de cerramiento ligero de chapa galvanizada para fachadas.
DITp	501p MYRSAC Revestimiento continuo para acabado de paramentos interiores.
DIT	506 MURO DOBLE PROERA! Sistema constructivo basado en muros de hormigón armado.
DITp	517p SISTEMA HiperaPlano Sistema de paredes divisorias de fabrica no portantes a revestir.
DIT	536 ZETAPARK Lámina para la reducción del ruido de impacto en forjados. 2 mm.



K'	ESCAYOLA
J	ALICATADO CERÁMICO
U	TABLERO DM LACADO COLOR
h	FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA
DIT	234 SWIGGLE Vidrio aislante.
DIT	261 GROSFILLEX Sistema de ventanas de PVC.
DIT	367R DRACE Paneles ligeros de GRC prefabricados.
DIT	378R PANELSYSTEM Tabiquería industrializada de altura variable hasta 2,90 m.
DIT	389R VISEMAR Sistema de aplicación en pavimentos y paramentos de mármol laminado.
DIT	488 GALCO BUILDING Sistema estructural está basado en elementos de hormigón.
DITp	500p ONELITE Revestimiento monocapa continuo.
DITp	501p MYRSAC Revestimiento continuo para acabado de paramentos interiores.
DIT	518 SISTEMA STC Suelo Técnico Compacto.
DIT	521 PANEL ARQUITECTÓNICO RESISTENTE Paneles portantes de hormigón armado.
DIT	525 HEDIWA CAT Sistema previsto para el revestimiento de fachadas ventiladas.



Ello es factible, por ejemplo, en base a las siguientes gamas de componentes:

- 2 Cubierta (2,27%)
- 4 y 9 Instalaciones-edificio y viviendas (22,55%)
- 6 Elementos horizontales (14,05%)
- 7 Divisiones interiores (9,88%)
- 8 Cerramiento exterior (13,64%)
- 11 Cocinas y baños (10,44%), representando un total del 72,83%.

Aunque no se cuenta con el coste económico real resultante tras el empleo de soluciones con DIT, sí se ha podido obtener una evaluación estimativa del volumen de soluciones constructivas con DIT que podrían cubrir a cada "elemento funcional" del estudio actualizado. De dicha aproximación se desprende que más de un 70% de la repercusión económica (del estudio actualizado) por "elementos funcionales" podría quedar cubierto con soluciones constructivas en disposición de DIT como sigue:

De la Figura 4 se deduce que donde mayor incidencia y repercusión económica existe es en los "elementos funcionales" que conforman el "contenedor" en el que se inserta la vivienda, definido por:

- 8 Envoltente del edificio (13,64%)
- 1 y 3 Estructura y cimentación (16,65%)
- 2 Cubierta (2,27%)
- 6 Elementos horizontales (14,05%)
- 4 y 9 Instalaciones del edificio y las viviendas (22,55%)

