

AFOROS



COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS E INGENIEROS CIVILES
ZONA DE MADRID



ELECCIONES EN LA ZONA DE MADRID
INFRABIM MADRID 2018

LA ECONOMÍA CIRCULAR: UNA OPORTUNIDAD

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA GESTIÓN DE LA PRL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURAS

El próximo **martes 11 de diciembre de 2018**, de 10 a 13 h., en la sede de la **Asociación Cultural Zayas** (calle Príncipe de Vergara, 40) tendrá lugar la jornada **"Las nuevas tecnologías aplicadas a la gestión de la PRL en el sector de la construcción e infraestructuras"**, organizada por la Zona de Madrid del CITOPIC.

En ella se abordarán temas tan novedosos como **la gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en proyectos desarrollados con metodología BIM**, la gestión virtual de la CAE, la aplicación de la Realidad Virtual a la gestión de los riesgos laborales, entre otros.

La jornada es **gratuita para colegiados y precolegiados**, pero es

Plantilla

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA GESTIÓN DE LA PRL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURAS

El **martes 11 de diciembre de 2018** en la sede de la **Asociación Cultural Zayas**, ubicada en la **Calle Príncipe de Vergara 40**, de **10 a 13 h.**

PROGRAMA

- **Alfonso Cortés Pérez**, vicedecano de la Zona de Madrid del CITOPIC : Gestión de la PRL en proyectos desarrollados con Herramientas BIM
- **Representante de la Administración Pública** (pendiente de confirmar).
- **Francisco Javier Cabezón**, director técnico y director de Desarrollo Plataforma CAE en Centro Médico Antea Spa Madrid: Gestión Virtual de la Coordinación de Actividades Empresariales.
- **Ángel Gil Pérez**, CEO RenderSide: Aplicación de la Realidad Virtual a la gestión de los riesgos laborales.
- **Javier Larrañeta**, secretario General de PESI y **Raúl Pastor**, coordinador del GT-6 de PESI: PESI (Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial) y I+D+i y PRL.

La asistencia a la jornada es gratuita para colegiados y precolegiados del CITOPIC, pero es imprescindible realizar la inscripción enviando un correo electrónico a madrid@citop.es con tu nombre, apellidos, número de colegiado y número de teléfono.

necesario **inscribirse** enviando un correo electrónico con nombre, número de teléfono y número de colegiado a madrid@citop.es.

Si quieres conocer detalladamente el programa de la jornada, pincha aquí.

V CONGRESO SOBRE LAS APLICACIONES DE LOS DRONES A LA INGENIERÍA CIVIL

Como ya os hemos informado con anterioridad, hasta el día **15 de diciembre de 2018** está abierto el plazo para la **Presentación de Comunicaciones al V Congreso CivilDron'19**, que se celebrará en Madrid los próximos **26 y 27 de febrero**.

La Zona de Madrid de nuestro colegio profesional está participando en el **Comité Técnico de este Congreso** con la participación de **Julio González Morera**.

El notable crecimiento del sector de los drones y sus tecnologías asociadas, tanto de uso profesional como recreativo, hace necesari-



rio un seguimiento cercano de la realidad en forma de foro de debate donde las administraciones, empresas y profesionales tengan participación. Y ese foro es CivilDron, que se ha configurado ya como encuentro nacional de referencia.

Para obtener información, así como para el envío de las Comunicaciones os podéis dirigir a la dirección de correo electrónico civildron@fenercom.com. Los interesados en asistir, podéis conocer los detalles y realizar las inscripciones en:

<https://www.civildron.com>



Estimados/as compañeros/as:

Estamos finalizando el año 2018, así como la presente legislatura, y desde la Junta de Gobierno que formamos Alejandro Alañón, Alfonso Cortés, Miguel Ángel Serrano y Santiago Martín-Luengo queremos reseñar el esfuerzo y trabajo realizado desde que iniciamos este periodo al frente de la zona de Madrid del CITOPIC.

Estos cuatro años los hemos comenzado intentando aumentar el valor añadido de la colegiación buscando convenios y acuerdos con empresas e instituciones de diversos sectores, desde concesionarios, despachos de abogados o empresas de consultoría.

Aunque, sobre todo, hemos tratado de poner a vuestra disposición servicios profesionales, así como la posibilidad de que todos los colegiados puedan acceder a la formación continua en las mejores condiciones económicas posibles y con ventajas especiales en universidades e instituciones formativas de diversa índole.

Evidentemente, como no puede ser de otra forma, la defensa de la profesión ha sido uno de los puntos fundamentales de la labor desarrollada, y desgraciadamente ha sido un asunto trascendental en tiempo y energía todo lo acontecido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil donde debemos lamentar que en este curso el Rectorado no ha permitido alumnos de nueva matrícula en primer curso.

Este hecho es muy relevante y grave, no sólo en el ámbito de Madrid, pues la apuesta por los Másteres Integrados que ha realizado la UPM ha llegado a otras universidades españolas y es nuestra profesión la que está en juego. Por esa razón, hay muchas acciones emprendidas en este ámbito y mucho trabajo por hacer a todos los niveles: judicial, político, generando sinergias, etc.

Alejandro Alañón Juárez

Decano de la Zona de Madrid del

Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles

SUMARIO

EDITORIAL	2
ELECCIONES A CARGOS DE MADRID ..	4
CONVENIOS DE COLABORACIÓN	6
INFRABIM MADRID 2018	14
RARx: ECONOMÍA CIRCULAR	26
LAST PLANNER SYSTEM	33
CENTENARIO METRO DE MADRID ..	36
MADRID SUBTERRA	40
LA MUJER EN LA CONSTRUCCIÓN ...	44
VISITA A LA SEDE DE LA RAI	46
RAZONES PARA ESTAR COLEGIADO ..	49



Depósito legal: M.37.783 - 1992
ISSN: 1132-0680

EDITA:

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE
OBRAS PÚBLICAS E INGENIEROS CIVILES -
ZONA DE MADRID

C/ AYALA, 88 - 1º. 28001 MADRID

Tfno.: 915 746 100

www.citopmadrid.es

E-MAIL: madrid@citop.es

DECANO: ALEJANDRO ALAÑÓN JUÁREZ

VICEDECANO: ALFONSO CORTÉS PÉREZ

TESORERO: MIGUEL ÁNGEL SERRANO

SECRETARIO: SANTIAGO MARTÍN-LUENGO

AFOROS: CARMEN GUERRERO GUILLAMÓN



**COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS
DE OBRAS PÚBLICAS E INGENIEROS CIVILES
ZONA DE MADRID**

C/ Ayala, 88 – 1º
Tfno: 91-574 61 00
28001 MADRID
E-mail: madrid@citop.es
http: www.citopmadrid.es

Madrid, 16 de noviembre de 2018.

Apreciado/a amigo/a y compañero/a:

De acuerdo con lo establecido en los Estatutos de nuestro Colegio y el Reglamento General, que lo desarrolla, te informo de la convocatoria a elecciones para los cargos de **Decano, Vicedecano, Secretario y Tesorero** de la Zona de Madrid, que se efectuará de acuerdo con el siguiente,

CALENDARIO ELECTORAL:

Presentación de candidaturas.- Transcribimos a continuación el artículo del Reglamento General donde se indica el protocolo a seguir:

“Sección 5ª.- Del procedimiento electoral

Artículo 49.-

- 1.- Las candidaturas que pretendan concurrir a la elección de cargos, tanto del Colegio como de Juntas de Gobierno de Zona, deberán solicitarlo ante la Junta Electoral General o de Zona respectivamente, con una antelación mínima de setenta y siete días naturales a la fecha señalada en la convocatoria como día de votación.
- 2.- Dichas solicitudes podrán ser presentadas personalmente en la sede de la Junta Electoral General para las elecciones a cargos del Consejo o de la Junta Electoral de Zona para las elecciones a Junta de Gobierno de la Zona o por correo certificado, con acuse de recibo, no admitiéndose aquellas que tengan entrada en la sede de la Junta Electoral después de las catorce horas del día señalado como límite de recepción.
- 3.- Cada solicitud irá firmada por la persona que asuma la representación de la candidatura ante la Junta Electoral correspondiente, con expresión de su nombre, apellidos, número de colegiado y domicilio. Incluirá la lista completa de candidatos y suplentes, especificando su nombre, apellidos y número de colegiado. Esta lista deberá ser firmada por todos los incluidos en la misma y expresará que declaran, bajo su responsabilidad, que no están incurso en ninguna causa de incapacidad para ser candidato.
- 4.- Cada candidatura podrá designar hasta dos interventores por mesa electoral, que serán acreditados por la Junta Electoral correspondiente con una antelación superior a quince días a la fecha de la votación.”

Último día de presentación de candidaturas: **19 de diciembre de 2018 hasta las 14,00 horas, en la sede colegial de la Zona de Madrid (C/ Ayala, 88 – 1º - Madrid).**

Fecha de la votación: **6 de marzo de 2019 de 9,30 a 19,30 horas.**

La votación se realizará:

- a) **Directamente en la sede del Colegio (C/ Ayala, 88 - 1º)**
- b) **Por correo** (votos recibidos antes de la hora del cierre de la votación).



**COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS
DE OBRAS PÚBLICAS E INGENIEROS CIVILES
ZONA DE MADRID**

C/ Ayala, 88 – 1º
Tlfno: 91-574 61 00
28001 MADRID
E-mail: madrid@citop.es
http: www.citopmadrid.es

Se transcriben a continuación los artículos nº 71 y 72 del Reglamento General del CITOP que regulan el voto no presencial:

“Sección 8ª.- Del voto no presencial

Artículo 71.-

1.- Los colegiados que prevean que el día de la votación no van a encontrarse en el lugar donde deban emitir su voto pueden realizarlo, introduciendo el sobre que contiene la papeleta en otro dirigido a la Mesa Electoral respectiva, en el que conste la identificación clara del colegiado, acompañado de fotocopia del D.N.I., o documento de identificación oficial, y firma manuscrita original. Dicho sobre será enviado a la Mesa Electoral respectiva o depositado, por cualquier medio o persona en la sede de la misma. Los que lleguen con anterioridad a la constitución de la Mesa Electoral, deberán ser registrados en el Registro General de la Zona y entregados a la Mesa una vez esté constituida. Los votos que se reciban o se presenten por cualquier medio o persona una vez constituida la Mesa se entregarán directamente a la misma.

2.- La Mesa sólo admitirá los sobres llegados antes de la hora de cierre de la votación.

Artículo 72.-

A medida que los avances tecnológicos lo permitan y de acuerdo con las disponibilidades de medios materiales y personales del Colegio, el Consejo regulará el voto por medios electrónicos telemáticos e informáticos, aprobando unas normas que garanticen el carácter personal, directo y secreto del sufragio activo.”

Asimismo te recordamos que tienes derecho a consultar el censo electoral si así lo deseas. Para lo cual habrá una copia del mismo en el Colegio de Zona.

Además están a tu disposición los Estatutos y el Reglamento General del CITOP por si lo quieres examinar.

Sólo me resta pedirte que ejerzas tus derechos y participes, como elector o como elegible, en esta importante actividad colegial.

Un fuerte abrazo,



Fdo. Alejandro Alañón Juárez
DECANO



RESOLUCIÓN A FAVOR DE LA ZONA DE MADRID DEL CITOPIC DEL CONSEJO DE TRANSPARENCIA Y BUEN GOBIERNO

La resolución favorable de la **Reclamación presentada al Consejo de Transparencia y Buen Gobierno** por parte de la Zona de Madrid del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles es una noticia muy positiva.

Nuestro colegio profesional ha reclamado a través de este organismo público independiente encargado de promover la transparencia pública **la solicitud de información cursada a la Universidad Politécnica de Madrid que no había sido satisfecha.**

En su día, **el CITOPIC solicitaba a la UPM "acceso a toda la información que obre en su poder en relación a los "programas integrados"**

que se aprobaron en el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid del pasado 22 de febrero, o cualesquiera otros "programas integrados" de la citada Universidad Politécnica". Todo ello, a propósito de la decisión de esta universidad pública madrileña de no permitir nuevas matriculaciones en el Grado de Ingeniería Civil de la ETS de Ingeniería Civil de la UPM para este curso 2018/2019.

La UPM denegaba nuestra solicitud de información amparándose en que se podría alterar "la igualdad de las partes en un procedimiento judicial" y que **tanto el CITOPIC como el INGITE** – del que nuestro colegio profesional forma parte- **han interpuesto sendos recursos contencio-**

so-administrativos – a los acuerdos del citado Consejo de Gobierno de la UPM en nuestra continua lucha por defender la profesión y la posibilidad de acceder a ella desde la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil de la UPM.

Finalmente, el Consejo de Transparencia y Buen Gobierno ha estimado favorablemente nuestra reclamación puesto que "La invocación de motivos de interés público para limitar el acceso a la información deberá estar ligada con la protección concreta de un interés racional y legítimo". Así, al no haberse determinado un perjuicio "concreto, definido y evaluable" solicita a la Universidad que nos facilite la información solicitada

LA ZONA FIRMA UN ACUERDO CON ANTEA

La Zona de Madrid del CITOPIC acaba de firmar un nuevo acuerdo de colaboración que amplía el valor añadido de tu colegiación. En virtud del convenio sellado entre el decano, **Alejandro Alañón Juárez**, y la directora de Centro de Antea, **Virginia Martos Jareño**, el **Servicio de Prevención de Riesgos Laborales** ofrece a los colegiados de Madrid **descuentos, bonificaciones y condiciones favorables** en la prestación de sus servicios.

Concretamente **Antea Prevención** realizará un 10% de descuento en la contratación de especialidades técnicas a los colegiados, bonificación del 100% en el primer año de Software de actividades empresariales (CAE), condiciones especiales para la contratación de software SPP (Servicio de



Virginia Martos, directora de Centro de Antea, acudió a la sede de la Zona de Madrid a firmar con el decano, Alejandro Alañón, el convenio de colaboración

Prevención Propio), promociones en contratación de actividades técnicas específicas de seguridad, higiénicas, ergonómicas y psicosociales; planes de seguridad y salud, de autoprotección o cualquier otro estudio técnico adicional.

Además, ambas instituciones colaborarán en la organización de actividades conjuntas como encuentros profesionales o conferencias, así como programas formativos específicos para profesionales, empresas y trabajadores, entre otras.



AGRAVIO A LOS ALUMNOS DE LA ETSIC EN SU ACTO DE GRADUACIÓN (Y VETO AL COLEGIO PROFESIONAL)

Desde la Zona de Madrid del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles queremos hacer patente nuestro pesar por la decisión tomada desde el Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid por la cual se impide a este colegio profesional la participación en el Acto de Graduación del curso 2017/2018.

Los representantes del colegio profesional, que a su vez representa y defiende la profesión, no han podido acudir, como tradicionalmente han hecho al acto en que la CLIX Promoción de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y IV Promoción de Ingenieros Civiles que tiene lugar el 5 de noviembre de 2018.

Asimismo, también queremos expresar nuestro descontento por la decisión de **sacar la celebración del acto del centro a instalaciones ajenas a la Universidad**, aspecto que valoramos como una **falta de consideración hacia los alumnos** que se gradúan, en particular, y **hacia la propia Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil**, en general.

En este caso, desde el Rectorado se actúa **restando dignidad a los egresados y no siendo ecuanímes** respecto a todos los alumnos y centros de la UPM. Esta es una situación insólita y excepcional que no se ha producido hasta el momento. Únicamente han existido actos de graduación fuera de los centros cuando estos lo han solicitado por las circunstancias que fuera, que no es el caso que nos ocupa.



El acto de graduación que habitualmente se celebra antes del verano en el Salón de Actos de la ETS de Ingeniería Civil, este año ha tenido lugar el 5 de noviembre en instalaciones de Comisiones Obreras

En lo relativo al veto a la participación del colegio profesional en el acto de graduación, pensamos que **se atenta gravemente a la debida lealtad institucional que debe existir** con una corporación recogida en la propia Constitución española.

