
6º TALLER PTEC: LA EVALUACIÓN TÉCNICA Y EL ASEGURAMIENTO DE LA INNOVACIÓN EN OBRAS DE EDIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

Madrid, 28 de octubre de 2015

Informe

Organizado por



Cofinanciado por



Con el apoyo de



ENERO 2016

PTEC

ÍNDICE

ANTECEDENTES.....	3
OBJETIVOS PERSEGUIDOS.....	4
PRESENTACIONES	5
Apertura.....	5
Evaluación de productos y sistemas constructivos innovadores. Conclusiones del Seminario 15 Evaluación de la innovación: DIT, ETE y DITplus (junio 2015).....	6
La evaluación técnica de la innovación: del prototipo al mercado	8
La evaluación técnica de sistemas para las infraestructuras ferroviarias.....	11
La validación de innovaciones en el ámbito de las obras públicas y su medio ambiente asociado	13
Experiencias en el aseguramiento de la innovación	15
La evaluación técnica de las innovaciones desde el proyecto	16
La evaluación técnica y la implantación en obra de tecnología innovadora. El caso del nuevo faro en el puerto de Valencia	18
DEBATE	21
AGRADECIMIENTOS.....	22
CONTACTO	22

ANTECEDENTES

El objetivo del Grupo de Trabajo PTEC Impulso a la Innovación, coordinado por OHL y UNICAN, es la puesta en marcha de iniciativas que faciliten la implantación de los resultados de la I+D en la producción. Con este objetivo, se ha trabajado en la protección a la innovación, en métricas de la innovación y en la innovación en las PYMES del sector de la construcción, entre otros aspectos.

Recientemente, se ha iniciado el trabajo sobre los procedimientos de evaluación técnica y de aseguramiento de la innovación, trabajo que culminará dentro del año 2016 con la publicación del 3^{er} cuadernos PTEC “La evaluación técnica y el aseguramiento de la innovación en el sector de construcción” en el que se aportarán un resumen del estado actual y algunas reflexiones desde PTEC que puedan facilitar la innovación, tanto la innovación estructurada como aquella no estructurada llevada a cabo en muchos casos al filo del desarrollo de una obra.

En este contexto, se ha organizado el 6^º Taller PTEC que se celebró el pasado 28 de octubre en el IETcc sobre la evaluación técnica y el aseguramiento de la innovación en obras de edificación e infraestructuras.

Este Taller congregó a 35 miembros de la PTEC y en la sesión de la mañana se presentaron algunas experiencias de:

- Los organismos evaluadores: IETcc-CSIC, Tecnalía, Ladicim-UNICAN y Cedex
- Las compañías aseguradoras: Mapfre
- El proyecto y la obra con soluciones innovadoras: Calter y Acciona
- El punto de vista del cliente: Ministerio de Fomento

Durante esta sesión, se pusieron en común los procedimientos para la evaluación técnica de la innovación existentes a través de los documentos de idoneidad técnica (DIT, DIT Plus, TC ó *Technical Conformity*) y de la evaluación técnica europea (ETE). Además, se expusieron experiencias en la evaluación técnica de la innovación en la obra civil y en la edificación y se discutió sobre su interacción con la compra pública de tecnología innovadora y su relación con el aseguramiento de la innovación. Las presentaciones de esta sesión de la mañana están disponibles en: <http://www.plataformaptec.com/gestor/index.php?c=1446131636563>

En la sesión de la tarde, se trabajó en el 3^º Cuaderno PTEC “La evaluación técnica y el aseguramiento de la innovación en el sector de construcción”.

OBJETIVOS PERSEGUIDOS

- Identificar las experiencias y las carencias en la evaluación técnica y en el aseguramiento de la innovación, en obras civiles y en edificación
- Definir el alcance y los contenidos sobre estos temas para el 3^{er} cuaderno PTEC

PRESENTACIONES

APERTURA

Jesús Rodríguez
PTEC



Jesús Rodríguez, Director Gerente de la PTEC, inauguró el Taller recordando las actividades periódicas de difusión que promueve PTEC: boletín semanal con novedades publicadas en la web www.plataformaptec.es, Foros de Debate y Talleres PTEC.