Los "elementos funcionales" referidos (que suponen el 69,16% de la repercusión

**Tabla 2.** Repercusiones porcentuales de cada "elemento funcional" respecto a la totalidad de presupuesto de obra

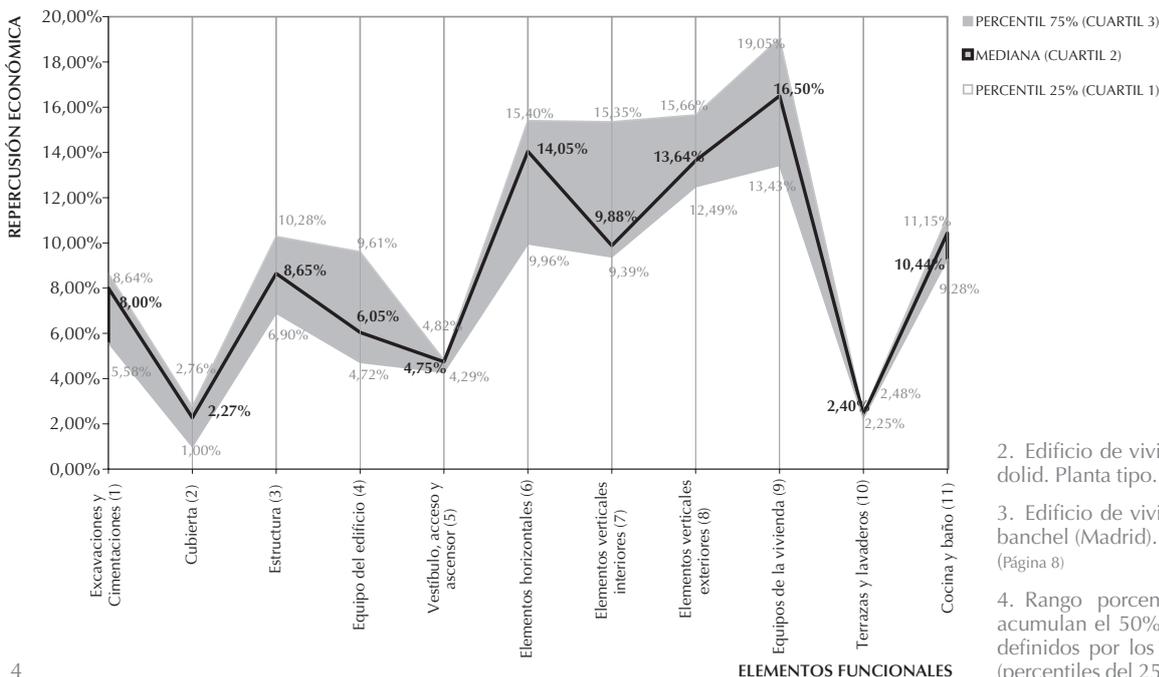
	Elementos funcionales	Valores porcentuales de las "medianas" de 10 casos estudiados (11)
1	Excavaciones y cimentaciones	8,00%
2	Cubierta	2,27%
3	Estructura	8,65%
4	Instalaciones edificio	6,05%
5	Áreas comunes	4,75%
6	Elementos horizontales	14,05%
7	Divisiones interiores	9,88%
8	Cerramiento exterior	13,64%
9	Instalaciones vivienda	16,50%
10	Terrazas y trasteros	2,40%
11	Cocinas y baños	10,44%

Fuente: Datos del Trabajo de Investigación (11)

**Tabla 3.** Repercusiones porcentuales de cada "elemento funcional" respecto a la totalidad de presupuesto de obra para los dos edificios

	Elemento funcional	Valladolid	Carabanchel	Valores de la Tabla 2
1	Excavaciones y cimentaciones	6,84 %	9,07 %	8,00%
2	Cubierta	2,09 %	3,55 %	2,27%
3	Estructura	14,02 %	22,86 %	8,65%
4	Instalaciones edificio	10,36 %	9,77 %	6,05%
5	Áreas comunes	11,48 %	12,81 %	4,75%
6	Elementos horizontales	8,55 %	1,94 %	14,05%
7	Divisiones interiores	16,8 %	12,54 %	9,88%
8	Cerramiento exterior	17,96 %	16,29 %	13,64%
9	Instalaciones vivienda	7,9 %	7,82 %	16,50%
10	Terrazas y trasteros	0,65 %	1,22 %	2,40%
11	Cocinas y baños	3,35 %	2,13 %	10,44%

Fuente: Datos del Trabajo de Investigación (11)



2. Edificio de viviendas en Valladolid. Planta tipo. (Página 8)

3. Edificio de viviendas en Carabanchel (Madrid). Planta tipo. (Página 8)

4. Rango porcentual donde se acumulan el 50% de los valores, definidos por los cuartiles 2 y 3 (percentiles del 25% al 75%) (11).

económica) incitan a pensar que podrían ser en los que habría que hacer más incidencia, tanto a nivel económico como de innovación, ya que además conforman la "infraestructura" complementaria de la básica para la personalización de cada vivienda, mediante la configuración de las divisiones interiores, tipos de carpinterías, equipos y acabados, etc.