Adicionalmente, recordar que el colegio representa y defiende a la profesión que los alumnos que se gradúan han comenzado a desarrollar desde el momento de la obtención del título de Graduado en Ingeniería Civil.

Sentimos no haber podido acompañarles en un día que debe ser de alegría y celebración ni poder entregar el **"Premio Manuel Vázquez al Mejor Proyecto Fin de Grado"** que tradicionalmente destinamos al mejor TFG de la Escuela.

Por último, y no menos importante, también sentimos que se haya impedido realizar la clase magistral al profesor que en prin-

cipio había sido elegido para hacerlo, **Jesús Martínez Alegre**, precisamente por su fuerte implicación con este colegio profesional, donde ostentó durante doce años el cargo de decano, entre otros puestos de responsabilidad.

Tradicionalmente, esta conferencia la ha realizado un profesor recién jubilado o próximo a la jubilación con una importante trayectoria dentro de la Ingeniería Civil, que en esa exposición podría proporcionarnos interesantes pinceladas de su conocimiento. En esta ocasión, todo ello se ha cercenado y finalmente estas circunstancias no se van a dar en la conferencia que se impartirá. Lo lamentamos profundamente.

Por ello, nos hemos dirigido a los propios alumnos a través de una carta y a los medios de comunicación. Aquí tenéis una muestra de lo publicado por Madridiario.



OBTENCIÓN DE LA MARCA NACIONAL “MESA DE LA INGENIERÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID”

Uno de los aspectos en que más esfuerzo hemos puesto desde la Zona de Madrid del CITOPIC en estos últimos años ha sido la **búsqueda y consecución de sinergias con otros colegios profesionales** en aras a lograr mayor fuerza y respaldo a nuestra posición en la lucha por la defensa de la profesión.

En esta línea se forjó la iniciativa de poner en marcha **la Mesa de la Ingeniería de la Comunidad de Madrid**, que impulsaba la Zona de Madrid hace aproximadamente un año, y de cuya constitución y reuniones iniciales hemos dado cuenta a través de nuestros habituales canales de comunicación.

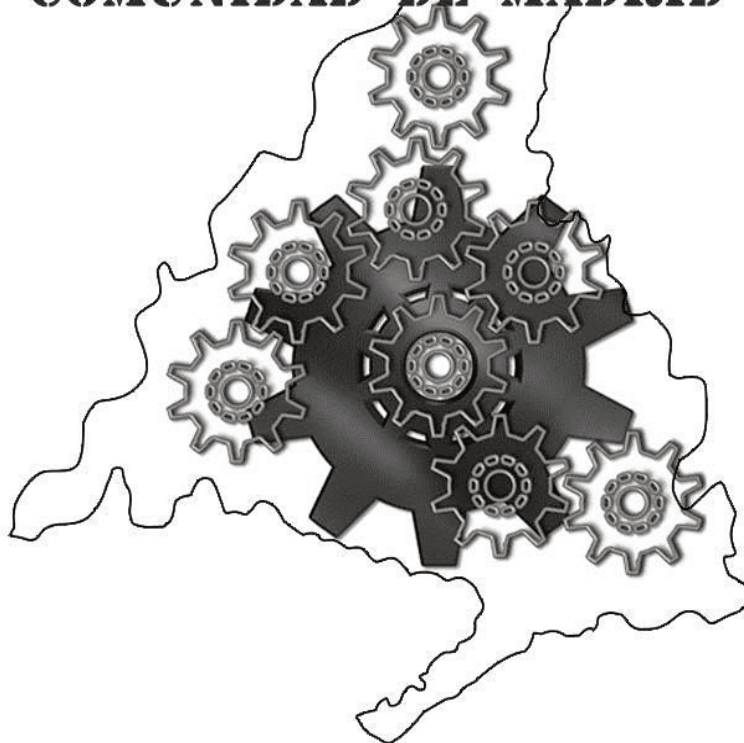
La tarea ha sido ardua y ha estado plagada de obstáculos numerosos y de diversa índole. Además, la formalización de esta asociación de colegios profesionales detrás de esta Mesa de la Ingeniería ha debido recorrer el necesario trámite de ser **sometida al refrendo de todos los colegiados en Asamblea Territorial**

de Madrid, en primera instancia, y posteriormente en **Asamblea General**.

Finalmente, **tras varias resoluciones desfavorables** por las revocaciones recibidas por parte

de terceros, nos congratulamos de poder comunicaros oficialmente la **concesión de la marca nacional con el distintivo de “Mesa de la Ingeniería Comunidad de Madrid”** a nuestro colegio profesional.

MESA DE LA INGENIERÍA COMUNIDAD DE MADRID



antea
**Te Solucionamos
la Prevención**

www.anteaprevencion.com
☎ 902 36 40 70

MÁS DE
100
SEDES
50.000
CLIENTES
+ 2.000
COLABORADORES





CONVENIO DE COLABORACIÓN CON MIX ENTRADAS



Carlos Nieto, director General de Mix Entradas, y Lorena Arnau, adjunta a Dirección, firmaron con el decano de la Zona de Madrid, Alejandro Alañón, el acuerdo de colaboración

La Zona de Madrid del CITOPIC ha firmado un convenio de colaboración con la empresa **Mix Entradas**, una **plataforma online especializada en el sector del ocio que se dedica a la venta de entradas** para todo tipo de eventos tanto en España como en otros países.

En virtud de este convenio, Mix Entradas facilitará **precios especiales a los colegiados de Madrid**. Los descuentos son dinámicos y varían en función del evento cuyas entradas se esté interesado/a en adquirir.

De este modo, para conocer el precio de unas entradas en concreto, es necesario acceder a través de esta **página web** <https://www.mixentradas.com/empresa/citopicmadrid> y realizar el registro.



Margarita Felipe recogía las entradas del musical Anastasia de manos del decano

A modo de bienvenida, los colegiados que se dieron de alta en la página en los primeros días tras la formalización del acuerdo participaron en el sorteo de dos entradas para el musical

Anastasia, al que nuestra compañera Margarita Felipe, a quien sonrió la suerte, acudió antes del estreno al gran público de Madrid, a la representación del 27 de septiembre.

JORNADA TÉCNICA

‘EL INGENIERO Y LOS IMPUESTOS: LA PRÁCTICA Y LA CRUDA REALIDAD’

El 5 de octubre se ha celebrado en nuestra sede una jornada formativa sobre impuestos impartida por nuestro compañero Antonio Manuel García Martín bajo el título “El ingeniero y los impuestos: la práctica y la cruda realidad”. En esta cita se han abordado las claves del sistema tributario vigente en nuestro país, partiendo de la base de qué son los impuestos, cuál es su naturaleza y su finalidad.



Antonio Manuel García en un momento de la jornada

García Martín ha explicado a los compañeros y compañeras presentes a grandes rasgos cómo funciona la Hacienda Pública y la manera en que los impuestos corrigen desigualdades, promueven la eficiencia al permitir actividades no posibles bajo el régimen del mercado y se utilizan para financiar servicios públicos.

Las diferencias entre impuesto y tasa, la progresividad de algunos impuestos y su estructura en forma de tipos impositivos, qué es un sujeto pasivo o la base imponible, entre otros conceptos han sido abordados de manera didáctica con ejemplos y casos prácticos en los primeros pasos de esta jornada técnica.

A la hora de abordar la estructura de nuestro sistema tributario, el ponente ha abordado los impuestos directos e indirectos estatales, autonómicos y locales que existen en nuestro país, conociendo paso por paso el sistema tributario autonómico y local o los principios tributarios que marca nuestra Constitución (generalidad, igualdad, progresividad, no confiscatoriedad, justicia, entre otros).

Además de ello, los colegiados interesados en conocer los impuestos desde el punto de vista del ingeniero con inquietudes emprendedoras o de negocio también han aprendido los conceptos propios de la relación jurí-

dico-tributaria, como obligaciones tributarias y su cuantificación, el obligado y la deuda tributaria y la aplicación de las normas tributarias y de los tributos, antes de abordar con especial interés la relación de los impuestos con nuestra pertenencia a la Unión Europea y la fiscalidad empresarial.

Antonio Manuel García Martín ha realizado un recorrido por los principales impuestos como el Impuesto de Valor Añadido (IVA) y el Impuesto de Renta de las Personas Físicas (IRPF), el Impuesto de Sociedades y de Actividades Económicas, haciendo particular hincapié en los impuestos relacionados con la gestión empresarial.

“El impuesto sobre sociedades es un tributo de carácter directo y naturaleza personal que grava la renta de las sociedades y demás entidades jurídicas no sometidas al Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas”, aunque también afecta a otras entidades como Fondos de inversión, Uniones Temporales de Empresas, Fondos de capital-riesgo, Fondos de pensiones, etc., señala el ponente en su intervención.

A través del impuesto “se grava la renta obtenida por la sociedad, entendiéndose por tal los rendimientos obtenidos, una vez deducidos los gastos, de las acti-

vidades económicas desarrolladas por la sociedad y los posibles incrementos de su patrimonio”, puntualiza antes de explicar cómo se lleva a cabo la liquidación del impuesto así como de exponer sus bonificaciones, deducciones, amortizaciones posibles, etc.

Por otra parte, el IAE es un tributo directo de carácter real, cuyo hecho imponible está constituido por el mero ejercicio en territorio nacional de actividades empresariales, profesionales o artísticas, se desarrollen o no en local determinado. Además, ha explicado quienes están obligados y a quienes se exime del pago de este

impuesto y de qué manera se organizan sus bonificaciones.

Los impuestos conforman uno de los bloques de contenido que forman parte del programa del Máster en Dirección y Administración de Empresas (MBA) que Antonio Manuel García Martín dirige y que contempla una visión detallada de la gestión empresarial. Al finalizar la jornada técnica, el director del Máster presentó el MBA de IMQ Ibérica Business School, sobre el que podéis obtener más información en <https://www.imqibericaformacion.com/masters/master-mba-executive/>

JORNADA “LA INGENIERÍA ES UN GRADO”

El decano de la Zona de Madrid del CITOPIC y presidente de la Mesa de la Ingeniería de la Comunidad de Madrid, **Alejandro Alañón Juárez**, ha acudido a la primera actividad organizada por la **Mesa de Ingeniería Técnica y de Graduados en Ingeniería de Cataluña (METGEC)**, la jornada “La Ingeniería es un Grado”, celebrada el 23 de noviembre en Barcelona.

A lo largo de la jornada se hizo un repaso de la forma en que se han implantado los estudios universitarios actuales, los denominados bajo el nombre del Plan Bolonia, estudiándose cuál es el sistema universitario más difundido entre los países más desarrollados, adoptándose el denominado 4+1.

Posteriormente, Gonzalo Meneses entró en los detalles de las negociaciones que hubo con el Ministerio y otros colectivos implicados.



El decano de la Zona de Madrid y presidente de la Mesa de la Ingeniería de la Comunidad de Madrid, Alejandro Alañón, con Xavier Font, decano del CETOP, Gonzalo Meneses, antiguo presidente del CITOPIC, Miquel Darnés, presidente de la Mesa de Ingeniería Técnica y de Graduados en Ingeniería de Cataluña (METGEC) y José Javier Medina, presidente del Instituto de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España (INGITE).

Se recalcó que actualmente las Administraciones aún no han interiorizado esta estructura de estudios y no termina de cumplirse lo que figura en el Estatuto del

Empleado Público, donde se indicaba que el acceso al Grupo A se realiza desde el Grado. Y así es en la práctica totalidad de la Administración Pública.

¿QUÉ ES LA NORMALIZACIÓN Y LA CERTIFICACIÓN?

EL PUNTO DE VISTA DEL INGENIERO CIVIL

El pasado 10 de octubre, el vicedecano de la Zona de Madrid del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles, Alfonso Cortés Pérez, presentaba por tercer año consecutivo ante los alumnos del Grado en Ingeniería Civil de la ETS de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid una charla sobre la Normalización y Certificación, aspectos destacados en el ámbito de nuestro desarrollo profesional y una potencial salida laboral para los ingenieros Civiles.



José Ramón Sánchez Lavín presentaba al vicedecano del colegio profesional, Alfonso Cortés, a los estudiantes

El vicedecano de la Zona de Madrid ha participado un año más en la formación de los **futuros compañeros de profesión de la ETS de Ingeniería Civil** de la UPM con una conferencia sobre dos procesos, **el de certificación y normalización**, relacionados entre sí y con un peso creciente en nuestro ámbito profesional.

A través de preguntas a los estudiantes que asistieron a la conferencia, y con un discurso didáctico, Alfonso Cortés expuso cómo surgió la necesidad de normalización, en el marco de la Revolución Industrial, la **International Organization for**

Standardization y sus normas ISO, así como la semilla de lo que más adelante se configuraría como la **Asociación Española de**

La normalización consiste en la elaboración de normas que dotan de seguridad al proceso de innovación

Normalización y Certificación (AENOR).

La normalización consiste en *“el proceso de formular y aplicar reglas con el propósito de realizar en orden una actividad específica para el beneficio y con la obtención de una economía de conjunto óptimo teniendo en cuenta las características funcionales y los requisitos de seguridad”*, citando a la propia ISO. En definitiva, esto se traduce en **la elaboración de normas que dotan de seguridad al proceso de innovación** sobre las bases de la homogeneidad, equilibrio y cooperación de todos los actores



Los estudiantes ocuparon el salón de actos de la Escuela donde se impartía la conferencia

involucrados, apunta Alfonso Cortés.

En el desarrollo de su conferencia, el vicedecano ha explicado cuál es el proceso habitual de elaboración de una norma, los objetivos de la normalización y la manera en que la mayor normalizadora de nuestro país, AENOR, trabaja mano a mano con especialistas de todos los campos sobre los que desarrolla su tarea para que las reglas que prescribe sean acertadas y útiles.

Para cerrar el capítulo de normalización, se ha profundizado en el conocimiento de algunas normas concretas así como de la corriente cada vez más habitual de certificar profesionales, además de hacerlo con productos o servicios.

La certificación es “el procedimiento mediante el cual un orga-

***La certificación
consiste en que
un organismo da
garantía de que
un producto,
procedimiento o
servicio está
conforme a
requisitos
establecidos***

nismo da una garantía por escrito de que un producto, un proceso o un servicio está conforme a

los requisitos (de una norma) especificados”, asegura Alfonso Cortés.

El vicedecano expuso en su intervención las tipologías, y las principales entidades certificadoras, entre las que se pueden destacar Bureau Veritas, AENOR, Lloyd's Register, etc.

Asimismo, se hizo hincapié en los requisitos que les exigen a estas certificadoras y las diferencias que presentan respecto a las acreditadoras (tales como ENAC, Dakks, Cofrac, UKAS, etc.) como algunas de las claves de este bloque que ha aportado una completa visión a los alumnos del papel protagonista que estos procesos están adquiriendo en diversos campos de la Ingeniería Civil.

INFRA BIM MADRID 2018

La Zona de Madrid del CITOPIC, en colaboración con Zigurat Global Institute of Technology, Apogea y BIM Academy, ha organizado la segunda edición de INFRA BIM Madrid, con gran éxito de asistencia, en el marco del Máster Internacional BIM Manager en Ingeniería Civil. Infraestructuras y GIS. El día 21 de septiembre, se celebraba el evento de manera presencial en la sede de la Asociación Cultural Zayas, con más de un centenar de asistentes, y el día 26 tenía lugar la convocatoria online, con más de doscientos seguidores de distintos países.