Posteriormente, presentó el alcance, los objetivos y el programa de este Taller y propuso algunos temas para el debate a celebrar al final de la mañana:

- La innovación en obras civiles y en edificación: diferencias, barreras, etc.
- Innovación versus riesgo
- El cliente y otros agentes de la innovación
- El procedimientos de evaluación de productos & sistemas & obras:
 - ✓ Procedimientos establecidos: DIT, ETE, etc.
 - ✓ Procedimientos ad-hoc en obras contratadas o en variantes
 - ✓ Procedimientos exprés, etc.
- Los centros evaluadores
- La evaluación técnica y la CPTI
- La evaluación técnica y el aseguramiento de la innovación

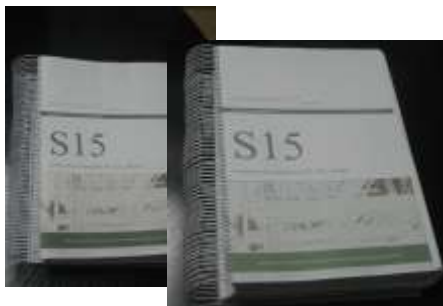
EVALUACIÓN DE PRODUCTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS INNOVADORES. CONCLUSIONES DEL SEMINARIO 15 EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN: DIT, ETE Y DITPLUS (JUNIO 2015)

Antonio Blázquez
IETcc



Antonio Blázquez resumió el Seminario sobre evaluación de productos y sistemas constructivos que había sido celebrado en el IETCC en el mes de junio de 2015 con una amplia asistencia. El objetivo de aquel Seminario era dar a conocer a los agentes de la edificación los procedimientos más relevantes para evaluar la aptitud para el empleo previsto de productos de innovación innovadores.

La información del seminario se ha incluido en dos documentos:



El **libro de ponencias** que recoge, para la jornada inicial y para cada unidad de obra analizada en el seminario, estado del arte, definición, requisitos, procedimientos de evaluación, conclusiones, referencia y bibliografía, así como el listado de DIT, DIT plus y DITE/ETE concedidos

El **libro de actas y coloquios** que recoge para la jornada inicial y para cada Unidad de Obra ponentes, asistentes y web

Esta información se completa con un reportaje fotográfico sobre la exposición de productos innovadores que se celebró durante el Seminario.



Finalmente, presentó las principales conclusiones relativas a la la visión de los distintos agentes participantes en el seminario que se resumen a continuación:

MINER: Organismo que regula los aspectos relacionados con el Mercado CE. Notifica a los Organismos, participa en el Comité Permanente

- A favor del Mercado CE, a favor de los DIT
- El RPC no ha supuesto mejoras sustanciales en dos años
- La vigilancia de mercado, «la hacen» los fabricantes

Ministerio Fomento: Responsable del CTE; reconoce a los DIT, DIT plus y DITE/ETE

- A favor del mercado CE, a favor de los DIT
- La idoneidad de uso un problema para la Comisión
- La idoneidad de uso una tarea a regular por los técnicos de obra

Comunidades Autónomas: Responsables de la Innovación y de la vigilancia de mercado

- CM considera a la innovación deriva natural de la I+D
- La financiación europea a la I+D, la tiene que adelantar la CM
- Apoyo a la I+D...y no la I o producto final

PTEC: Internacionalización de la I+D. Impulso a la innovación

- Innovar más; más cultura innovadora; más personas y entidades por la innovación
- Innovación y contratación pública hermanadas
- Preocupación sobre el camino a seguir cuando la obra es casi un prototipo

CEPCO y fabricantes

- Los fabricantes se adelantan al desarrollo normativo» «Hay innovación; se ve
- La adaptación a los protocolos de KIOTO es fundamental
- Preocupación por la vigilancia de mercado
- El RBO 07 un reto para el sector y también una gran preocupación

LA EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA INNOVACIÓN: DEL PROTOTIPO AL MERCADO

Miguel Mateos
TECNALIA



Miguel Mateos debatió sobre la evaluación técnica como herramienta para incorporar un producto innovador al mercado.