Dichos grupos de elementos con mayor repercusión, coinciden con los grupos donde mayor número de concesiones de Documentos de Idoneidad Técnica existen. En el estudio se concluyó que los grupos con mayor número de Documentos concedidos resultaron ser, en orden de importancia:

1. Envolvente del edificio (Fachadas, Cubiertas y Carpinterías).
2. Revestimientos (en paredes y suelos).
3. Elementos estructurales.
4. Instalaciones (Suministro de agua y alcantarillado, y Calefacción y ventilación).

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DERIVADAS DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA (11)

### Conclusiones específicas

- El análisis detallado de la trayectoria histórica de los 48 años de vigencia de los DIT's y de su situación actual, con un total absoluto de 583 Documentos concedidos a final del año 2010 (DIT's, DIT's Plus' y DITE's) lleva al Equipo de Investigación a concluir, que dicho número supera lo que puede estimarse como "masa crítica mínima" y que en conjunto representa un invaluable patrimonio de soluciones más o menos industrializadas, más o menos innovadoras en el momento en que fueron otorgados... pero que en cualquier caso, existen y la mayoría son vigentes. Puede que necesiten en su administración y reglamentación, de un impulso decidido y dirigido al colectivo que conforman la totalidad de los Documentos DIT's, en pro de: conseguir apoyos para nuevos solicitantes; difusión digitalizada; mayor difusión de lo que tienen y lo que aportan los Documentos; así como, una presencia activa y divulgadora en el sector de la edificación de viviendas protegidas.

- La separación didáctica adoptada entre "Vivienda" y "Edificio", y a su vez, la estereotomía de ambas en 11 "elementos funcionales" (5 para el "edificio" y 6 para la "vivienda") así como en 15 "Grupos" y hasta 57 "Subgrupos", que posteriormente se traducen en 33 "Sub-elementos funcionales" y 71 "partidas presupuestarias" (37

para el "edificio" y 34 para la "vivienda") se ha mostrado útil en la Investigación (9), reforzando conceptualmente una pertinente "estereotomía física" de las viviendas protegidas, como soporte necesario y previo sobre el que sustentar una racional descomposición de la repercusión porcentual del presupuesto de los "elementos funcionales". El proceso puesto a punto en el Proyecto, refuerza la idea de "la vivienda como conjunto de partes" –los elementos funcionales– materializables mediante elementos, componentes y subsistemas de diferentes orígenes industriales, frente a la vivienda como un todo para la que se ofrecían los "sistemas de prefabricación pesada" como paradigma de la industrialización.

- El análisis meticuloso de una muestra de 10 realizaciones significativas –muestra que se estima representativa y válida para toda la geografía española– sobre las que se matizó una acuciosa descomposición presupuestaria en sus 11 "elementos funcionales", arrojó los siguientes resultados porcentuales:

(1) Excavaciones y Cimentaciones: 8,00%; (2) Cubierta: 2,27%; (3) Estructura (jácenas, pilares, muros-pantallas y escaleras): 8,65%; (4) Equipo del edificio (instalaciones generales comunes):6,05%; (5) Vestíbulo y Accesos, Ascensor: 4,75%; (6) Elementos horizontales (forjados, acabados de suelos y techos): 14,05%; (7) Elementos verticales interiores: 9,88%; (8) Elementos verticales exteriores (carpintería exterior, incluida): 13,64%; (9) Equipo de la vivienda (instalaciones individuales, carpintería interior): 16,50%; (10) Terrazas, Lavaderos, Trasteros: 2,40%; (11) Cocina, Baño: 10,44%.

- De los valores anteriores se concluyó, que donde mayor incidencia y repercusión económica se presenta es en los "elementos funcionales" que conforman el "contenedor", en el que se inserta la vivienda, conformado por:

(8) Envolvente del edificio: 13,64%; (1 y 3) Estructura y cimentación: 16,65%; (2) Cubierta 2,27%; (6) Elementos horizontales: 14,05%; (4 y 9); Instalaciones del "edificio" y de las "viviendas": 22,55%; que suponen el 69,16% de la repercusión económica, lo que lleva a deducir que deberían ser los de interés prioritario <sup>9</sup> para su resolución industrializada, ya que además, conforman la "infraestructura" que sirve de base para la personalización de cada vivienda, mediante la configuración de divisiones interiores, tipos de carpinterías, etc.