El decano de la Zona de Madrid, Alejandro Alañón, inauguraba la jornada. En la fotografía con Alexandra Ramirez, directora de Comunicación de BIMCommunity

La jornada ha estado orientada a dar respuesta a las nuevas necesidades de la Ingeniería Civil, aceleradas por la transformación digital que está irrumpiendo con fuerza en el área de las infraestructuras, y para hacerlo ha contado con un buen número de reputados profesionales que han puesto su experiencia en la gestión internacional de proyectos con BIM a disposición de todos los asistentes.

El decano de la Zona de Madrid del CITOPIC, **Alejandro Alañón**, ha sido el encargado de inaugurar este encuentro hablando de qué

es Building Information Modelling (BIM) y en qué medida está marcando y marcará el rumbo de avance del sector de la Construcción y la Ingeniería Civil.

“Desde la Zona de Madrid, consideramos imprescindible no perder la oportunidad de sincronizar el paso con la necesaria digitalización del sector de la Construcción. BIM no es el futuro del sector, es el presente”, puntualizaba el decano en su intervención, haciendo hincapié en que es “mucho más que un nuevo software”. BIM responde a una nueva “metodología colaborativa de trabajo que abarca

todas las fases del ciclo de vida de una construcción, desde el proyecto hasta su mantenimiento e incluso desmontaje”.

Sobre la propia jornada, Alejandro Alañón mostraba su interés en conocer desarrollo del proyecto Road BIM, desarrollado con la aplicación a proyectos de carreteras de Building Intelligent Modeling, así como de la importancia de poner sobre la mesa y difundir cómo la utilización de las nuevas tecnologías está aportando a la Ingeniería y a los proyectos de construcción muchas ventajas, en términos de eficiencia,

productividad, seguridad e incluso costes. También los casos de éxito en la aplicación de Blockchain a los proyectos de infraestructuras ejecutados con aplicación BIM o cómo la gestión de proyectos se enriquece de la digitalización de los procesos de trabajo expuestas en esta jornada son buena prueba de ello, en palabras del decano de Madrid.

“Nosotros ya nos hemos subido al tren de BIM ¿Vosotros también queréis subiros?”, finalizaba Alejandro Alañón su intervención, la primera de una tarde en que pudieron verse muchas de las caras de la digitalización del sector.

Los distintos ponentes que han ido pasando por el atril de intervinientes han dejado patentes los distintos avances que ha vivido la aplicación de BIM a las distintas tipologías de proyectos de infraestructuras, pero además ha evidenciado cómo la Ingeniería Civil implanta con éxito tecnologías de última generación, tales como la inteligencia artificial, el blockchain, big data y la automatización de procedimientos.

Sergio Muñoz, secretario general de BuildingSMART Spanish Chapter, ha presentado las últimas novedades en estándares BIM nacionales e internacionales para infraestructuras que se están desarrollando desde la institución y la necesidad de contar con estándares abiertos que faciliten el intercambio de información entre agentes, desde los fabricantes pasando por el promotor hasta el encargado de mantenimiento. La estandarización de la relación entre personas, procesos,



Sergio Muñoz, secretario general de BuildingSMART Spanish Chapter, durante un momento de su intervención

y herramientas revierte en un mayor acceso a la información, su durabilidad o la automatización de procesos, con los consiguientes ahorros que ello comporta, asegura Muñoz.

En definitiva, la estandarización aumenta los beneficios de BIM; el uso de estándares abiertos es una demanda real por parte de las Administraciones Públicas, principales promotoras de infraestructuras, asegura Muñoz. La asociación de empresas e instituciones que es BuildingSmart, y de la que el propio CITOPIC forma parte, está desarrollando estándares abiertos como IFC para diferentes tipos de infraestructuras, pero advierte el ponente, “todo el sector está invitado a formar parte de este proceso”.

A continuación, esta edición de INFRA BIM Madrid se ha presentado en exclusiva el Proyecto “Road BIM”, puesto en marcha por el consorcio formado por Apogea, TYPESA, Sacyr y Aplitop, con intervenciones de cada uno de los socios.

Agustí Jardí, socio fundador de Apogea, ha presentado la definición y desarrollo del Proyecto en sustitución del ponente de Sacyr, a quien un imprevisto de última hora impidió acudir. Road BIM es el “diseño y desarrollo de tecnologías BIM para validación y gestión de proyectos constructivos de carreteras, su explotación y la gestión de seguridad de dichas infraestructuras viarias”.

Es un proyecto de investigación, financiado por el CDTI a través de Fondos Feder, que comenzó en 2016 bajo la fórmula de consorcio liderado por Sacyr con Typsa, Aplitop y Apogea Virtual Building.

El nacimiento de este proyecto vino motivado en los inicios de aplicación BIM al sector de la construcción al comprobar que su aplicación era casi únicamente implementado sobre proyectos de edificación y ante la necesidad de comenzar a plantearlo en proyectos de obra lineal.

“BIM es nuestro vector que nos permite digitalizar nuestra indus-

tria porque hasta ahora trabajábamos con ordenadores pero no con datos”, asegura Jardí, “que nos permite ser más eficientes y ahorrar costes”.

Con este proyecto “pretendemos aglutinar e implementar conocimiento sobre: el estado del arte de BIM en las carreteras, es decir, qué herramientas hay y para qué sirven; los procedimientos relacionados con seguridad vial; usos de BIM (validación de un trazado respecto a la normativa, por ejemplo); conocimientos relacionados de ingeniería, y normativa de aplicación para con todo ello generar un visualizador de modelos y un software de validación de carreteras. Para hacerlo hemos utilizado el formato IFC Road, un lenguaje estandarizado internacional sobre qué información incorporamos, cómo la organizamos y estructuramos”, señala Agustí Jardí.

El proyecto está dividido en partes y fases y en cada una de ellas trabaja un socio.

- Diseño y desarrollo del formato de intercambio para BIM de carreteras (Apogea)
- Análisis e implementación de normativa de carreteras (Sacyr)
- Análisis de seguridad vial con información de BIM (Typsa)
- Desarrollo de aplicaciones BIM para proyectos de carreteras (Alitop)
- Validación de aplicaciones BIM desarrolladas para proyectos de carreteras (Sacyr)

A continuación, cada uno de los socios ha ido presentado estas partes y su contenido de manera detallada, comenzando por **Antonio Márquez**, también de



Agustí Jardí es socio fundador de Apogea Virtual Building Solutions y director del Máster Internacional BIM Manager en Ingeniería Civil, Infraestructuras y GIS de Zigurat

Apogea, quien ha abordado todo lo relativo al análisis e implementación de la normativa de carreteras y validación de las aplicaciones BIM desarrolladas para proyectos de carreteras, a cargo de el estándar IFC Road.

IFC Road es un formato de datos abierto y neutral para openBIM que nace a partir de IFC, que ya tenía una base estructurada por Building Smart aunque estaba muy planteado para proyectos de edificación, pero no tenía elementos para desarrollar una obra lineal.

Marquez ha explicado detalladamente el proceso de configuración y desarrollo de este sistema, sus usos (los que ya están habilitados y los que forman parte de los usos futuros), definición de los flujos de trabajo y de entidades, así como su integración, que va mostrando pasando por los elementos físicos, señalización, y demás aspectos que se integran en un proyecto de carreteras.

José Álvaro Domínguez (Typsa) se ha encargado de presentar “Análisis e implementación de nor-

mativas de carreteras basada en los firmes”; además, ha abordado a continuación el análisis de Seguridad Vial con información de BIM, llevada a cabo por la empresa de ingeniería de la mano del grupo de investigación de Carreteras de la Universidad Politécnica de Valencia, “con un uso muy provechoso de lo que significaría hacer trazados de carreteras con tecnología BIM, al tener un modelo completo para analizar muchos elementos con anterioridad a la construcción”.

Y finalmente, también ha profundizado en el cálculo de indicadores para el análisis de ciclo de vida y análisis del coste de ciclo de vida dentro del desarrollo de una nueva infraestructura, destinado a preparar el modelo para evaluar el impacto de variables medioambientales que aún hoy no son exigidas en los proyectos de Ingeniería (consumo de energía, emisiones contaminantes, generación de residuos, etc.).

Francisco Navarrete, director de Alitop, ha presentado para finalizar con el bloque de contenidos relacionado con el proyecto de



Antonio Márquez explicaba el estándar IFC Road

investigación, con un sentido didáctico y muy práctico, las últimas aplicaciones de Road BIM.

Las aplicaciones, en distinto grado de desarrollo aún, son:

- Editor de normativa de diseño geográfico de trazado de carreteras (destinado a simplificar la tarea de los ingenieros a la hora de validar un proyecto de carreteras no sólo en nuestro país, sino también en otros países, viendo distintos tipos de comprobación de normativas)

- Editor de normativa de firmes de carretera

- Visor de proyectos BIM de carreteras, esto es, un visor de archivos IFC Road y Aligment en versión de escritorio, online y de realidad virtual, quizás uno de los usos más importantes

- Validador de proyectos BIM de carreteras que al cargar un archivo IFC comprueba unos parámetros previamente especificados que detecta errores, y hace advertencias, en un informe de resultados conforme a las normativas que se hayan incorporado previamente

- Análisis de seguridad vial (cál-

culo de perfiles de velocidad de operación a partir del trazado de una carretera)

- Exportador a simulador de conducción

- Cálculo de indicadores de ciclo de vida y de coste de ciclo de vida (leyendo bases de datos de unidad de obra)

- Conversores y plugins para ayudar a popularizar el sistema IFC y facilitar el intercambio de archivo con otros formatos

INFRA BIM MADRID también se ha configurado como un espacio

ideal para profundizar en la integración de BIM con conceptos como el Project Management y el Blockchain.

En primer lugar, **Miguel Tapia**, director General de CORE, presentó la gestión de proyectos por procesos, siguiendo estándares internacionales de PM, y haciendo hincapié en el uso de BIM en su máxima potencia, explicando los requerimientos para llevar los procesos a niveles de detalle muy profundos. De hecho, ha mencionado la visión de un proyecto como "un esfuerzo temporal orientado a un resultado único" (en este caso un



Francisco Navarrete, director de Alitop



Álvaro Domínguez (Tyspa), Antonio Márquez (Apogea), Cristina San Juan (Arup), Agustí Jardí (Apogea), Miguel Tapia (Core) y Oscar Julián (Arup) durante un momento del debate final

modelo BIM, una obra) formado por cinco grandes procesos, tales como la gestión del alcance, gestión de los costes, plazos, calidad y recursos humanos, además de aquellos que son propios en el sector de la construcción, como la seguridad y salud, medio ambiente y la financiación y aseguramiento del proyecto.

Así ha abordado en su intervención cómo integrar metodología BIM en la gestión de proyectos, el aprovechamiento BIM en proyectos de construcción (con las particularidades que este tipo de proyectos presenta respecto al resto) y "BIM a máxima potencia", con un ejemplo concreto de uso de BIM en todo el ciclo de vida del proyecto con resultados espectaculares, pues "fomenta la integración de información, la colaboración entre agentes y el empleo de contratos de D&B (design and BIM), contratos de colaboración público-privada, el diálogo competitivo, IPD, etc."

Por su parte, **Ricardo Martínez**, gerente de Consultoría de Construcción, Infraestructuras y Real Estate de Grand Thornton, ha

reflexionado sobre la seguridad en los datos y el uso del Blockchain en la metodología BIM. Ha comenzado su intervención concretando qué es BIM a sus ojos, el trabajo en entornos colaborativos y ha presentado un proyecto piloto con Blockchain actualmente en desarrollo.

Desde Grand Thornton ven BIM como una forma de trabajo que incorpora una serie de datos almacenados y vinculados con otras herramientas, que ofrece muchas potencialidades incomparables

con ningún otro sistema previo, como planificación o gestión de obra, y que prepara posteriormente para las fases de explotación y gestión del activo.

La gestión de todos estos datos se lleva a cabo de manera óptima desde una plataforma de entorno colaborativo, es decir, en que todos los agentes del proyecto tienen acceso a los mismos datos y pueden trabajar de manera coordinada.

Blockchain ayuda a que estos



Ricardo Martínez, de Grand Thornton



datos, tratados de manera ordenada y según las necesidades del proyecto, puedan formar parte del intercambio de información entre participantes mediante una codificación segura con certificaciones inmutables de la información y automatización de procesos para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

El proyecto Delfos sirve para, a través de Blockchain, automatizar procesos y certificar y generar trazabilidad en los modelos BIM, para asegurar el cumplimiento de normativa, estándares, materiales, comprobación de superficies instantánea, archivos generados dentro de los límites establecidos, cumplimiento de fechas, etc.

En el último bloque de contenidos de la jornada INFRA BIM Madrid, la empresa Arup ha participado en esta jornada presentado la manera en que están afrontando la transformación digital y cómo ésta está cambiando su negocio. La responsable del Área Digital, **Cristina San Juan** y **Óscar Julián**, BIM Manager en la compañía, han explicado cómo la organización está utilizando los datos para la toma de decisiones estratégicas, con ejemplos concretos, en qué punto se encuentran

en cuanto a digitalización, cómo digitalizar con GIS, la automatización en geotecnia y mucho más.

Cristina San Juan ha destacado el desarrollo de la planificación de infraestructuras en ciudades, la automatización para geotecnia a través de machine learning, el uso de GIS para planificación y mantenimiento y el uso de Big Data para infraestructuras de transporte como ejemplos de uso de estas tecnologías digitales y la manera en que se han impulsado desde el área de Smart City e Innovación de Arup.

Oscar Julián ha explicado cómo realizar el análisis de patologías en un muro de contención anclado como muestra del uso de la automatización en Geotecnia con un modelo 3D de los anclajes que permite detectar que las distancias entre ellos eran la causa que estaba poniendo en peligro el muro.

Otro ejemplo, en esta ocasión del uso de machine learning para realizar informes de los efectos de un terremoto en los edificios de una zona de riesgo, muestra que determina cómo habría que reforzar cada estructura para evitar las consecuencias más negativas.

Julián ha explicado también

como hacer trabajar juntas las metodologías BIM y GIS para obtener los mejores resultados en el proceso que va desde el diseño a la operación y mantenimiento de una infraestructura, como pueda ser una carretera.

Y finalmente, como ejemplo de uso de big data, expone la asesoría técnica que Arup está dando a concesiones de autopistas o promotores que van a refinanciar activos. Se está usando machine learning para agrupar los datos con unas características determinadas con la finalidad de homogeneizar la sección de una carretera a través de todos sus históricos (para ver que va a pasar con el firme, flexiones, etc) y determinar en cada tramo de sección qué actuaciones se van a tener que emprender para llevar a cabo el mantenimiento y cuánto va a costar.

La jornada ha finalizado tras un turno de preguntas por parte de los asistentes a los ponentes y diálogo entre los presentes para poner negro sobre blanco las claves y ventajas que la metodología BIM y la digitalización del sector está ya aportando a la realidad de las infraestructuras, así como los riesgos y obstáculos que aún debe enfrentar.



ZIGURAT
GLOBAL INSTITUTE
OF TECHNOLOGY

Lidera los nuevos proyectos de infraestructuras en BIM

MÁSTER INTERNACIONAL BIM MANAGER EN INGENIERÍA CIVIL. INFRAESTRUCTURAS Y GIS

9 ENERO 2019 | 100% ONLINE | 60 ECTS

Doble titulación por:



ZIGURAT



Instituto de Formación Continua -IL3
UNIVERSIDAD DE BARCELONA



Condiciones especiales para colegiados

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS
DE OBRAS PÚBLICAS E INGENIEROS
CIVILES ZONA DE MADRID



Diseña y modela
infraestructuras a
partir de la
metodología BIM



Gestiona la
información de todo
el ciclo BIM



Desarrolla
competencias de
implantación BIM



Aplica flujos de
trabajo y comunicación
innovadores



Conoce las
tipologías de
infraestructuras

En colaboración con:

APOGEA
Virtual Building Solutions



BIM Academy

Bentley

AUTODESK
Authorized Training Center

ietram

CANBIM
Canada BIM Council

Miembro de:

buildingSMART
United Kingdom & Ireland

CANBIM
Canada BIM Council

Zigurat Global Institute of Technology - Contacto: www.e-zigurat.com | (+34) 911 09 15 10

TRANSPORTE DE MERCANCÍAS: PASOS PARA REALIZAR LA VISION ZERO.