Presentó distintas opciones para el análisis de exigencias reglamentarias o de mercado:

- La ficha Técnica del producto.
- La evaluación por terceras partes
- La evaluación técnica europea-ETE. Marcado CE.



Presentó el proceso general de elaboración un DEE y ETE señalando los siguientes riesgos en cada fase:

En la FASE DE SOLICITUD, el fabricante debe preparar un dossier técnico que incluya una descripción del producto (incluyendo instalación), los uso(s) previsto(s) del mismo y el control de producción en fábrica. En esta fase, los principales riesgos identificados son:

- Cambios en el producto final
- Plazos por definición tardía del producto, en los WorkPackages finales
- Producto lejos de la producción o sin proceso de fabricación bien definido
- Producto “no en serie”

La siguiente fase del proceso es la FASE DE ELABORACION DEL DEE, cuyo contenido tipo es:

- Descripción general del producto
- Lista de características esenciales pertinentes a efectos del uso previsto por el fabricante
- Métodos y criterios para evaluar las prestaciones del producto respecto a dichas características.
- Los principios para el Control de Producción en Fábrica.

En esta fase puede ser necesario desarrollar métodos de evaluación para determinadas características en productos realmente innovadores.



En la FASE DE ELABORACIÓN ETE Y TAREAS EVCP se realizan las siguientes tareas:

- Plan de Evaluación
- Toma de muestras
- Ensayos de Tipo Iniciales
- Auditoría inicial CPF

Los principales riesgos identificados en esta fase son:

- No se dispone de referencias técnicas previas (cálculos, ensayos...)
- Plazos elevados de evaluación durabilidad
- Disponibilidad limitada de prototipos
- ¿Prototipo realmente representativo del producto final (componentes, proceso de fabricación...)?
- Resultados no conformes

La fase última fase del proceso es la FASE de Mercado CE y Difusión

En la que el fabricante realiza la Declaración de Prestaciones en base a la evaluación de producto tipo (ETE) y CPF y fija el Etiquetado CE:

Una vez presentado el proceso general se debatió sobre la posibilidad de incluirlo en proyectos de I+D+i definiéndose las siguientes actividades:

La definición de producto y uso previsto necesaria para en la fase de solicitud deberá incluir el análisis de características esenciales de aplicación al producto en función de su uso, la identificación de características esenciales críticas, así como la identificación de requisitos en función de los mercados objetivo.

Una vez que se dispone de un prototipo se realizaría la validación del producto en desarrollo respecto a las características críticas identificadas y el lanzamiento del proceso de evaluación.

Finalmente, en la fase de producción se procedería a la elaboración DEE, la evaluación del producto y el marcado CE.

Conclusiones

- ✓ *Es posible y deseable plantear la evaluación de un producto de construcción desde sus primeras fases de desarrollo*
- ✓ *La identificación de características esenciales de aplicación al producto en las primeras fases de desarrollo minimizará los resultados no conformes.*
- ✓ *Reducción del “time to market” al acelerar el proceso de marcado CE.*
- ✓ *Es necesario valorar la relación entre esfuerzo y beneficio para el fabricante.*