- De la re-adaptación del trabajo realizado sobre la repercusión económica en

“elementos funcionales”, “sub-elementos funcionales” y “grupos de partidas presupuestarias”, se detectó que las soluciones constructivas (sin contabilizar las “estructuras” ni las “cimentaciones”, que juntas alcanzan el 16,65% del total) con mayor repercusión en el presupuesto son:

“instalaciones” –edificio y viviendas– (22,55%); “divisiones interiores” (9,88%); “cerramiento exterior” (13,64%); “cubierta” (2,27%); “elementos horizontales” (14,05%); “cocinas y baños” (10,44%), representando un total del 72,83%.

De estos cinco “elementos funcionales” de obra puede deducirse que los “cerramientos exteriores”, “elementos horizontales” y “divisiones interiores” son los más idóneos para presentar “soluciones industrializadas de mercado compactas”, mientras que las “instalaciones” y “cocinas y baños” son más propensas a soluciones que requieren la intervención de diferentes empresas, e incluso sectores de producción distintos, dando lugar a posibles “soluciones industrializadas difusas o por agregación”.

- En base a la aproximación anterior, puede estimarse que, aquí y ahora, quedarían cubiertos con soluciones constructivas en posesión de DIT’s (DIT plus o DITE), más del 70% del coste presupuestario definido por el estudio actualizado de casos según la repercusión de cada “elemento funcional”. Se desconoce la repercusión económica de cada “elemento funcional” sobre el coste de obra tras el empleo de soluciones con DIT’s; ya que para ello habría que elaborar las “mediciones y presupuestos” de todas y cada una de las soluciones propuestas con DIT (DIT plus o DITE) para cada proyecto concreto. Sí se ha podido efectuar un balance estimativo del volumen de soluciones constructivas con DIT que cubrirían la repercusión económica de cada “elemento funcional” sobre el estudio de 10 casos.

- Se constata una relación directa entre la cantidad de “documentos” (DIT, DIT plus, DITE) otorgados y la disponibilidad de productos industrializados para la construcción (fachadas, cerramientos interiores, cubiertas), así como una escasa utilización de elementos industrializados en la construcción de viviendas en España (en comparación con otros países europeos) aunque no puede imputarse a una carencia de elementos, componentes o subsistemas industrializados en el mercado español. El sector industrial de construcción está en condiciones de suministrar más del 70% de los elementos funcionales de los edificios de viviendas protegidas, para su colocación en obra. Si se añade a esto la ventaja que

tienen los productos industrializados en cuanto a mejoras de calidad, de disminución de residuos y escombros, de mejora de las condiciones de trabajo, de reducción de horas-hombre *in situ* y otros señalados en el trabajo realizado... la bondad global del empleo de elementos con DIT’s puede ser notable.

### Recomendaciones genéricas

- La investigación de la que se desprende parcialmente este trabajo se ha desarrollado en una situación subordinada por las consecuencias de una crisis que ha afectado, como ninguna antes, al sector de la construcción y a la sociedad misma; una crisis que, cuando menos, ha puesto de manifiesto la necesidad de un replanteo de nuestro modelo económico, pero también de muchos de nuestros hábitos constructivos. En el ámbito de la construcción, al que injustamente se acusa de principal responsable de los daños, muchos de los planteamientos seguidos hasta ahora, dirigidos por directrices puramente basadas en el beneficio económico inmediato, estaban ya siendo insostenibles y no existen dudas razonables de que deberán ser profundamente reconsideradas y modificadas.