INFORME SOBRE SEGURIDAD VIAL DEKRA 2018

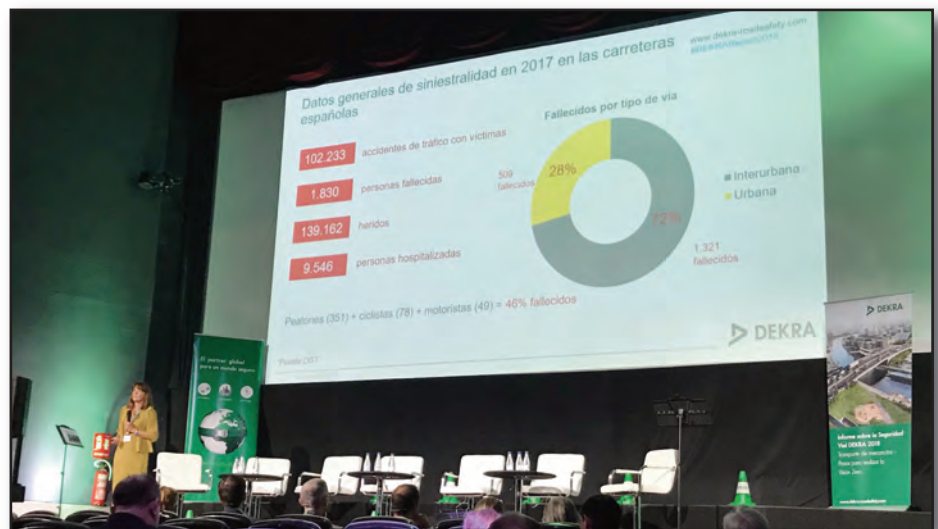
Ivonne Rauh, Deputy CCO Dekra España, presentaba el pasado mes de septiembre en el Palacio de la Prensa, el Informe de Seguridad Vial 2018 de DEKRA con el enfoque puesto en el transporte de mercancías. Aún existe margen de mejora en los datos ofrecidos por la multinacional alemana que deja clara su apuesta por alcanzar los objetivos de "Visión Zero". En un escenario en que se espera que se incremente notablemente el mercado del transporte de mercancías por vía terrestre dadas las nuevas formas de comercio, cada vez más instaladas en nuestra sociedad, se hace importante poner coto al alto registro de siniestros en el sector.

En 2017 se registraron el 28% de los fallecidos, concretamente 509, en vías urbanas, mientras que el 46% de los fallecidos fueron peatones (351), ciclistas (78) y motoristas (49). Estos datos se obtienen en un año en que **nuestro país ha registrado un ligero repunte de la siniestralidad** (con un incremento de fallecidos del 1,10%) mientras que en Europa la media se ha reducido un 1,17%.

Todas estas cifras tienen gran relevancia teniendo en cuenta que en España **el 94% del transporte de mercancías se lleva a cabo por carretera**. En esta situación, **el riesgo de muerte en caso de accidente es 4,5 veces mayor para el resto de los usuarios de la vía** y, además, sus consecuencias suelen ser peores.

Y se espera que **el transporte de mercancías por vía terrestre se incremente en torno al 35% para 2040**. Y este crecimiento estimado empeoraría notablemente el problema que supone la última milla, dada la congestión del tráfico de las ciudades que está complicado la movilidad en ellas.

"Tristemente", señala Rauh, "España es líder en número de muertos en accidentes donde hay implicados vehículos comerciales".



Ivonne Rauh, deputy CCO Dekra España, presentaba el informe en el Palacio de la Prensa

En estos casos, la mayor parte de los muertos (50%) son ocupantes de turismos, en vías interurbanas, o ciclistas y peatones, en vías urbanas.

De este modo, para lograr la "Visión Zero" es necesario atender a tres factores importantes: el factor humano, la tecnología automotriz y la infraestructura. Sin embargo, **el factor humano es el responsable del 80% de los errores que provocan los accidentes**. De este modo, en el transporte de mercancías destaca Dekra la importancia de **la formación del personal**, tanto en lo relativo a conocer bien el desempeño de su trabajo, los servicios de asistencia del vehículo,

cómo mantener la seguridad de la carga, como la normativa que le atañe; **la promoción de la salud** es importante (descansos, flexibilidad en los tiempos, planificaciones realistas, entre otros aspectos), **así como la sensibilización**, pues mucho de lo que un conductor hace en su vida personal puede afectar a su capacidad al volante.

Respecto a la **tecnología automotriz**, Dekra en su informe diferencia claramente entre medidas de **seguridad activa**, destinada a evitar accidentes, y **pasiva**, destinada a aminorar las consecuencias de un accidente una vez que ya se ha producido. Respecto a las primeras, algunas como el sistema de sis-



Manuel Nogales, director de Desarrollo de Etrasa, y Manuel García, especialista de Carga y Estiba en Dekra, ejercieron de moderadores en la mesa redonda

tencia la frenada (BAS), el control de crucero adaptativo (ACC), el control de estabilidad electrónico (ESC) y el aviso de cambio de carril (LDWS) son sistemas de asistencia obligatorios en la Unión Europea. Además, Dekra clasifica como "altamente recomendado" el asistente de frenado de emergencia (AEBS), el asistente de velocidad inteligente (ISA), la detección de distracción del conductor, alcohol interlock, sistema de detección de ciclistas / peatones, aviso de cinturones de seguridad o la correcta presión y mantenimiento de los neumáticos.

Respecto a las medidas de seguridad pasiva, destaca que **el cinturón es el sistema más efectivo a la hora de evitar consecuencias en caso de accidente**, a pesar de que la tasa de utilización es menor en el transporte de mercancías. La utilización del **"platooning"** que es una tecnología de conducción autónoma que configura convoyes en que el primer conductor llevará "la voz cantante", mientras los demás simplemente "le siguen" de manera autónoma. Es una fórmula muy interesante de cara a la seguridad

del vehículo autónomo, pero para cuya puesta en marcha aún hay mucha materia que regular normativamente.

En lo referente a la infraestructura, **Dekra considera imprescindible la óptima construcción y mantenimiento de carreteras puentes y túneles para garantizar su seguridad**, que destaca junto a la importancia de lugares seguros para el aparcamiento de los vehículos de transporte de mercancías.

Basado en los resultados y datos obtenidos del informe presentado, desde Dekra se priorizan las siguientes recomendaciones para mejorar la seguridad vial en carretera:

- Los **sistemas de asistencia desconectados** "recientemente" por el conductor deben reiniciarse automáticamente después de unos segundos.
- **Asistente de giro electrónico obligatorio** para los vehículos comerciales.
- Conductores profesionales mejor **informados sobre los siste-**

mas de asistencia.

- **Nivel mínimo internacional en la ITV.**
- **Mayor uso del cinturón de seguridad.**
- Conductores más conscientes de los peligros de la **distracción al volante.**
- **Estándares de seguridad** requeridos definidos para el platooning.
- Mejor conocimiento de la **sujección de la carga y mercancías peligrosas.**
- **Estadísticas** uniformes de accidentes internacionalmente comparables.

La jornada de presentación del informe se completaba con **una mesa redonda** en la que participaron: **Ana Blanco**, subdirectora de circulación de la DGT, **Emilio Sidera**, subdirector General de Ordenación y Normativa del Transporte Terrestre del Ministerio de Fomento, **Jacobo Díaz**, director General de la Asociación Española de la Carretera, **Nuria Lacaci**, secretaria General de AEUTRANSMER,

Jorge Moreno, director de Soluciones de Transporte de Volvo, **Jose Luis Henche**, gerente de Seguridad Logística de Repsol, y **Juan Marín**, responsable de Marketing Neumáticos Vehículos Comerciales de Continental.

El representante del Ministerio de Fomento ha hecho hincapié en las nuevas **normativas 563/2017 y (UE) 2018/ 645, relativa a la Estiba y Sujeción de Mercancías y a la reforma del CAP (Certificado de Aptitud Profesional)** respectivamente y su gran importancia en la seguridad del transporte de mercancías por carreteras.

Por su parte, Ana Blanco, de la Dirección General de Tráfico, ha puesto el foco en otras circunstancias que también están directamente relacionadas con la seguridad vial, como el **envejecimiento de la población y del parque vehículos**, la visibilidad de los camiones, las buenas prácticas por parte de todos los usuarios de la vía y **la importancia del diseño de una vía para ser segura, no sólo de su mantenimiento**. Por último, Blanco ha señalado que considera necesario poner el foco en dónde falla nuestro sistema: **el 77% de los accidentes en carretera se producen en carreteras convencionales**.

Desde la **Asociación Española Usuarios del Transporte de Mercancía, AEUTRASMER**, se ha llevado a cabo una reflexión a cerca de la conveniencia de la nueva normativa relativa a la estiba y colocación de la carga y su necesario conocimiento por los trabajadores del sector, dadas las graves consecuencias que puede tener en la seguridad vial. En esta misma línea ha intervenido Jose Luis Henche, de Seguridad Logística de Repsol.

El director general de la Asociación Española de la

Carretera, por su parte, ha realizado en su intervención un alegato a favor de la **necesaria inversión en conservación de las carreteras, así como de la seguridad pasiva de las vías**, frente a las recientes informaciones publicadas desde la DGT que apuesta por **reducir la velocidad** en uno de cada trece kilómetros de carreteras para mantener la seguridad vial.



El decano de la Zona de Madrid, Alejandro Alañón, acudió al acto en representación del colegio profesional

El 40% de la las mercancías se transporta por carretera convencional, donde el porcentaje de vehículos pesados, las limitaciones propias del trazado y las que derivan del "multiusuario" – peatón, bicicleta y camión compartiendo espacio con grandes diferencias de velocidad y masa- no contribuyen a favorecer la seguridad.

Como solución, Díaz Pineda apuesta por **limitar el porcentaje de uso de vehículos pesados por vía** en relación a la intensidad del tráfico general e ir en **carreteras convencionales a sección 2+1**, es decir, que cada determinado número de kilómetros permita adelantar con dos carriles porque un espacio central va cambiando su uso de sentido.

Haciendo hincapié en que "la única velocidad segura es cero" y que "el problema está en el diseño y uso, no en la velocidad", Jacobo Díaz Pineda retoma la idea del **problema que tenemos en las ciudades con la última milla donde no se logra reducir la siniestralidad vial**. El modelo actual que lleva los productos a la puerta del ciudadano es complejo de mantener, asegura, dada la saturación urbana.

Por su parte, director de Soluciones de Transporte de Volvo ha expuesto **las ventajas de la seguridad activa y pasiva que incorporan los vehículos y cómo se estructura la I+D+i en este ámbito** a partir de estudios de la accidentalidad en que este tipo de vehículos se han visto implicados.

Sobre el platoning, asegura que las ventajas de eficiencia energética, ahorro económico y seguridad son indudables, pero aún restan importantes obstáculos legales y referentes a la vía.

Juan Marín, responsable de Marketing Neumáticos Vehículos Comerciales de Continental, ha destacado la importancia del **neumático en la seguridad vial como único punto de conexión del vehículo y la vía** y cómo las nuevas tecnologías (sensores) pueden incrementar la seguridad aportando información sobre presión y temperatura que evitan pinchazos y reventones, desgaste, e incluso de las condiciones de la vía.

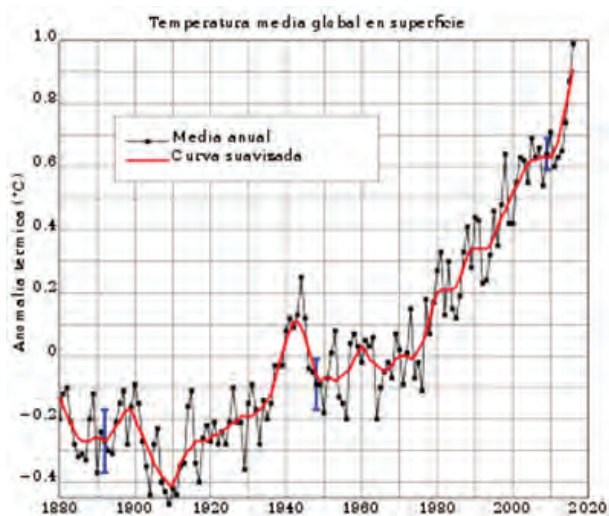
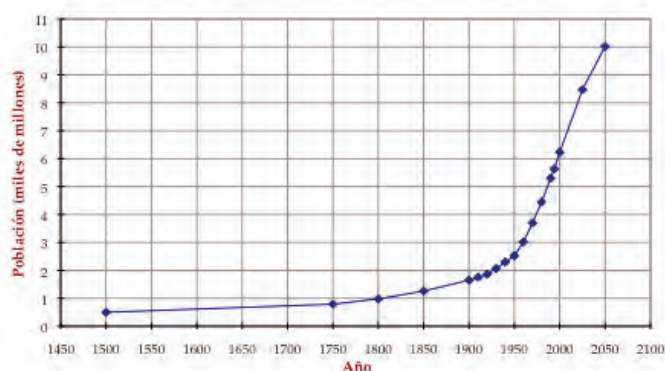
"Queda mucho por hacer a la hora de concienciar" y es igualmente importante *"colaborar y compartir punto de vista"* que son diferentes y se complementan tal como hemos podido comprobar en esta mesa redonda en usuarios, asociaciones, empresas y administraciones, concluye Rauh.

RARx

LA ECONOMÍA CIRCULAR ES UNA OPORTUNIDAD

Hasta el inicio del siglo XIX la población mundial no superaba los 1.000 millones de habitantes, cifra que apenas había aumentando en 500 millones en los anteriores 4 siglos. El siglo XIX marcó el inicio de la era industrial, y con ello, la era de las ciudades. Este cambio fundamental propició que en tan solo un siglo se aumentase la cifra hasta los 2.000 millones de habitantes en los inicios del siglo XX. Pero durante su transcurso la cifra aumentó hasta los 6.000 millones de habitantes, es decir en tan solo dos siglos la población mundial, que tardó cerca de 12.000 años en alcanzarse, se ha multiplicado por 10. En lo que llevamos de siglo ya hemos superado los 7.500 millones y se espera llegar a los 10.000 antes del año 2050.

Evolución de la población mundial (1500-2050)



La población supone varios problemas añadidos: necesidad de alimentos y materias primas, generación de residuos y contaminación.

La contaminación y la degradación ambiental es un reflejo directo del aumento poblacional y de los procesos industriales, los cuales han provocado que en el último siglo el deterioro haya sido alarmante, generando lo que se ha denominado efecto invernadero.



Miguel Angel Sanz Coll es ingeniero Civil y autor de este artículo

La generación de residuos es otro de los grandes problemas con los que nos encontramos, y como es lógico la cifra va en aumento. Según la ONU y el Banco Mundial se generan entre 7.000 y 10.000 millones de tn. de residuos anualmente, de las que menos del 40% son tratadas de manera correcta. En cuanto al tratamiento recibido por dichos residuos, la mayor parte acaba en rellenos sanitarios o vertederos sin ningún tipo de recuperación o reciclaje. El consumo de materias primas, es entendible que está unido al aumento poblacional.

El mundo está cambiando de manera violenta, y por tanto es necesaria una forma diferente de abordar los proyectos de ingeniería.

Economía Circular

La economía circular es un concepto acuñado en este siglo por el que se define una filosofía de reducción de los residuos generados y la creación de las bases para su retorno al sistema de consumo, generando una rueda en la que los materiales alargan al máximo su vida.