LA EVALUACIÓN TÉCNICA DE SISTEMAS PARA LAS INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

José Casado

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

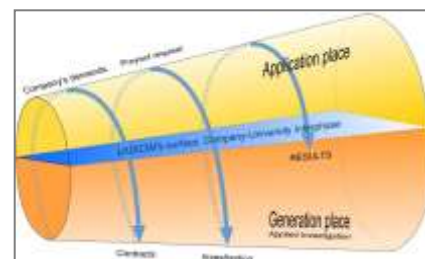


José Casado inicio su ponencia presentando LADICIM, un grupo de I+D adscrito al Departamento de Ciencia e Ingeniería del Terreno y de los Materiales de la Universidad de Cantabria, que actualmente ofrece servicios de asesoría e investigación, estableciendo contratos con entidades públicas y privadas para el desarrollo de proyectos de I+D+i a nivel regional, nacional e internacional en el ámbito de la caracterización microestructural, mecánica en fractura y frente a deterioro de una amplia variedad de materiales. Además, dispone de las siguientes acreditaciones ENAC:

- Productos de acero para hormigón
 - ✓ Acero para armar
 - ✓ Acero para pretensar
- Dispositivos de cubrimiento y de cierre.
- Sistemas Ferroviarios
 - ✓ Sistemas de fijación de carril ferroviario
 - ✓ Traviesas

LADICIM se organiza en torno a la premisa de que el control de la innovación (a través de su evaluación técnica) fomenta iniciativas y potencia su aplicabilidad. Todo ello en un proceso cíclico de crecimiento sostenido. Su filosofía de trabajo se basa en Se basa en una *espiral metodológica* que consta de dos elementos:

- Desarrollo de convenios con empresas para satisfacer sus necesidades.
- Solicitud de proyectos de investigación en convocatorias competitivas para acceder al nuevo conocimiento mediante financiación pública reglada.



Se presentaron distintos ejemplos que ilustraron esta metodología de trabajo.

En uno de los casos, la demanda empresarial sobre rediseño de piezas para actualización de vías con señalización generó un proyecto de colaboración Universidad-Empresa y una tesis doctoral sobre comportamiento en fatiga de poliamidas reforzadas con fibra de vidrio corta.

Otro caso similar ocurrió con la demanda empresarial sobre adaptación de piezas para AVE que también generó un proyecto de colaboración Universidad-Empresa y una tesis

doctoral sobre optimización y control comportamiento de sujeciones para vías de ferrocarril de AVE.

En el caso de la demanda desde la Administración, se presentó el caso de control de comportamiento y calidad de fabricación de materiales ferroviarios que generó la acreditación del laboratorio por ENAC



LADICIM también desarrolla especificaciones y normativas entre las que cabe señalar:

- Placas acodadas ligeras de sujeción. ET 03.360.578.3
- Placas elásticas de asiento. ET 03.360.570.0
- Contratación del suministro de manta antivibratoria para línea de alta velocidad. PPTP.

Y participa en el Comité Europeo de Normalización

Respecto a la participación en proyectos de innovación, se presentaron los proyectos DYNATRANS, RECYTRACK, para el desarrollo de material elastomérico respetuoso con el medio ambiente elaborado en base a una mezcla de neumático triturado fuera de uso y resina para aplicaciones ferroviarias y NEOBALLAST

Finalmente, se presentaron las actividades de internacionalización siguientes:

- Colaboración en el AVE Medina-LA Meca (traviesas y soldaduras de carril)
- Trabajos en la infraestructura ferroviaria norteamericana en colaboración con RAIL ONE

LA VALIDACIÓN DE INNOVACIONES EN EL ÁMBITO DE LAS OBRAS PÚBLICAS Y SU MEDIO AMBIENTE ASOCIADO

Miguel González-Portal
CEDEX



Miguel González-Portal explicó que la validación de una innovación tecnológica persigue minimizar el riesgo que asume el promotor/titular de la obra en la que se aplica un resultado innovador.

En unos casos, el titular de la innovación coincide con el titular/promotor de la obra pública y, en otros, el titular de innovación es un actor público o privado diferente del titular/ promotor de la misma. En ambos casos la innovación requiere su previa validación, aunque los procedimientos sean distintos en un caso u otro.