- Los productos de construcción constituyen una parte porcentual no muy elevada del proceso, pero de enorme trascendencia en los resultados finales, siendo además los productos que llamamos innovadores (aquellos para los que no se han desarrollado normas de producto y puesta en obra) los que aparecen como un indicador de interés por la innovación que puede exceder el ámbito de la construcción, para reflejar unas inquietudes y objetivos sociales y culturales, no sólo compatibles con los económicos, sino en muchos casos, a medio plazo, mejorables. Sin embargo, la innovación, utilizando productos innovadores, sólo es posible (debería ser posible) si previamente se ha realizado una evaluación de la misma, por organismos independientes y competentes para tal tarea, de acuerdo con procedimientos internacionalmente aceptados. Los procedimientos existentes hoy (DIT, DITE, DIT plus) para evaluar la innovación, parecen suficientes y están sobradamente contrastados por una dilatada práctica europea, teniendo un nivel de implantación en el mercado español cada vez más aceptable –no hay que olvidar que son procedimientos voluntarios– al considerarse, no sólo suficientes para justificar el cumplimiento de la reglamentación actual (Código Técnico de la Edificación) también porque suponen en muchos casos un avance en el conocimiento de nuevas prestaciones y desarrollo de métodos de instalación y puesta en obra.

<sup>9</sup> Dichos grupos de elementos con mayor repercusión, coinciden con los grupos donde mayor número de concesiones de Documentos de Idoneidad Técnica existen (Ver Punto 2.6. del “Apartado 2. Sobre la vigencia e importancia de los Documentos de Idoneidad Técnica en el contexto del Proyecto de Investigación”), ya que de dicho estudio se concluyó que los grupos con mayor número de Documentos concedidos resultaron ser, en orden de importancia: 1.º Envolvente del edificio (Fachadas, Cubiertas y Carpinterías). 2.º Revestimientos (en paredes y suelos). 3.º Elementos estructurales. 4.º Instalaciones (Suministro de agua y alcantarillado, y Calefacción y ventilación).

- Los productos que se proponen para la obtención del DIT, se ajustan en general, a dos principales razones:

- a) Como solución más industrializada, frente a nuevas exigencias. (A veces son la única solución a las mismas)
- b) Como alternativa a los productos tradicionales, a los que pretenden superar aportando mejores prestaciones (valores característicos superiores a los mínimos, tiempos de ejecución reducidos, ahorro económico, mejor reciclabilidad, menor coste de producción y consumo energético, etc.).

No debe olvidarse, que para el caso b) las prestaciones totales suministradas por un producto innovador (parece que en otro caso no tendría sentido competir con uno tradicional) deben ser tenidas en cuenta en su conjunto (el precio puede ser un indicador más, no siempre el más relevante) para asegurar la comparabilidad entre las propuestas. En la actualidad, las soluciones con DIT, como queda demostrado en la investigación realizada (11), cubren casi la totalidad de las unidades de obra, con la excepción de aquellas, como la cimentación, en las que las novedades son, no sólo en España, también en el ámbito europeo, escasas.

Sin embargo, frente a las ventajas que supone la innovación, ésta debe soportar, en muchos casos, un coste inicial, especialmente para los fabricantes de productos, que puede convertirse en barrera infranqueable. Y aún con este pesar, el interés está ahí y es evidente, como lo demuestra el hecho de que cada día es mayor el número de soluciones diferentes que solicitan el DIT. Por ello, parece que es el momento de dar ese salto cualitativo de apoyo a esos fabricantes, un soporte para desarrollar sus innovaciones, y también evaluarlas, que también puede no sólo ser económico, y con el que estamos convencidos de que a corto y medio plazo redundaría en mejoras no sólo para el sector de la construcción, también para el conjunto de la sociedad.

Recordemos que en otros países, como Francia o Alemania, posiblemente los más desarrollados de nuestro ámbito europeo, el apoyo de las Administraciones Nacionales hacia la evaluación de la innovación mediante los procedimientos como el DIT, (*Avis Technique* y *Zulassung*, respectivamente) constituyen ya una parte sustancial de su propia cultura nacional y de progreso.