Los países son conscientes de la necesidad de un giro, y por ello la Unión Europea, a través de sus políticas ha creado una estrategia común para llevar a cabo el cambio de modelo de una economía lineal, en la que se consume y se tira a una economía circular. Esta política se ha apoyado en otras como las políticas y manuales de compra verde o el análisis y valoración del ciclo de vida de los productos y servicios.

OUTLINE OF A CIRCULAR ECONOMY

PRINCIPLE

1

Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows
ReSOLVE levers: regenerate, virtualise, exchange

PRINCIPLE

2

Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles
ReSOLVE levers: regenerate, share, optimise, loop

PRINCIPLE

3

Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities
All ReSOLVE levers

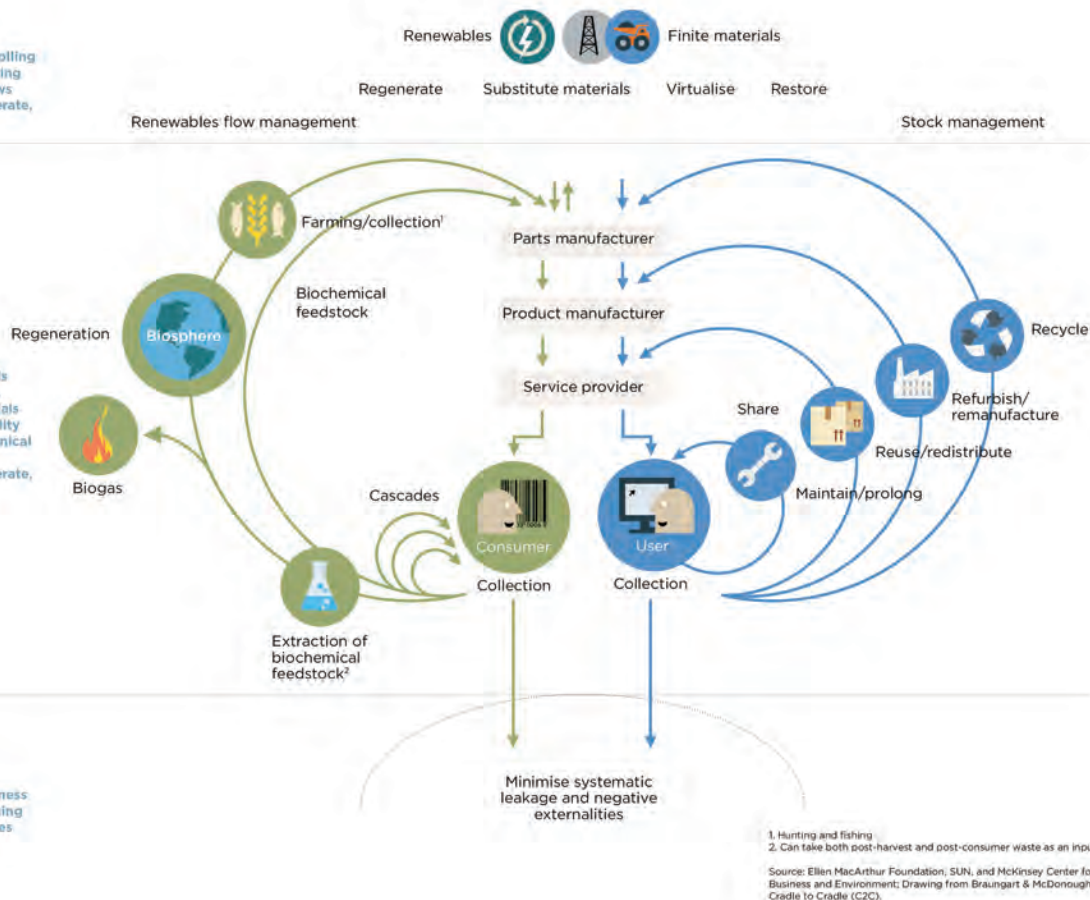


Diagrama de una economía circular

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/infographic>

Pero la gran pregunta es:

¿Estamos ante un grave problema sin solución o ante una oportunidad para todos aquellos que sean capaces de asumir el cambio?

En España actualmente más del 60% de los residuos urbanos acaban en vertedero, cuando Europa exige que en 2020 esta cifra no supere el 35%. Lo que requiere de grandes infraestructuras de tratamiento.

Es decir el empleo verde no solo es necesario, sino que puede ser una fuente de empleo potencial en España y en el mundo.

Utilización del neumático usado en la carretera

En España se generan actualmente más de 257.554 tn. de neumáticos usados (SIGNUS y TNU 2016), de los cuales solo se reciclan por valorización material (uso de sus subproductos en la industria) el 42%. Gran parte de la culpa de que esta cifra no sea mayor es debida a la falta de mercados finalistas de los productos obtenidos.

Es alarmante que la cifra de neumáticos usados utilizados en la fabricación de asfaltos modificados sea tan solo el 1% del caucho obtenido en el 2016, superando apenas las 500 tn. Todo ello después de 20 años de desarrollo de las técnicas de asfaltos con polvo de neumático en España y más de medio siglo desde su comienzo en Estados Unidos. ¿A qué puede ser debido?



Charles Macdonald 1960
Primeras experiencias con Asphalt Rubber



Máquina con modificación de betunes móviles con polvo neumático

En cierto modo la crisis económica ha sido el gran motivo de este descenso de toneladas, ya que en el año 2010 la cifra de consumo de polvo de neumáticos en las carreteras estuvo cercana a las 5.000 tn., según las mismas fuentes.

Pero sobre todo ha sido debido a que la industria de consumo no ha evolucionado desde su origen; es decir, desde que se inventó la denominada vía húmeda para la modificación de betunes con polvo de neumático en el siglo XX, no ha habido ningún avance tecnológico que haya permitido dar respuesta a la realidad actual de las obras.

Las grandes infraestructuras españolas ya están construidas, y nuestro país cuenta con la segunda red de carreteras de Europa en extensión, tan solo por detrás de Francia y con el mismo volumen que Alemania. En el año 2009, según ASEFMA, superábamos los 666.000 km de red de carreteras.

Esto significa que la de España es una situación de obras de conservación y mantenimiento de red, lo que representa obras más dispersas y de menor volumen, pero con asfaltos de rodadura de mayor calidad. Los sistemas de vía húmeda no son compatibles con esta circunstancia, ya que requieren obras de gran volumen y continuidad.

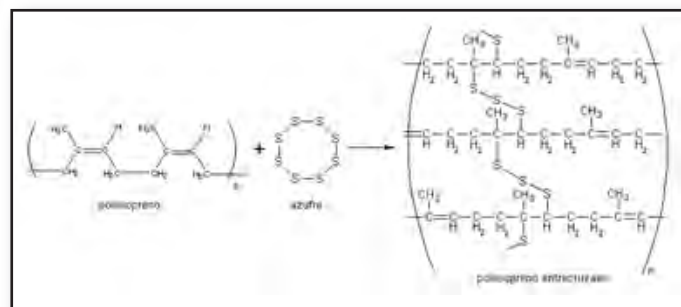
Por otro lado, durante la crisis han crecido las economías emergentes, produciéndose en dichos países una explosión de infraestructuras, con un brutal consumo de asfalto, esto requiere los sistemas de consumo de polvo de neumático permitan ser llevados a otros países.

Es decir no hay consumo de polvo de neumático, pero existe un mercado enorme que permite su utilización.

Calidad de los betunes y asfaltos con polvo de neumático

El caucho procedente del neumático fuera de uso (NFU), es un compuesto técnico fabricado con materiales de altísimo valor. Cauchos naturales, caucho sintético, negro de humo de extrema pureza, sílices, es decir materiales técnicos que permiten dar durabilidad, elasticidad y resistencia al neumático en las condiciones más extremas.

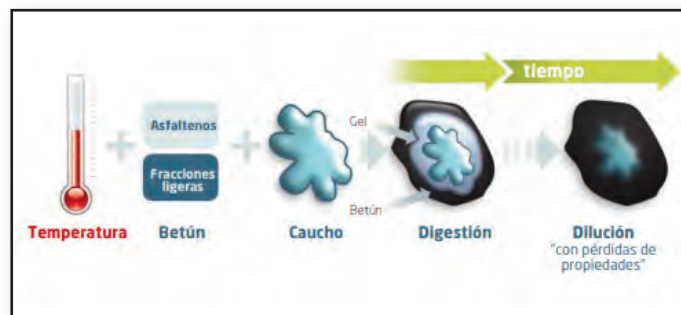
Pero el principal problema con el que se ha encontrado su reciclaje es la estructura molecular de su composición, o vulcanización.



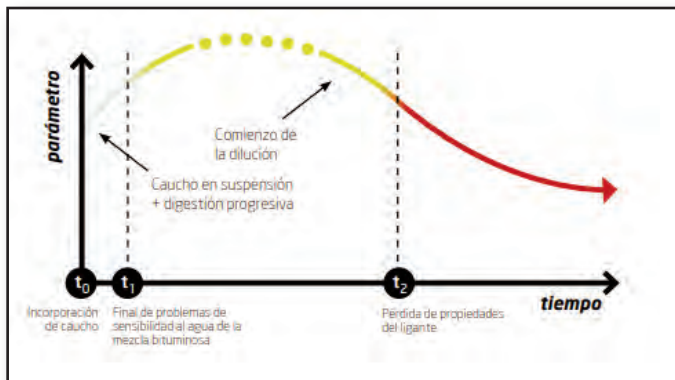
Este proceso de vulcanización forma cadenas carbono-azufre de altísima resistencia y de grandísima dificultad para romperlas. Por esta razón es muy difícil para la industria la reutilización de los cauchos reciclados en composición de nuevos cauchos técnicos.

Pero el betún a elevadas temperaturas, por encima de 170° permite la disolución parcial de estas partículas de polvo de caucho, integrándolas en su estructura, permitiendo betunes mas viscosos, con mayor resistencia a las temperaturas y de mayor elasticidad, es decir permite una teórica desvulcanización.

Para ello es necesario que el betún actúe sobre el polvo de neumático generando lo que se denomina "digestión", consiguiendo unir el polvo de neumático con el propio betún mediante un enlace químico.



Evolución de la interacción betún-caucho
Guía para la fabricación de betunes con polvo de neumático SIGNUS



Evolución de propiedades modificadas

Guía para la fabricación de betunes con polvo de neumático SIGNUS



Disco de agitación a alta revolución

Durante este periodo de digestión, se mejoran al máximo las características del betún, perdiéndose posteriormente en el tiempo por la propia dilución de las partículas. Este tiempo es más o menos rápido en función de la energía mecánica del método de fabricación en vía húmeda, ya sea con un digestor de alta revolución o mediante simple agitación.

Con la incorporación del polvo de neumático se modifican las características de los betunes, siempre dependiendo del porcentaje de polvo de neumático que se incorpore.

Es decir, se consiguen betunes con una temperatura de reblandecimiento por encima de 75° y con una altísima viscosidad y recuperación elástica, lo que los hace ideales para firmes donde se busque la mayor durabilidad y calidad.

Debido a sus características proporcionan firmes para soluciones de baja sonoridad, lo que permite pensar en una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Con la situación actual, surgen varias preguntas:

¿El medio ambiente y la economía circular es un problema, o una gran oportunidad?

¿El polvo de neumático es el verdadero aditivo para las carreteras del futuro?

La respuesta a estas dos preguntas, es precisamente la economía circular. Por ello, y bajo la filosofía de ecodiseño, hemos desarrollado un nuevo sistema que permite el uso del polvo de neumático de manera real y eficaz en todas las carreteras del mundo.

Via semihúmeda aditivo RARx

El desarrollo del aditivo RARx presenta un nuevo concepto del uso del polvo de caucho para ser introducido en una mezcla bituminosa.

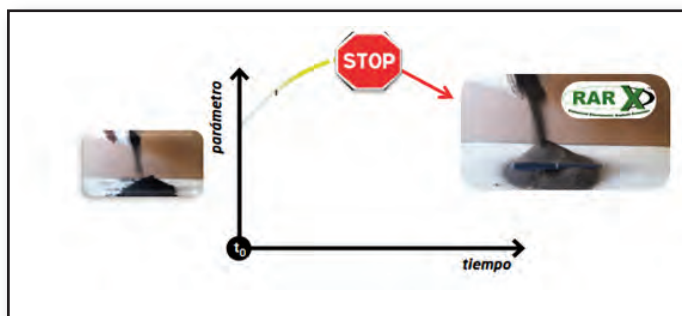
Característica	Norma de referencia	Unidad	BMAVC-1	BMAVC-2	BMAVC-3
Betún original					
Penetración, 25°C	UNE EN 1426	0,1 mm	15-30	35-50	55-70
Punto de reblandecimiento	UNE EN 1427	°C	≥ 75	≥ 70	≥ 70
Punto de fragilidad Fraass	UNE EN 12593	°C	≤ -4	≤ -8	≤ -15
Fuerza ductilidad (5cm/min)	5°C	UNE EN 13589	--	≥ 2	≥ 3
	10°C	UNE EN 13703	≥ 2	--	--
Consistencia (Flotador a 60°C)	NLT 183	s			
Viscosidad dinámica	135°C	mPa.s	≥ 2000	≥ 1200	≥ 800
	170°C				
Recuperación elástica	25°C	UNE EN 13398	≥ 10	≥ 20	≥ 30
Estabilidad al almacenamiento(*)	Diferencia de anillo y bola	UNE EN 13399	°C	≤ 5	
	Diferencia de penetración		0,1 mm	≤ 20	
Punto de inflamación v/a	UNE EN ISO 2592	°C		≥ 235	
Residuo del ensayo de película fina y rotatoria					
Variación de masa	UNE EN 12607-1	%	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0
Penetración retenida	UNE EN 1426	%p.o.		≥ 60	
Variación del Punto de Reblandecimiento	UNE EN 1427	°C	min -4 máx +10		min -5 máx +12

Tabla de especificaciones de betunes modificados de alta viscosidad con caucho (BMAVC)

Orden Circular 21/2007 PG3

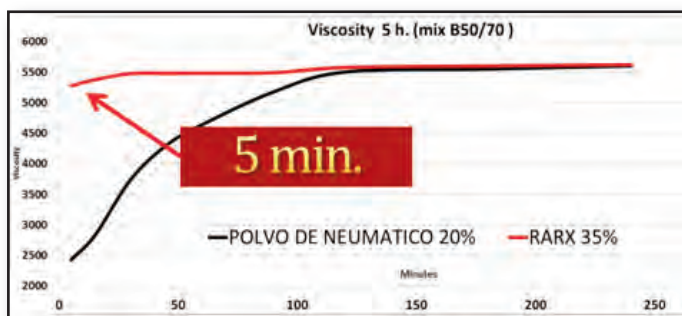


El concepto del RARx es el desarrollo de un aditivo, con una alta composición de polvo de neumático (más de un 60%), fabricado de manera industrial que permite su uso directo en planta de asfalto, sin necesidad de digestión.



Para ello, mediante el tratamiento del polvo de neumático se consigue alcanzar su digestión controlada hasta la máxima calidad y estabilizar el producto para su posterior uso.

Se trata de un material sometido a un proceso industrial controlado de desvulcanización en el cual se incorporan diferentes productos (p.ej.: betún, cal o aditivos) para favorecer alguna propiedad de su futuro comportamiento en el asfalto, manteniendo un porcentaje del 60% al menos de polvo de neumático en su composición.



Su uso directo desde el propio silo de filler, o directamente incorporándolo al mezclador, permite introducir un elevado porcentaje de este producto en una mezcla bituminosa, incluso por encima del 20%

Por otro lado, su carácter pulverulento y su elevada estabilidad al almacenamiento nos permite su transporte no solamente en todo el territorio nacional sino a otros países.