Dichas innovaciones pueden referirse a aspectos del proyecto de obra o a procedimientos constructivos que deberán ser validados con anterioridad a la adjudicación.

Las capacidades que debe cumplir un Centro Validador son:

- Personal técnico-científico especializado, de gran experiencia y fidelidad a la actividad sobre la que se trata de innovar. Es importante subrayar que estas características no deben considerarse sólo del personal –considerado aisladamente- sino del centro validador o, al menos, grupo de trabajo dentro de éste entendido como conjunción de persona e instalaciones.
- Equipos e instalaciones singulares de ensayo y experimentación adaptados a los requerimientos exigibles para la validación.
- Autonomía e independencia de criterio, carente de conflictos de interés.
- Ser reconocida por el promotor/titular de la obra pública

En su ponencia debatió también sobre la titularidad de los centros validadores señalando que en caso de que se trate de un centro privado de validación, éste deberá cumplir los requisitos y someterse a las inspecciones y autorizaciones que establezca la Administración General del Estado, cuando dichas innovaciones se quieran aplicar en obras públicas de titularidad estatal.

En cualquier caso, lo más habitual es que el promotor/titular de la obra pública disponga, dentro de su propia organización, de unidades especializadas a través de las cuales pueda validar las innovaciones, ya sea las realizadas por dicho promotor público, ya sean las realizadas por el sector privado.

En el supuesto de que la innovación venga validada por otro organismo público no adscrito a los Departamentos titulares de las obras públicas o por entidades privadas previamente autorizadas, le ha de corresponder a los centros directivos de éstos

valorar si dicha validación es suficiente o si exigen alguna otra complementaria dentro del ámbito de dichos Ministerios.

La validación con medios propios es el caso del CEDEX respecto del Ministerio de Fomento, al que está adscrito, y del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, del que depende también funcionalmente, en cooperación con otros los centros directivos y organismos dependientes de ambos Departamentos. En este sentido la Administración General del Estado, en general, auto-valida las innovaciones a través del centro directivos y organismos que la integran o través de organismos especializados adscritos a la misma, como es el caso del CEDEX, respecto MF y MAGRAMA

Finalizó su ponencia presentando algunos ejemplos de validación de innovaciones promovidas por el propio promotor/titular de las obras públicas, en la que ha colaborado el CEDEX y que han sido incorporadas en los proyectos licitados en las áreas de infraestructuras ferroviarias, carreteras, puertos y costas, obras hidráulicas, estructuras y materiales y geotecnia. CEDEX también valida innovaciones promovidas por el sector privado. Aunque en este caso, su experiencia es menor, se citaron algunos ejemplos, entre ellos:

- Rejuvenecimiento de betunes mediante aditivos.
- Validación de bloques artificiales para mantos de protección de diques de abrigos (acrópodos, cubípodos, ...)
- Validación de productos dispersantes para la lucha contra la contaminación por hidrocarburos.
- Condiciones operativas y de supervivencia de sistemas de energía renovable marina (viento, oleaje)
- transporte y fondeo de estructuras off shore para aerogeneradores.
- Aplicación de suelas en traviesas para reducir las vibraciones.
- Método de ejecución e interpretación de ensayos de integridad de pilotes y pantallas “in situ”.
- Elaboración de recomendaciones para la ejecución del hormigonado de pilotes y pantallas “in situ”.
- Validación del comportamiento frente al sismo de un sistema de construcción edificatoria prefabricada sismorresistente.
- Validación del comportamiento dinámico de una estructura en acero galvanizado de protección de la carga de vagones de mercancías.