- A corto plazo, el volumen de actividad en el subsector de rehabilitación, debería acercarse a los valores de los países vecinos, como Francia, Alemania y Holanda...

en los que la inversión en rehabilitación es porcentualmente muy superior a la española, más orientada a obra nueva. En este ámbito, es particularmente interesante el empleo de elementos, componentes y subsistemas industrializados, por su mejor empleo en edificios existentes en emplazamientos con dificultad de acceso, como son los núcleos urbanos de las ciudades, por la rapidez de su colocación y la disminución de molestias a los propietarios. Por otro lado, en las operaciones de reforma o rehabilitación es habitual exigir mayores requerimientos de calidad de los productos y de los procedimientos, debido a que se trata de mejorar algo existente que no es adecuado, y también, al hecho de que en muchas ocasiones, el usuario o las comunidades, son promotores de la reforma y buscan una calidad más controlada; en estos casos, la existencia de elementos, componentes y subsistemas en posesión de DIT's o sellos de calidad adquiere un papel relevante.

- Son muchas las dificultades que supondría un cambio en el sistema constructivo, quizás el de mayor inercia de la actividad productiva en España, sin embargo, la industrialización significa mejor empleo de los recursos, tanto de los materiales, como de la mano de obra, de los tiempos de ejecución y del control de calidad del procedimiento. La valoración económica del tiempo ahorrado con el uso de componentes de origen industrial, a menudo no se hace correctamente, al no considerar el ahorro de los costes fijos (gastos generales o auxiliares) y de financiación, que toda obra debe soportar y que son proporcionales al tiempo empleado en su realización.

La industrialización en España necesita alcanzar una escala de mercado que permita que el coste del producto sea competitivo y que realmente suponga un ahorro para el constructor. Los fabricantes de productos o sistemas necesitan amortizar una inversión previa materializada en costes de I+D+i elevados con fuertes controles de calidad, necesitan maquinaria, fábricas... y sólo pueden dar resultados positivos por encima de un umbral mínimo de producción.

La peculiaridad del mercado de la construcción revela una enorme inercia y desconfianza a lo nuevo, además subsisten diferentes obstáculos e incluso malas prácticas como el empleo de mano de obra ilegal, facturación de dudosa legalidad y en algunos casos opacidad del origen del capital empleado; por este motivo la industrialización debería recibir un empujón de arranque por parte de una sociedad que quiere mejorar su modelo productivo y ser competitiva.

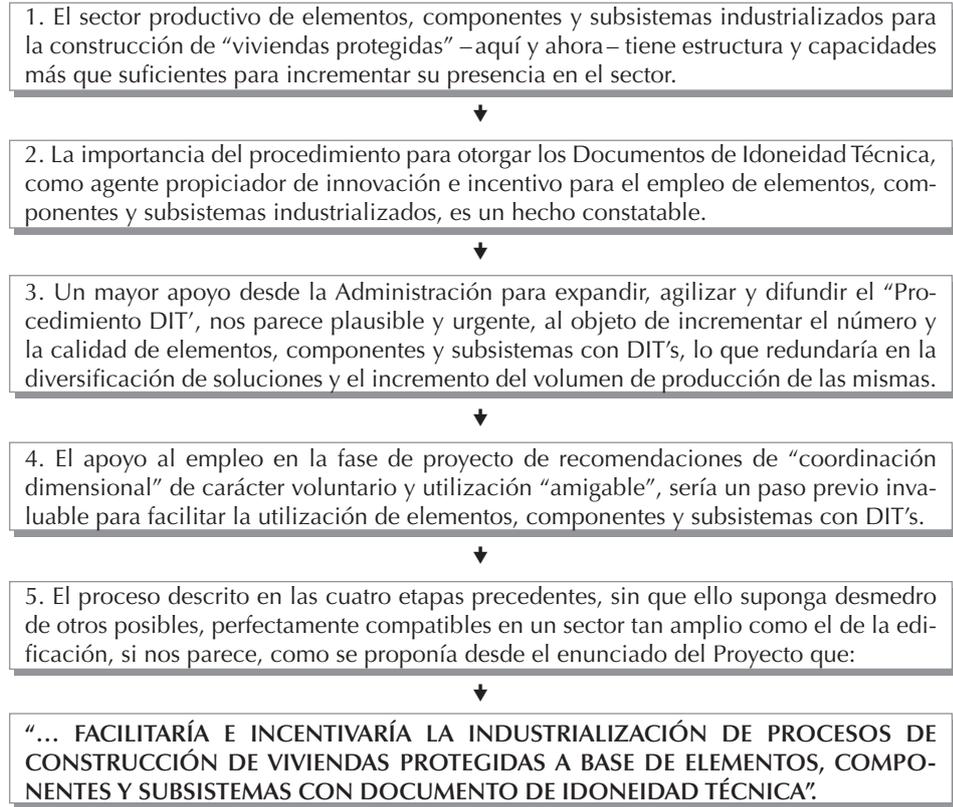
- Se recomiendan medidas de apoyo a la innovación, materializadas en disposiciones que beneficien a las empresas fabricantes y a las constructoras, como financiación ventajosa, subvenciones controladas, ayuda directa a la investigación y la innovación, disminución de la carga directa de los costes de registro de los documentos de evaluación y de mantenimientos anuales de los mismos. También podrían ofrecerse ventajas en la baremación de ofertas a las empresas constructoras que planteen métodos industrializados, utilicen productos regulados o cuenten con sellos de calidad que los respalden.