Experiencia con RARx

Desde su puesta en mercado a través de la nueva compañía CIRTEC, www.cirtec.es, ha habido muchos clientes que han apostado por la reutilización de materiales sostenibles que mejoran a su vez las propiedades de las mezclas convencionales, no solamente en España sino también fuera de nuestras fronteras, en países como Alemania, México, Indonesia, Italia, USA, Irlanda o Rusia, donde ya se está exportando.



Una de las experiencias llevadas a cabo, ha sido en el municipio de Fuenlabrada, donde a través de su Ayuntamiento, y gracias a la ayuda de los proyectos CDTI y de la empresa PADECASA, se han realizado obras e investigaciones encaminadas a conocer las propiedades finales de las mezclas fabricadas con alto porcentaje de polvo de neumático a través del aditivo RARx.

Para ello se ha llevado a cabo el asfaltado de la Avenida de la Hispanidad, por la propia necesidad del Ayuntamiento de diseñar mezclas de bajo espesor, alta durabilidad y que permitan reducir el ruido de la ciudad.

En dicho proyecto se ha testado no solamente el RARx sino un RARx modificado con polímeros, como segunda generación de este tipo de aditivos.

Para ello se extendieron 2 mezclas tipo SMA 11 con los siguientes contenidos de RARx y BETÚN.

- SMA 11 RARx:

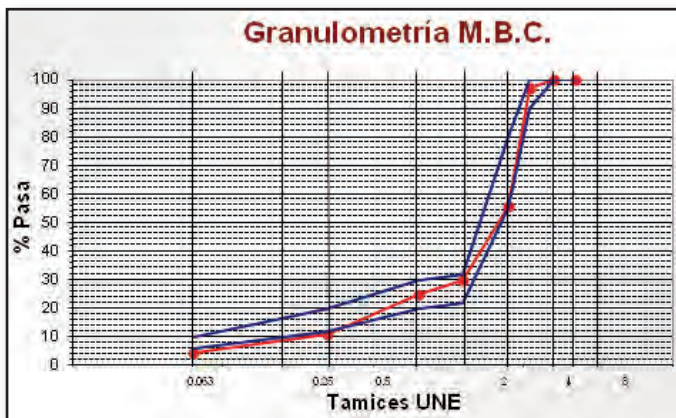
5,8% B 50/70

1,5% RARx*

- SMA 11 RARxM:

5,8% B 50/70

1,5% RARxM*

**Planta de fabricación**

La mezcla bituminosa en caliente se fabricó en las instalaciones de fabricación de mezclas bituminosas de Padecasa, situadas en el polígono industrial Río de Janeiro en el Término Municipal de Algete (Madrid). Es una planta discontinua, de marca Intrame y modelo UM260, con una producción teórica de 260 tn./hora. Dispone de 5 tolvas de alimentación de los áridos en frío, sistemas de calentamiento y clasificación de los áridos en caliente, dos silos de filler (recuperación de los áridos y aportación industrial) y un mezclador de dos ejes con paletas para realizar la mezcla y homogeneización de los componentes.

La incorporación de los áridos se efectuó a través de tolvas individuales de alimentación con dosificación volumétrica controladas por variadores de frecuencia para manejar simultáneamente varias fracciones. El RARx se presenta en formato pulverulento y es almacenado en el silo de filler de aportación, incorporándolo a la mezcla durante el proceso de mezclado.



NOTA: En la fabricación se tiene en cuenta el mezclado del árido junto con el RARx durante varios segundos (mezclado en seco) y el incremento del tiempo de la mezcla con betún (mezclado en húmedo).

Ejecución de la obra

Previamente al extendido de la mezcla bituminosa se efectuaron los trabajos de fresado de zonas deterioradas, puesta a cota de pozos y arquetas y aplicación del riego de adherencia con emulsión (dotación teórica de 300 gr/m² de ligante residual). El extendido se afectúa en horario diurno..

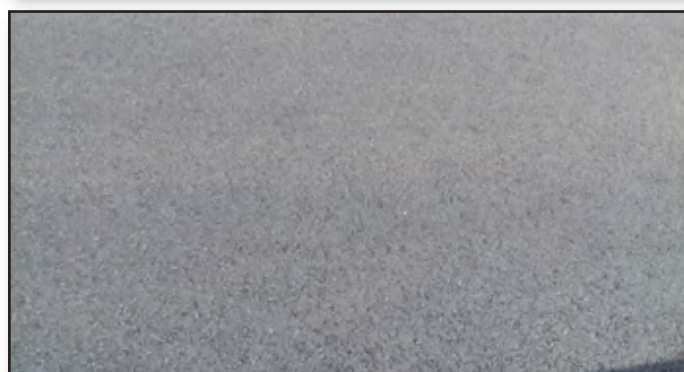
La mezcla SMA se extendió en más de 10.000 m² y un espesor de 30 milímetros frente a los 45 milímetros de las mezclas convencionales. La maquinaria empleada para la ejecución de la obra fue la siguiente:

- Extendedora de MB tipo DEMAG DF 145 CS





- Rodillo tipo DYNAPAC CC 102
- Rodillo tipo HAMM HD 110i
- Cisterna de riego de adherencia IVECO.
- Equipos complementarios (fresadora, barredora, limpieza, etc...).



Resultados

Se han realizado ensayos de laboratorio a fatiga para ver el rendimiento de este tipo de mezclas y para compararlos con una mezcla tipo SMA 11 fabricada con polímeros y fibras de celulosa.



Fatiga:

En dichos resultado se puede apreciar el mejor comportamiento de las mezclas fabricadas con RARx a vida fatiga, lo que garantiza una mayor durabilidad y resistencia a la fisuración.

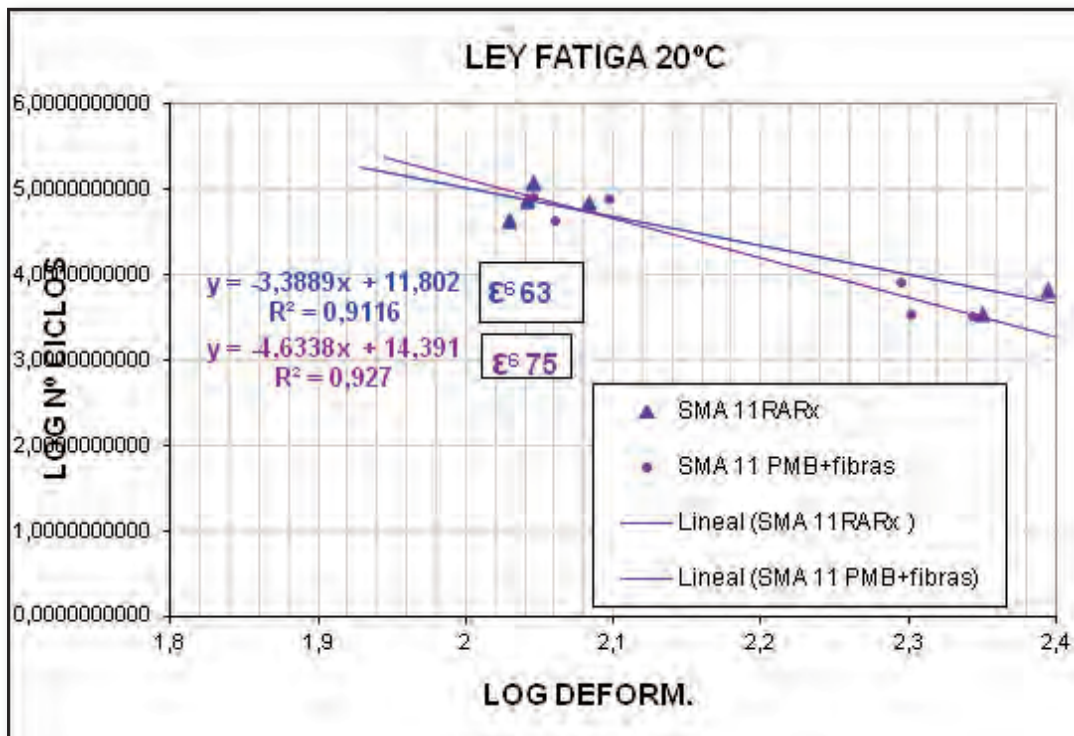
Por otro lado, se han realizado ensayos de medición de ruidos a través del CIDAUT, verificando un comportamiento excepcional, con una bajada de 4 db. sobre la mezcla original.

Conclusiones

La utilización de polvo de caucho y el reciclado y uso de materiales provenientes de los residuos y la economía circular es una oportunidad en el mundo actual.

El uso del polvo de neumático en mezclas bituminosas ha dejado hace años de ser una novedad. Existe gran cantidad de información, manuales y especificaciones que permiten diseñar distintos tipos de pavimentos con un elevado grado de seguridad acerca de su comportamiento, apoyados en las experiencias realizadas en las obras ejecutadas hasta el momento.

El aditivo RARx permite eliminar las barreras existentes para su consumo e introducir en una mezcla bituminosa un elevado contenido de polvo de neumático de NFU, tratado previamente durante el proceso industrial de fabricación del mismo, minimizando la problemática conocida hasta el momento como "digestión del caucho" y permi-



tiendo diseñar firmes especiales.

De esta forma es factible pensar en firmes con mayor contenido en betún, y de mejor calidad, que permiten reducir el espesor de los firmes, y con ello reducir la huella de carbono y otros efectos ambientales, como la generación de residuos del fresa-do.

A su vez este tipo de firmes son una garantía de mayor durabilidad, lo que

redunda de manera directa en el ciclo de vida.

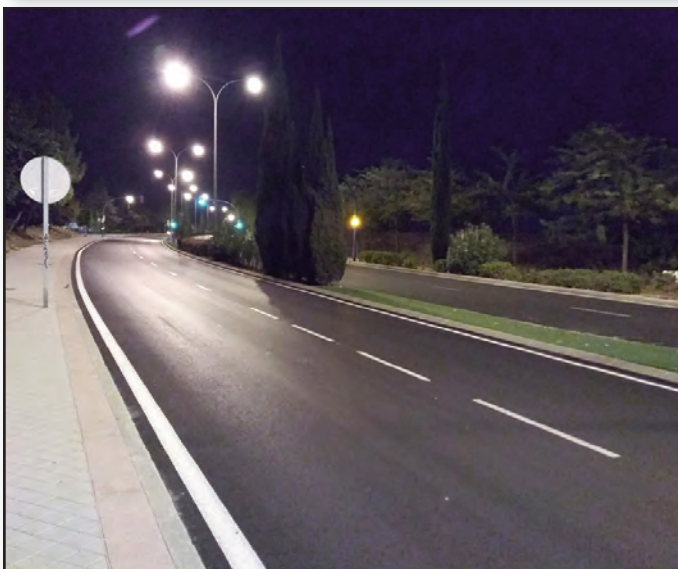
Sin olvidar la importancia que puede suponer para una ciudad una reducción de ruido por encima de los 4 db. diseñando correctamente los firmes.

El RARx además ha permitido generar una verdadera economía circular dando valor al residuo, permitiendo su exportación a países como México, donde se está llevando a cabo el asfaltado de la autopista PIRAMIDES a TULARCINGO gracias a SACYR y a SACYR CONCESIONES en cerca de 80 km. de longitud, lo que va a permitir el reciclaje de más de 300.000 neumáticos equivalentes, y donde el RARx ha sido el avance tecnológico que ha permitido la rehabilitación del firme de hormigón con garantías de durabilidad.

El RARx rompe las barreras de consumo, pero la economía circular y el cuidado del medioambiente no es posible sin el atrevimiento a dar pasos delante de todos los actores de la carretera.

"Uno más sí que suma", cada persona puede ayudar a cambiar el mundo

Miguel Ángel Sanz Coll
Ingeniero Civil
Gerente de CIRTEC



Av. de la Hispanidad en Fuenlabrada



Autopista de Piramides a Tularcingo (Mexico)



Propietarios y concesionarios de la explotación de las infraestructuras que conforman la red viaria urbana e interurbana estatal han de garantizar su **correcto mantenimiento**, de ahí que busquen incorporar a sus equipos a profesionales conocedores de las distintas **técnicas de conservación y gestión de la explotación de carreteras**.

Para dar respuesta a esta necesidad, resulta imprescindible un conocimiento multidisciplinar. De ahí que **ACEDIS Formación** haya ideado un amplio catálogo, en el que, además de ofrecer formación específica para **jefes COEX**, aborda materias ligadas a distintos ámbitos de interés para **ingenieros civiles** como son:

- **Cursos COEX**
- **Oficina técnica**
- **Área informática**
- **Calidad o gestión medioambiental**
- **Gestión empresarial y liderazgo de equipos**
- **Prevención de Riesgos Laborales**

SOLICITA INFORMACIÓN SIN COMPROMISO

Estaremos encantados de atenderte

ACEDIS Formación es una compañía especializada en el área de **Conservación y Explotación de Carreteras**, dado que cuenta con un equipo de docentes altamente cualificado que conjuga su labor de tutorización con la actividad profesional diaria en el ámbito de la materia que imparte.

Los **colegiados de CITOPIC Madrid** interesados en cualquiera de los cursos que ofrece ACEDIS Formación disfrutarán de un **25 % de descuento** en el precio de su matrícula.



902 905018
info@acedis.com

DE LA PLANIFICACIÓN TRADICIONAL A LA PLANIFICACIÓN COLABORATIVA GRACIAS AL LAST PLANNER SYSTEM

La gestión de las obras ha cambiado enormemente en las últimas décadas. Las empresas constructoras cada vez construyen menos por sí mismas y se apoyan más en empresas subcontratistas especializadas. Sin embargo, la gestión de la planificación en obra seguía siendo la misma, ejecutada en todo momento y únicamente por las empresas constructoras de manera independiente, aislada y sin contar con la especialización de las empresas subcontratistas.

permite a todos los participantes de un proyecto formar parte de la planificación del mismo, formar parte de la organización de los trabajos, y aprender en todo momento de su propia experiencia y de la del resto de actores implicados. Esta metodología para la planificación de obras y de proyectos mejora el proceso de la programación ayudando a un mayor control de ejecución de la obra, y reduciendo incertidumbre, riesgo y variabilidad.

En la siguiente tabla se comparan la planificación tradicional con la planificación con LPS:

Last Planer System (o Sistema del Último

PROGRAMACIÓN TRADICIONAL	LAST PLANNER SYSTEM
Un único departamento es responsable de la planificación.	Un grupo de persona define los hitos y realizan la planificación en equipo.
No hay intercambio de conocimientos.	Sí hay intercambio de conocimientos.
Bajo nivel de detalle (Gantt).	Mayor nivel de detalle (Gantt, restricciones, interferencias...).
Responsables no identificados.	Responsables identificados y conectados entre sí.
Comunicación puntual y unidireccional contratista-subcontratista	Comunicación diaria multidireccional entre todos los agentes implicados
Dificulta el seguimiento de los trabajos.	Facilita el seguimiento de los trabajos.
Información filtrada al cliente.	Mejora la confianza Cliente- Empresa
Dificultad para identificar las restricciones y límites de alcances.	Facilidad para identificar las restricciones y límite de alcances entre subcontratistas

Planificador) da una vuelta de tuerca a este paradigma para adecuarlo a los tiempos que corren. Frente a la independencia, colaboración; frente al aislamiento, transparencia; y frente a la falta de especialización, un alto grado de detalle, responsabilidad y mayor comunicación.

¿Qué es LPS?

Last Planner System (LPS) es una herramienta para la gestión de proyectos enfocada en organizar el flujo de trabajo y optimizar los recursos existentes con la finalidad de alcanzar un objetivo en el plazo previsto. Es un sistema abierto, colaborativo que

¿Quién es el último planificador?

El último planificador es la persona que se encuentra a pie de obra organizando las tareas. Puede ser ingeniero, capataz, o encargado.