EXPERIENCIAS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA INNOVACIÓN

Rafael Candela

MAPFRE



Rafael Candela inicio su presentación mostrando una serie de definiciones. Un seguro es una operación financiera, por la que el asegurado, en caso de materialización del riesgo recibirá una prestación económica por parte del asegurador, quién transforma el riesgo en base a las leyes de la estadística en un gasto periódico, presupuestable y soportable (prima de riesgo).

Es necesario, en primer lugar, conocer el riesgo. En terminología aseguradora un riesgo es la posible ocurrencia por azar de un acontecimiento que produce una necesidad económica y cuya aparición real o existencia se previene y garantiza en la póliza y obliga al asegurador a efectuar la prestación, normalmente indemnización, que le corresponde. Además, el riesgo debe ser:

- **Incierto o aleatorio.** El conocimiento de su existencia, haría desaparecer la aleatoriedad. Hay veces que se sabe que ocurrirá, pero no se sabe cuándo.
- **Posible.** Ha de existir posibilidad de riesgo. El siniestro debe poder existir. Con dos limitaciones extremas (frecuencia y la imposibilidad).
- **Concreto.** El riesgo ha de ser analizado y valorado. Medido y cuantificado.
- **Lícito.** No puede ir contra las reglas morales o de orden público, ni en perjuicios de terceros.
- **Fortuito.** Debe provenir de un acto ajeno a la voluntad humana de producirlo.
- **Contenido económico.** La necesidad económica se satisface con la indemnización.

Señaló también que los seguros deben asegurar exclusivamente los fallos imprevisibles.

En relación con el aseguramiento de la innovación, presentó distintos ejemplos reales de obras que han sido aseguradas.

Dado que en construcción en general no es un proceso industrializado y habitualmente se desarrollan prototipos, se planteó la idea de que pudiera considerarse siempre innovación.

En general, una innovación se podría asegurar siempre y cuando sea posible determinar si un resultado innovador **se puede analizar, evaluar y clasificar, prevenir, eliminar, reducir o acotar y trasladar por tanto a un gasto periódico y presupuestable (prima de seguro), aunque este proceso innovador implique un mayor riesgo.**

Se discutió también sobre si el Código Técnico de la Edificación impide o limita la innovación. En caso de que el proyecto se desarrolle en base a una solución alternativa igualmente será necesario determinar si el riesgo se puede analizar, evaluar y clasificar. En este caso se señalaron como herramientas útiles de evaluación el DITE, el DIT, el Marcado CE, documentos reconocidos, fichas técnicas u homologaciones

LA EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS INNOVACIONES DESDE EL PROYECTO

Juan Carlos Arroyo
CALTER



Juan Carlos Arroyo explicó la visión de la innovación en la empresa ingeniería CALTER

En relación con la evaluación de la innovación, señaló como posibles agentes los agentes evaluadores internos y externos, valorando la posibilidad de que puedan ser incluidos en este grupo los informes motivados.

En relación con las convocatorias públicas, planteó la paradoja que se da en el caso de las ingenierías expertas en las que está gran parte de la posibilidad de innovación. Habitualmente, se trata de empresas pequeñas y con pocos activos económicos que tienen difícil acceso a las convocatorias públicas.

Las ayudas de financiación son muy poco eficaces pues las empresas consultoras son pequeñas y tienen poca capacidad de soportar proyectos financiados. La figura más adecuada para estas empresas es la subvención.



En lo que aplica a las normas, señaló las dificultades que aparecen cuando se pretende aplicar a resultados innovadores. De forma habitual, los códigos van por detrás porque recogen:

- La ciencia garantizada / probada (fórmulas muy experimentadas)
- La ciencia generalista (no casos particulares)
- La ciencia simplificada (se desarrollan los casos simplificados)

De esta forma se plantea que la innovación de hoy genera la norma de mañana porque es capaz de ir contra la norma de hoy.