- Se sugiere la conveniencia de difundir los resultados de esta investigación aplicada entre los organismos públicos relacionados con las viviendas protegidas, y los entes ligados a su construcción (industriales, arquitectos, promotores, empresas constructoras) por su destacado interés ante la situación actual de la industria de la construcción, vinculado con la rehabilitación del parque de viviendas existentes. Resulta preferente el hecho de promover el uso de elementos y componentes industrializados en viviendas construidas con anterioridad a las normas NBE<sup>10</sup> (y por ende, más aún al CTE) que mejoren las condiciones de confort (térmicas, humedad, accesibilidad, acústicas) y en especial, que logren una eficiencia energética en dichos edificios existentes, donde el usuario pueda ser recompensado por ello.

- Se estima de interés resaltar el valor añadido que aporta (y que podría aportar) el Documento de Idoneidad Técnica (DIT) como herramienta para facilitar y estimular los procesos de industrialización de viviendas protegidas. Haciendo referencia a lo estipulado por la Ley de Ordenación de la Edificación, más concretamente en sus Capítulos: III, *Agentes de la edificación* y IV, *Responsabilidades y garantías*, en lo que se refieren a las responsabilidades de los distintos agentes (promotor, proyectista, constructor, director de obra, director de la ejecución de obra, entidades y laboratorios de control de calidad de la edificación...) así como al contenido del "Libro del edificio", donde debe reflejarse (prácticamente a modo de manual de instrucciones para el usuario) toda la documentación de la obra ejecutada; la cual ha de incluir las instrucciones de especificaciones, garantías de calidad e instrucciones de mantenimiento de los productos <sup>11</sup>.

**Una recomendación preferente**

Teniendo muy en cuenta las circunstancias críticas por las que pasa el sector de la construcción en general y el de "vivienda protegida" en particular, se concluye con las siguientes aseveraciones concatenadas, por si fuesen de interés para entidades, industriales, constructores, promotores y profesionales del sector, con responsabilidades en temas de: políticas de vivienda; innovación aplicada al sector construcción; fortalecimiento del sector productivo industrial...



<sup>10</sup> Las NBE (Normas Básicas de la Edificación) conformaban el marco normativo de la edificación en España (regulado por el Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio), mediante disposiciones de obligado cumplimiento en proyecto y ejecución de edificios, aprobándose sus Normas Básicas desde 1979. Son el precedente del actual CTE (Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, con entrada en vigor el 17 de marzo del 2007, modificado por el Real Decreto 1371/2007).

<sup>11</sup> Según la LOE, "se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución".