LPS faculta al último planificador para realizar la planificación de sus trabajos de manera interrelacionada con los restantes últimos planificadores y alcanzar compromisos con estos bajo la tutela, autorización y supervisión de la empresa contratista, negociar compromisos de entrega en base a la situación real de la obra en lugar de hacerlo en base a los programas de trabajo teóricos no elaborados por él.



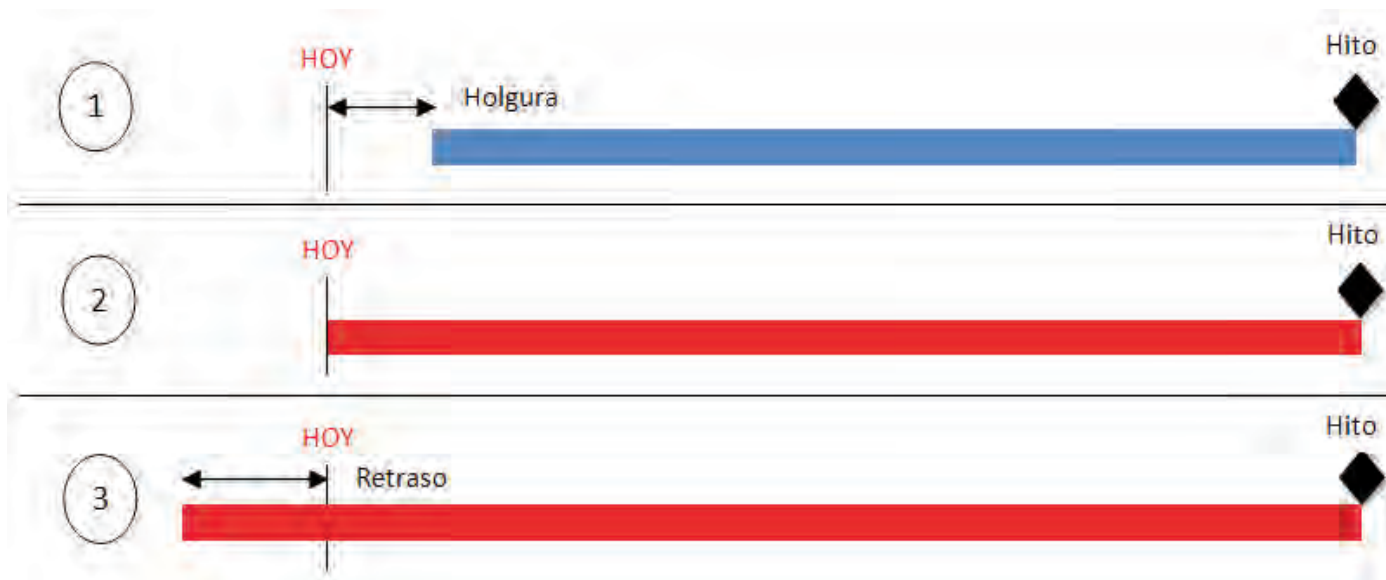
Del programa general de obra a un plan diario

No importa cuán duradero y extenso sea un proyecto: años y kilómetros o una única parcela y meses de trabajo. Todos ellos pueden usar LPS para el control de su planificación. Para ello, LPS cuenta con diferentes niveles de desarrollo que se mencionan a continuación:

toda la pared sobre la cual se pegarán post-its indicando el nombre de la actividad, su duración, la actividad anterior y las restricciones que necesitan ser solventadas para llevar a cabo la actividad.

Seguimiento del sistema durante la obra

A continuación se indican las reuniones de segui-



- Programa general de obra.
- Pull-plan. Es un programa de trabajo a varios meses vista.
- Plan de trabajo semanal.
- Plan de trabajo diario.

La importancia del pull-plan

La diferencia principal en la elaboración del programa de trabajos es, además de la colaboración, el punto de partida. Como norma general, hacemos el programa de trabajos desde el inicio de la obra hasta el final. Y si durante la ejecución de los trabajos alguna actividad se retrasa, se va retrasando la fecha final de obra. Con LPS se empieza a planificar desde el final de la obra, no avanzando en el tiempo sino yendo hacia atrás: desde la fecha de entrega (fija, hito) hasta hoy.

Por tanto, al acabar nuestro programa pueden ocurrir 3 alternativas que se muestran en la imagen conjunta.

La forma habitual de hacer el pull-plan es en una sala de reuniones con un calendario que abarque

miento según Last Planner System con su periodicidad, objetivos, asistencia y duración:

- Reunión de elaboración del Pull-plan
- Reunión semanal.
- Reunión diaria.

Elementos del LPS

Más allá de la organización temporal de reuniones es importante mencionar los elementos principales que se utilizarán en ellas.

Plan de Trabajo Semanal

El Plan de Trabajo Semanal es un fichero en el que se registran las actividades previstas para una semana, con un responsable para su cumplimiento.

Porcentaje del Plan Completado (PPC)

El PPC se formula como aparece a continuación:

$$PPC(\%) = \frac{n^{\circ} \text{ de tareas planificadas completadas}}{n^{\circ} \text{ de tareas planificadas}} \times 100$$



Razones de Incumplimiento

Si es posible saber qué se ha hecho según el plan previsto o no, es posible analizar a qué ha provocado ese retraso.

Listado de Restricciones

El Listado de Restricciones es el documento que registra los motivos que pudieran paralizar los trabajos.

¿Falla la coordinación? ¿El material no llega a tiempo? Ahora es posible encontrar exactamente el foco del problema y actuar sobre él. Aumentemos la comunicación y los espacios o tiempos de trabajo para que no haya más errores de coordinación. Estudiemos con cuantas semanas de antelación pedimos los materiales y cuáles son los que no llegan a tiempo.

Datos. Decisiones. Soluciones. Basándonos en nuestra experiencia y evitando problemas futuros con antelación. Lecciones aprendidas y anticipación. En resumen, ventaja competitiva.

Por qué implantar LPS

- Los miembros del equipo se aseguran de tener los recursos necesarios para completar los trabajos a tiempo, consiguiendo:

- * Reducir el tiempo de ejecución de un proyecto.
- * Reducir los costes operacionales.
- * Aumentar la calidad de trabajo.

- Aumentar la seguridad en la obra, reduciendo el número de accidentes.

- Contribuye a visualizar los riesgos antes del momento de su ejecución.

- Proporciona ventaja competitiva frente a la competencia en el sector de la construcción.

- La transparencia y confianza entre empresas permite generar nuevas oportunidades de negocio.

Sin embargo, la implantación de LPS puede fallar si hay una alta resistencia al cambio desde el Jefe de obra (sensación de pérdida del control al pasar a trabajar en un entorno colaborativo), falta de liderazgo o falta de formación práctica en el manejo del sistema.

Por otro lado, una buena gestión documental permite además la homogeneización de datos, rendimientos y soluciones encontrados a problemas similares y aporta información muy valiosa a un nivel más alto.

Conclusiones y recomendaciones

- Last Planner System puede implantarse en todo tipo de obras. En base a su tipología y presupuesto, requerirá un mayor o menor esfuerzo documental y, por tanto, mayor o menor coste y tiempo de implantación.

- Su gestión está englobada en el alcance del departamento de Planificación y requiere de apoyo constante de Producción.

- Trabajar en entornos colaborativos –incluyendo incluso a clientes– puede suponer un choque para las personas acostumbradas a una forma de gestión más tradicional.

- Es especialmente útil para obras con un número importante de subcontratistas, plazos ajustados o hitos contractuales con terceros.

José María Perez-Vasco
Ingeniero Civil



METRO DE MADRID CUMPLE CIEN AÑOS

El 17 de octubre de 1919 el Rey Alfonso XIII se fotografiaba junto al primer tren que recorrería el Metro de Madrid y realizaba el viaje inaugural. El mismo día de 2018, su bisnieto, el Rey Felipe VI hacía lo propio y recorría en un viaje similar el trayecto de Sol a Chamartín, para inaugurar allí la exposición de coches clásicos de Metro que marca el pistoletazo de salida de la serie de actividades que Metro va a realizar para celebrar con todos los madrileños sus cien años de historia.



Uno de los convoyes que forma parte de la muestra expuesta en la estación de Chamartín

Las celebraciones del Centenario de Metro de Madrid han comenzado con la inauguración de la exposición que en la estación de Chamartín muestra a ciudadanos y turistas la historia del suburbano madrileño a través de cuatro trenes clásicos completamente restaurados y cerca de un centenar de piezas históricas de la vida del metro.

En sus quince primeros días abierta al público, esta exposición ha congregado tres mil visitantes interesados en conocer los primeros coches que circularon por el primer metro del país: el MR-6 y el MR-9, modelos que podían alcanzar una velocidad máxima de 55 km/h y estuvieron en servicio durante 70 años.

La estructura de su caja era totalmente metálica y en el interior no tenían revestimientos, poseían todo el esqueleto metálico visto. La caja tenía 3 puertas de madera en ambos costados, cuya apertura era manual por los viajeros. Además, la ventilación interior se efectuaba exclusivamente por un linternón en el techo.



Además de estos cuatro, en los próximos meses se incorporarán a la exposición otros ocho coches más que comenzaron a rodar en años posteriores (1924, 1927, 1942, 1955 y 1965) y que actualmente se encuentran en proceso de restauración.

La muestra tendrá un carácter permanente, con el fin de que todos los viajeros de Metro puedan disfrutar de estas joyas de extraordinario valor histórico, y a ella se unirá la "Línea Centenario".

Esta "Línea Centenario", en que un tren vinilado, inspirado en el que hizo el camino inaugural, recorrerá la línea 1 de Metro, contará además con una exposición en las estacio-



Imágenes del archivo histórico de Metro de Madrid

nes del recorrido original de Cuatro Caminos a Sol: estaciones, vestíbulos y andenes contarán la historia de este modo de transporte a través de fotografías de grandes dimensiones. Con referencias expresas a esta primera línea, que se denominaba en su día Norte-Sur, y estaba formada en sus 4 kilómetros de longitud por ocho estaciones: Cuatro Caminos, Ríos Rosas, Martínez Campos (llamada posteriormente Iglesia), Chamberí (clausurada y convertida actualmente en museo), Bilbao, Hospicio (que pasaría a ser Tribunal), Red de San Luis (denominada actualmente Gran Vía) y Sol.

La agenda del Centenario

Pero tanto la exposición como la "Línea Centenario" no son más que el inicio de una intensa agenda de actividades sociales, deportivas, escolares, de ocio y culturales orientadas a involucrar a los madrileños haciéndonos participar de este hito histórico así como de iniciativas corporativas, como la puesta en marcha de una nueva web con información de servicio público.

En noviembre, arrancaron los "100 días solidarios" en que Metro colabora con distintas iniciativas y proyectos de organizaciones no gubernamentales y entidades sociales, además del concurso



escolar para contar con los más pequeños en esta celebración.

En diciembre, se organizan talleres infantiles en los museos de Metro y se pondrá en marcha el "Tren del Centenario". Además, se inician otras exposiciones que se alargarán hasta octubre de 2019 y que irán haciéndose eco del pasado, presente y futuro de Metro. La primera de ellas, en diciembre, en el Aeropuerto Madrid Barajas Adolfo Suárez.

Para el próximo año, se organizará la 'Carrera Centenario', que plantea el recorrido en superficie entre Cuatro Caminos y Sol, emulando el primer trayecto que realizarán los primeros usuarios de Metro hace cien años o la muestra fotográfica de la Nave de Motores de Pacífico que, apoyada por conocidos miembros del deporte y la cultura promocionarán el uso del transporte público.

Metro de Madrid en cifras

Metro de Madrid desde que se inauguró el 17 de octubre de 1919 entre Sol y Cuatro Caminos con 8 estaciones y 4 kilómetros que se recorrían en 10 minutos no ha hecho otra cosa que crecer de manera exponencial.

Jefe de estación





Los andenes de la Línea del Centenario muestran los orígenes del Metro

En su primera jornada de apertura, lo utilizaron 56.200 personas. Casi cien años después, el suburbano llega a 12 municipios de Madrid, con 294 km de longitud y una red formada por 301 estaciones. Hoy lo utilizan 2,3 millones de usuarios al día.

Pero este modo de transporte no sólo ha crecido en dimensiones, sino en otros muchos sentidos, pues hoy con 1699 escaleras mecánicas y 515 ascensores en su red actual puede presumir de ser tras el de Shanghái, el más accesible del mundo.



Fotografías en gran formato muestran la construcción y evolución de este modo de transporte



Convoyes vinilados a inspiración de los primeros que circularon por el Metro recorren la Línea 1 por su centenario

Pero a lo largo de estos cien años de vida, Metro de Madrid ha sido protagonista y acompañante de la historia de la ciudad y del país. Por ejemplo, con el advenimiento de la Segunda República en 1931, el metro de Madrid cambió de nombre, eliminándose cualquier referencia a la depuesta realeza. Después, durante la Guerra Civil, fue refugio para quienes se protegían de los bombardeos y la Nave de Motores suministraba energía a la ciudad cuando había escasez.

Después, durante el franquismo, algunas estaciones cambiaron tam-

bién sus nombres para adaptarse al ideario político, como Gran Vía (José Antonio) o General Mola (Príncipe de Vergara), que recuperarían sus nombres originales en 1983.

A día de hoy, Metro de Madrid sigue creciendo de la mano de la urbe cuyo nombre porta, acompañando a los nuevos barrios y nuevos hospitales que han ido surgiendo

Breve recorrido histórico

El 24 de enero de 1917 se fundaba la Compañía Metropolitana Alfonso XIII (a la que rey dio el nombre y un buen pellizco del capital



inicial), que encargó al arquitecto Antonio Palacios, autor del Palacio de las Comunicaciones o el Hospital de Jornales, la construcción de las estaciones y accesos.

Las obras del metro comenzaron ese mismo año por el método de galería clave (cubrir de ladrillo los túneles según se excavaban, al tiempo que se apuntalaban, ampliaban y se cubrían de hormigón) para nacer, a diferencia de otros como el de Londres, muy anterior, como transporte 100% eléctrico.

En 1936, en plena guerra civil, se inauguraba la línea 3, entre Sol y Embajadores. Y la primera ampliación tras la guerra, fue también en esta línea, ya en 1941, entre Sol y Argüelles.

En los años sesenta se instalaban sus primeras escaleras mecánicas en la Estación de Portazgo y en Aluche y Plaza de España (1961), estaciones que en la época no pertenecían a Metro sino al Ferrocarril Suburbano de Carabanchel.

Desde 1955, la financiación de

este modo de transporte se llevaba a cabo entre la Compañía Metropolitana de Madrid y el Estado: este último se ocupaba de realizar las infraestructuras de las nuevas líneas y la Compañía de mantener el servicio, adquirir los convoyes y la explotación comercial.

Los andenes originales se quedaron cortos para el creciente número de usuarios, que tuvo lugar en paralelo al de la población madrileña, así que se prolongaron de 60 a 90 metros para proporcionar cabida a un mayor número de vagones (aunque algunos como la estación fantasma de Chamberí no pudieron ser ampliados). Así, en 1967 nació el Plan de Ampliación del Metro, puesto en práctica desde 1974.

En los albores de la democracia, el metro de Madrid tenía una red de 64,3 Kms. En 1983, la red alcanzó los 100 Km de longitud.

En 1986 se constituyó el Consorcio Regional de Transportes, controlado por la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid, paraguas

bajo el cual la compañía pasó a denominarse Metro de Madrid, S.A. en 1989.

En estos años se llevaron a cabo varios planes de ampliación. El primero, llevado a cabo entre 1995 y 1999, consistió en diseñar y construir 56 kilómetros nuevos de Metro con 38 estaciones, incluyendo ocho distritos periféricos.

Durante la legislatura 2003-2007, se llevó a cabo la mayor ampliación de Metro de la historia: 80 nuevos kilómetros de Metro convencional y Metro Ligero, con un total de 90 nuevas estaciones, con el gran hito que supuso MetroSur, al conectar con las ciudades del sur de la Comunidad.