En la última parte de su presentación, Juan Carlos Arroyo mostró distintos casos de innovación en CALTER como, por ejemplo, los sistemas de estructuras sin juntas, actualmente la empresa tiene el récord del mundo de estructuras sin juntas habiéndose aplicado entre otros a:

- Centro comercial BONAIRE, Valencia 260 m (60.000 m2)
- Hotel Hospes. Murcia 140 m
- Aeropuerto de Ciudad Real 120 m
- Aeropuerto de Reus* 198 m
- Estadio de fútbol, Lucena, Córdoba* 110 m
- Recinto ferial IFECO, La Coruña. 110 m
- Centro Comercial Jinámar. Canarias 120 m
- Centro Comercial IKEA, Valladolid* 80 m
- El beneficio para la empresa es la imagen tecnológica.

Señaló también que han participado en la redacción de la 1ª Guía REPLARK de proyecto de Refuerzos de Fibras de carbono.



Actualmente trabajan en el desarrollo de nuevas tecnologías de construcción de torres eólicas que está permitiendo a la empresa el posicionamiento en el mundo eólico y obtención de más proyectos y en el desarrollo de nuevas tecnologías de estructuras plegables para su uso en el mundo de la hostelería y la agricultura.

LA EVALUACIÓN TÉCNICA Y LA IMPLANTACIÓN EN OBRA DE TECNOLOGÍA INNOVADORA. EL CASO DEL NUEVO FARO EN EL PUERTO DE VALENCIA

Javier Bonilla
ACCIONA



Javier Bonilla centró su presentación en la implantación en obra de tecnologías innovadoras, presentando casos reales de implantación en estructuras con materiales compuestos llevados a cabo en ACCIONA. La empresa lleva 15 años desarrollando la tecnología necesaria para el diseño y fabricación de estos materiales compuestos aplicados a la

Construcción. Señaló como principales barreras para la implantación:

- Novedad del material
- Falta de normativa o respaldo a la propiedad
- Desconfianza del comportamiento en el tiempo: durabilidad y vida útil
- Falta de referencias
- Ausencia de incentivos o motivaciones para la implantación o introducción de tecnología en obra
- Tradición
- Y la multitud de agentes intervinientes...
 - ✓ Administración (o propiedad correspondiente)
 - ✓ Dirección facultativa
 - ✓ Ingeniería / estudios de arquitectura
 - ✓ Y las propias empresas (múltiples departamentos)

En la primera parte de la ponencia presento un resumen de las características de los materiales compuestos señalando como principales aplicaciones en construcción la construcción de nuevas estructuras y el refuerzo de estructuras existentes. Las principales ventajas para la aplicación de estos materiales son

- Altas prestaciones con reducido peso
- Facilidad de puesta en obra y medios de elevación ligeros para el montaje
- Carácter Inalterable e Impermeable
- Reducido o nulo mantenimiento

- Idoneidad para ambientes agresivos como estructuras marinas



En cuanto a la implantación de la tecnología, se señaló que no existe un procedimiento o vía única para implantación la tecnología en obra.

Los pasos que se han seguido dentro de ACCIONA han sido diferentes en cada caso, dependido de quien fuera el cliente, y también de las referencias previas. Según éstas aumentan, los requisitos iniciales se suavizan. En general, si la obra está ya siendo ejecutada se presenta una propuesta de proyecto modificado que incluye:

- Preparación de un dossier inicial informativo, incluyendo:
 - ✓ Descripción de la investigación realizada
 - ✓ Experiencias en otros campos
 - ✓ Ensayos realizados (propios)
 - ✓ Propuesta técnica (prediseño, cálculos, etc)
- Si es requerido, se busca opiniones expertas externas que avalen la propuesta realizada, bien mediante su propia experiencia, bien mediante ensayos realizados ex-proceso (IETcc, CEDEX, CBI, JRC-ELSA, etc.)
- Una vez aceptado el cambio, se redacta proyecto modificado y se firma (ingenieros propios)
- Ejecución trabajos
- Monitorización (si aplica)

En el caso de que la tecnología a implantar esté incluida en pliego se oferta como un proyecto convencional.