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado gracias a la financiación del Proyecto (MV 25900-6) en el marco de la Convocatoria del Ministerio de Vivienda y es resultado de un trabajo colectivo del Equipo del Proyecto, "Investigación aplicada para facilitar e incentivar la industrialización de procesos de construcción de viviendas protegidas a base de elementos, componentes y subsistemas innovadores de mercado, preferentemente que cuenten con Documento de Idoneidad Técnica", confor-

mado por personal del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC): J. Salas (Inv. Principal), A. Blázquez, I. P. Camps, G. Gómez, I. Oteiza y L. Vega y de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (UPM): J. G. Cárceles, F. Inglés, J. Monjo, L. Moya. Trabajo que ha contado con las opiniones y aportaciones de una veintena de especialistas en temas específicos de lo que de manera genérica se conoce como "industrialización de la construcción".

Madrid, julio de 2011

## REFERENCIAS

- (1) Blázquez, A. (2005). Innovación en construcción: Teoría, situación, perspectivas y otras consideraciones. *Informes de la Construcción*, 57(499-500): 111-132. doi:10.3989/ic.2005.v57.i499-500.487
- (2) Merlet, D. (2002). El marco de referencias útiles para las técnicas tradicionales y para técnicas, productos o procedimientos innovadores de construcción. La situación en Francia. *Informes de la Construcción*, 54(480): 67-71,
- (3) Salas J.(2009). Editorial: "Después de 'la burbuja del ladrillo'... ¿otra tecnología constructiva?". *Informes de la Construcción*, 61(513), <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/759/844>
- (4) Ruiz-Duerto, A. (1983) La evaluación técnica de materiales, sistemas y procedimientos tradicionales para la construcción. Parte 1, Cuaderno de Informes. *Informes de la Construcción*, 35(351-352); Parte 2, Cuaderno de Informes. *Informes de la Construcción* 35(353); y Parte 4, Cuaderno de Informes. *Informes de la Construcción* 35(354).
- (5) Blázquez, A. (2009). Memoria de actividades relacionadas con la innovación en la construcción: Documento de Idoneidad Técnica (DIT). 50 años de la UEAtc. *Informes de la Construcción*, 61(516): 83-100. doi:10.3989/ic.09.057
- (6) Blázquez, A., Vega, L. (2008). Marcado CE para productos de construcción. Código Técnico y Marcas voluntarias. AMIET.
- (7) Ministerio de Industria Comercio y Turismo. *Directiva de Productos de Construcción (DPC)*. <http://www.f2i2.net/LegislacionSeguridadIndustrial/Directiva.aspx?Directiva=89/106/CEE>
- (8) Blázquez, A. (2002). El marcado CE, el Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE), las Guías DITE y las Marcas de calidad voluntarias. *Informes de la Construcción*, 54(481-482): 99-112.
- (9) Blázquez, A. (2002). Estructura y funcionamiento de la Organización Europea para la Idoneidad Técnica. *Informes de la Construcción*, 54(480): 63-66
- (10) IETcc. CSIC. España. <http://www.ietcc.csic.es/index.php/es>.
- (11) Salas, J. et al. (2011). "Investigación aplicada para facilitar e incentivar mediante recomendaciones prácticas la industrialización de procesos de construcción de viviendas protegidas a base de elementos, componentes y subsistemas innovadores de mercado, preferentemente que cuenten con Documento de Idoneidad Técnica". Trabajo realizado como resultado del Proyecto MV-25900-6 Convocatoria del Ministerio de la Vivienda, "Convocatoria de Ayudas Vivienda para I+D+i 2007, Orden VIV 2710/2009 de 13 de octubre".
- (12) Salas, J. (2008). De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación: algunas claves del cambio tecnológico. *Informes de la Construcción*, 60(512): 19-34. doi:10.3989/ic.07.001.
- (13) Salas, J. (2010). Industrialize Housing here and now. *Social Housing & Cit'*, MV, 243-262.
- (14) Salas, J., Oteiza I. (2009). Estrategias divergentes de industrialización abierta para la edificación pretenciosamente sostenible. *Informes de la Construcción*, 61(513): 11-31. doi:10.3989/ic.08.050.
- (15) Paricio Ansuátegui, I. (1971). *Predimensionado de costos en la vivienda*. Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluña y Baleares.
- (16) Moya, L. (2010). Introduction. *Social Housing & City*, MV, 7-11

\* \* \*