Señaló también que en el caso de ACCIONA Infraestructuras, las actividades de I+D se encuentran incluidas en la Póliza General de RC suscrita por la empresa.

El conocimiento de ACCIONA sobre materiales compuestos y su aplicación a construcción, le ha permitido la ejecución de muy diversas obras:

- 3 puentes carreteros (1 de ellos fuera de España)
- 3 pasarelas peatonales
- 1 faro para el puerto de Valencia
- Placas de impermeabilización
- Diversas estructuras auxiliares (escaleras de emergencia, barras FRP)
- Numerosos (+50) refuerzos de estructuras existentes (varios a nivel internacional)

Señaló que cada una de las obras ha sido distinta a las demás y finalizó su ponencia presentado distintos ejemplos de aplicación:

- Puente en la autovía del Cantábrico - Asturias (tramo Vegarrozadas - Soto del Barco) en 2004
- Puentes en la ampliación de la M111 en Madrid en 2007
- Faro de Valencia en 2015



DEBATE

En la última parte de la sesión de mañana, se celebró un debate moderado por Álvaro Navareño del Ministerio de Fomento en el que se revisaron las experiencias expuestas en la sesión anterior y se identificaron las necesidades no cubiertas en el campo de la innovación en obra civil y edificación.

Alvaro Navarreño señaló en la apertura del debate algunos de los temas sobre los que el Ministerio de Fomento ha identificado que existe necesidad de innovación en el campo de las carreteras:

- Impermeabilización tanto en materiales como en puesta en obra
- Señalización
- Iluminación
- Pinturas
- Inhibidores de corrosión
- ...

Entre otros muchos temas, durante este debate se señalaron algunos aspectos:

- Las dificultades para hacer modificaciones en contratos y que las administraciones deberían incluirlo en los pliegos de contratación para impulsar realmente la innovación.
- El papel de la Dirección Facultativa en el Ministerio de Fomento que está encargada de hacer vigilancia de la innovación y, recae sobre ella un riesgo no acotado.
- La necesidad de acotar el riesgo.
- La necesidad de disponer de un mapa de capacidades que recoja posibles soluciones tecnológicas
- En general, en las infraestructuras y en la edificación no residencial es difícil introducir soluciones innovadoras por el elevado nivel de regulación (normativa prescriptiva, etc).
- Las Administraciones Públicas deberían impulsar la innovación
- La necesidad de disponer de prescripciones técnicas y de garantizar su cumplimiento para incorporar la tecnología innovadora
- La posibilidad de plantear grupos de trabajo relacionados con la innovación promovidos por la Administración igual que se está haciendo ya con BIM.

El debate continuó después de comer en la sesión de la tarde, sesión que estuvo coordinada por Miguel Amérigo de OHL y Carlos Thomas de Universidad de Cantabria, ambos coordinadores del GT PTEC impulsó a la innovación. Se definió el alcance del 3^{er} cuaderno PTEC sobre la evaluación técnica y el aseguramiento de la innovación en el que el GT está trabajando actualmente.

AGRADECIMIENTOS

PTEC agradece las colaboraciones recibidas para la organización y el desarrollo de este Foro desde muchas entidades, entre las que se citan:

- Al Ministerio de Economía y Competitividad que cofinancia el desarrollo de las actividades d la PTEC
- Al IETcc que acogió la celebración del Foro
- A los ponentes y, de forma especial, a aquellos que no son miembros de la PTEC.

CONTACTO

Plataforma Tecnológica Española de Construcción

c/Jenner 3, 1ª planta izquierda

28010 Madrid

Telf.: (+34) 91 3085667

www.plataformaptec.es

DIRECTOR-GERENTE

Jesús Rodríguez

director@plataformaptec.es

SECRETARÍA

Elena Gayo Moncó

ptec@plataformaptec.es