La red de metro ha crecido hasta los casi 300 Km y se prolonga hasta municipios vecinos de la capital, además de enlazar el centro con el aeropuerto internacional Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

Aún hoy, está por debajo de los años de máximo volumen de viajeros, de 2006 a 2008, cuando superó cada año los 700 millones de viajes.

TU ESPACIO DE DESCUENTOS

Mix Entradas.com

AHORA ES MELLOW

mellow
experiences & tickets

SIGUE DISFRUTANDO DE LOS MEJORES DESCUENTOS

¡NUEVO! AHORA PUEDES COMBINAR TUS ENTRADAS CON VIAJE EN TREN Y HOTEL

III CONGRESO INTERNACIONAL MADRID SUBTERRA SOBRE EL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DEL SUBSUELO

Madrid Subterra es una plataforma de colaboración público-privada creada como asociación sin ánimo de lucro con el objetivo de promover la exploración y explotación del potencial de energía limpia y renovable del subsuelo de Madrid. Para lograr este fin, desde Madrid Subterra se apoya e impulsa a los emprendedores e investigadores en la materia y para dar a conocer a la sociedad que el subsuelo urbano es una fuente de energía limpia y económica y en esta línea se ha celebrado el Congreso Internacional Madrid Subterra sobre el aprovechamiento energético del subsuelo. Esta tercera edición del Congreso ha estado centrada en las infraestructuras subterráneas de transporte: metro, túneles y transporte ferroviario.

Presentado y moderado por el periodista **Javier Martínez**, quien ha esgrimido en los inicios de este encuentro la queja sobre la escasa labor de formación que hacen los medios de comunicación de las energías del subsuelo frente al resto de las energías renovables, el Congreso ha sido inaugurado por **José Amador Fernández Viejo**, director General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid.

En su intervención, Fernández Viejo ha hecho gala del interés del ayuntamiento de la capital de impulsar las iniciativas relacionadas con las energías limpias y en concreto del subsuelo madrileño, no en vano es socio fundador de Madrid Subterra.

El Ayuntamiento ha puesto el foco en la calidad del aire y el cambio climático de modo que quiere reducir progresivamente las emisiones contaminantes en su territorio y para ello es necesario llevar a cabo un cambio de modelo que sustenta en el incremento de la eficiencia energética en la ciudad, así como el incremento de la autosuficiencia. Y en este punto, y acercando la producción de energía al consumo, es donde cumple su papel Madrid Subterra, asegura el director general de Sostenibilidad.



José Amador Fernández Viejo inauguró el III Congreso Madrid Subterra

Destaca la gran oportunidad que supone para Madrid el aprovechamiento del calor que el transporte subterráneo de la ciudad – como los túneles del Metro, los aparcamientos, etc- y pone ejemplos de uso de estos “yacimientos de energía limpia” como papel clave en la movilidad eléctrica, como el proyecto piloto de la ‘electrolinera’ de Doctor Esquerdo que utiliza la energía del Metro o el hub de la Plaza de Colón con cuatro puntos de recarga rápida.

Francisco Javier Elorza ha acudido en representación de la vicerrectora de Investigación, Innovación y Doctorado de la Universidad Politécnica de Madrid, Asunción Gómez-Pérez.

“El aumento de las temperaturas es un hecho que corroboran los informes sobre Cambio Climático año tras año”, asegura Elorza; y esta alerta implica una urgente necesidad de llevar a cabo cambios sociales. Y “¿qué papel tenemos los ciudadanos?” reflexiona tras puntualizar que en nuestro país el 79% de la población vive en ciudades y es responsable del 75% del consumo energético y del 80% de las emisiones de CO₂. Un papel “decisivo”, insiste.

En este contexto nacía Madrid Subterra, para propiciar que las infraestructuras como el metro, los túneles de carretera o ferroviarios y los aparcamientos subterráneos, además de prestar un servicio



José Manuel Cubillo ha explicado cómo Metro de Madrid pondrá en marcha proyectos de aprovechamiento de la energía geotérmica en su nueva sede social, en Plaza de Castilla, y en las nuevas cocheras de Cuatro Caminos

necesario, configuren una serie de oportunidades de aprovechamiento energético que fueron expuestos a lo largo del Congreso.

Para terminar con su turno de palabra, Elorza hizo alusión al Aula Universitaria Madrid Subterra, en la ETS de Ingenieros Industriales, como una iniciativa académica y empresarial dedicada a la generación de conocimiento en torno a los recursos energéticos del subsuelo urbano. La iniciativa contará en el desarrollo de sus proyectos con la colaboración de Metro de Madrid o Madrid Calle 30 y evolucionará hacia una Cátedra Universitaria, según ha informado.

Más proyectos en Madrid

En su intervención, **José Manuel Cubillo Redondo**, coordinador de Ingeniería de Climatización de Metro de Madrid, ha abordado en primer lugar la experiencia de Metro de Madrid en la estación de Pacífico, que fue la primera instalación geotérmica de la red de Metro, puesta en marcha en febrero de 2010, y que fue galardonada en su día como la mejor de la Comunidad de Madrid. Con 32

sondeos a 145 metros de profundidad en el subsuelo de una subestación eléctrica, utiliza bomba de calor para la producción del fluido caloportador para los locales climatizados: locales comerciales, dependencias de Metro, incluido un puesto de seguridad, e incluso refrescar los andenes de la línea 1, asegura Cubillo.

En su ponencia, titulada "Próximos proyectos de aprovechamiento de la energía del subsuelo en Metro de Madrid", Cubillo ha presentado también las instalaciones geotérmicas que se están desarrollando en dos de sus edificios singulares.

El primero de ellos es la nueva sede social y administrativa de Metro de Madrid que se ubica en plaza de Castilla y que también albergará el Centro de Coordinación de Transportes, un museo y el Centro Tecnológico Operativo en una parcela de 17.000 m². En estos nuevos edificios, aún en fase de licitación, se especifican instalaciones térmicas de confort basadas en geotermia.

Para el edificio sede social se utili-

zarán: 2 enfriadoras condensadas por aire de 637 Kw cada una, 2 bombas de calor geotérmicas de 272 kw cada una, 2 calderas de condensación de 280 kW cada una y 56 pozos de geotermia a 150 metros de profundidad (sonda bucle sencillo).

Para el Centro de Coordinación de Transportes de Madrid: 2 enfriadoras condensadas por aire de 162 Kw cada una, 2 bombas de calor geotérmicas de 115 kw cada una, 2 calderas de condensación de 115 kW cada una y 15 pozos de geotermia a 150 metros de profundidad (sonda bucle sencillo).

En segundo lugar, ha explicado el proyecto que se desarrolla en las nuevas cocheras de Cuatro Caminos, en fase de ejecución. En este caso, el equipamiento de producción térmica contará con 40 sondeos de 2x150 metros (sonda bucle sencillo) y tres bombas de calor agua-agua de 200 kW cada una.

Y por último, el aprovechamiento de la energía del subsuelo para la refrigeración de estaciones. Los proyectos que se hallan en desarro-

llo buscan aprovechar la infraestructura de ventilación para aminorar la temperatura del aire en la estación pero hacerlo con gran eficiencia energética, dado que son sistemas abiertos.

Y en esta ocasión, Cubillo ha expuesto un caso de aprovechamiento de las aguas de escorrentía que se va a implantar en la estación de Avenida de América (Línea 9, andén 2), en el momento en que se realizan unas obras para mejorar la accesibilidad de la estación, dando utilidad al gran caudal que se obtiene en un pozo de bombeo existente (20.000 l/h).

A continuación, **Luis de Pereda Fernández**, director de Proyectos de Eneres, ha expuesto en su intervención sobre el "Potencial energético de las infraestructuras subterráneas de transporte" la importancia de que, al igual que se planea la futura ciudad inteligente, "la ciudad subterránea que habita debajo también debe funcionar en red".

De Pereda ha dedicado particular atención al potencial energético del metro en general y del Metro de Madrid, en particular, exponiendo sus enormes dimensiones y la gran cantidad de energía que este modo de transporte extrae y expulsa como residuo por sus canales de ventilación.

Y propone la termoactivación de túneles, algo que no se hace aún en nuestro país, pero que Eneres ha experimentado en túneles ferroviarios y de Metro en otros países europeos, que sirve para transferir al terreno y almacenar la carga térmica de las instalaciones subterráneas para proveer de energía térmica a edificios e industrias cercanas.

Por ejemplo, en el túnel de Lainzer, en Viena, se han termoactivado las pantallas de pilotes para



Luis de Pereda ha abordado el potencial de aprovechamiento energético de Metro de Madrid y de Madrid Calle 30

obtener energía que se aporta a un edificio escolar y un complejo industrial. Además, ha mostrado pantallas y losas termoactivas en estaciones de metro, también en Viena, para refrigerar y climatizar las zonas públicas.

Para De Pereda, la red de Metro de Madrid es una enorme estructura de intercambio geotérmico con gran potencial tanto para la climatización de la propia infraestructura como para la generación de energía para las ciudades y poblaciones que recorre. Y señala "si se termoactivaran la totalidad de la superficie de los túneles, a razón de 25 W/m², la potencia del intercambiador sería de 187 Mw, es decir, al año sería 1.636.120 Mwh/año, con lo que se podría obtener 2.409.120 Mwh/año ¡el 18% de toda la energía que consume la Comunidad de Madrid!".

Por otra parte, Luis de Pereda no ha dejado de lado los túneles de carretera y ha puesto de manifiesto los detalles de otra experiencia piloto que se ha llevado a cabo en los túneles de Madrid Calle 30, concretamente en el by-pass del nudo sur. Los cuartos técnicos ubicados en la proximidad de pozos de drenaje con caudales importantes de agua

bombeada y en contacto con los recursos geotérmicos de las galerías del túnel fueron sometidos a un sistema de aprovechamiento energético que dio como resultado ahorros de entre el 65% y el 85% de la energía consumida en ventilación e iluminación.

Mucho más que el suburbano

Lyesse Laloui, de la Universidad Suiza de Lausana, ha presentado las "Geoestructuras energéticas en infraestructuras subterráneas urbanas".

El profesor y fundador de la empresa Geoeg, spin off de la École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), se ha referido en su ponencia a los sistemas geotérmicos superficiales, aquellos que operan en profundidades de entre 5 y 100 metros, donde la temperatura es constante.

En estas circunstancias, Laloui exponía las diferencias entre sistemas de intercambiadores de calor que basan su funcionamiento en pozos de agua caliente y las instalaciones que ubicadas en los cimientos de edificaciones e infraestructuras que sirven para el intercambio de energía. Estos sistemas por bomba de calor se pueden instalar



Todos los ponentes y el moderador del Congreso Madrid Subterra

en pilotes, losas de aparcamiento, túneles, etc, recogiendo el calor del verano para utilizarlo en invierno (y viceversa) con la finalidad de utilizarlo en calefacción/refrigeración, producción de agua caliente, descongelación o almacenamiento de energía térmica subterránea.

El ponente ha aclarado la importancia de valorar la posibilidad de colocar las instalaciones geotérmicas – que en la mayor parte de los casos no es más que una serie de tubos de material plástico en los anclajes de las infraestructuras- aunque inicialmente no vayan a ser utilizados. Sólo incrementa un 10-15% el coste de la ingeniería civil de cualquier nueva infraestructura y su ROI se ubica entre 4 y 12 años. Además, la energía procedente de las geoestructuras “es muy competitiva, limpia y local”, ha aclarado, evitando la dependencia energética.

Además, ha puesto ejemplo de uso de los muros de energía, en aparcamientos, estaciones de transporte o túneles de metro como el de Londres, París o Ginebra donde se han utilizado (o proyectado utilizar) estas tecnologías.

En otra de las ponencias de este Congreso, **Manuel Andrés Chicote**, del Centro Tecnológico Cartif, pre-

sentaba el proyecto ReUseHeat: “Aprovechamiento del calor residual en infraestructuras urbanas generado en el metro. El demostrador del metro de Bucarest”.

Este proyecto, colaborativo a nivel europeo y enmarcado en el Horizonte2020, dotado con 5 millones de euros, está orientado a demostrar a gran escala la viabilidad tecno-económica de cuatro sistemas para la recuperación y reutilización de distintas fuentes de calor residual de baja temperatura procedentes de focos en el ámbito urbano.

La que tiene lugar en la capital rumana se centra en una bomba para recuperar el calor de las estaciones y con esa energía alimentar consumidores finales, concretamente en este caso, la calefacción y agua caliente sanitaria de un hotel próximo.

Pero más allá del Metro, existen otras infraestructuras, de menor tamaño pero más frecuentes en ciudades y núcleos urbanos de diversos tamaños como los parkings.

Eduardo Catalán de Ocón, de SAS Sistemas Avanzados Sostenibles, ha abordado en su

turno de intervención la “Gestión y generación de energía con sistemas de aparcamiento subterráneo”.

Tras valorar positivamente las medidas que el Ayuntamiento de Madrid está poniendo en marcha para mejorar la movilidad y la calidad del aire en la ciudad, ha abordado las muchas posibilidades de aprovechamiento geotérmico que ofrecen los aparcamientos bajo rasante.

Ha puesto además ejemplos concretos como el aparcamiento en Margaritas, 52, en el distrito de Tetuán, las obras de construcción de un aparcamiento de siete plantas bajo un edificio en Castellana con la calle María de Molina o las ejecutadas en Gran Vía con Tudescos, a gran profundidad y de gran complejidad.

Además, ha presentado casos de éxito más novedosos que los mencionados anteriormente para construir “climapark”, es decir, aparcamientos con geotermia, como el de Apolonio Morales 29, para 14 vehículos en 100 m² del patio trasero de un edificio de oficinas. En su rehabilitación integral se incorporó la termoactivación de la pantalla discontinua de pilotes que permite el aporte de un tercio de las necesidades totales de energía térmica del edificio.

Otro caso de los que presentó Catalán fue el de la calle Francisco Silvela, en que se construyó en el contexto de la rehabilitación de un palacete de gran valor histórico un climapark levelpark robotizado para oficinas de la Administración del Estado para 27 vehículos bajo dos crujías del patio del edificio dotados con intercambiadores geotérmicos, además de bomba de calor geotérmica y sistema de intercambio aire-aire.

LA MUJER LUCHA POR HACERSE UN HUECO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN



Begoña Suárez, subdirectora General para el Emprendimiento, la igualdad en la empresa y la negociación colectiva de mujeres, del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades, Maika Sánchez, responsable del Plan de Empleo de Cruz Roja, Amaya Larrañeta, periodista del diario 20minutos y presentadora de la jornada, y Enrique Corral, director general de la Fundación Laboral de la Construcción, en la jornada "Promoviendo la incorporación de las mujeres en la Construcción"

La brecha de género es un hecho en el mercado laboral pero a ello es necesario añadir una consideración extraordinaria: hay sectores tradicionalmente masculinos donde las barreras de acceso son aún mayores y la construcción es uno de ellos.

Así, en un mercado que vuelve a crecer, pues 15 de cada 100 puestos de trabajo nacen en este sector, la mujer tiene una oportunidad que no puede dejar pasar por cuestiones de estereotipos o prejuicios.

La construcción necesita empleados y empleadas con alta cualificación que ofrecen mejores condiciones laborales que otros ámbitos donde las mujeres han "encajado" siempre con mucha más facilidad: los servicios o las actividades dedicadas al cuidado.

A día de hoy, los datos de la encuesta de población activa (EPA)

del segundo trimestre del año, cuantifican la masculinización del sector sólo el 8,7% de las personas ocupadas en el sector de la construcción eran mujeres, frente al 91,3% que eran hombres. Y el sector está en pleno crecimiento, un 10,26% en este segundo trimestre de 2018 respecto al año anterior.

Promoviendo la incorporación de las mujeres en la Construcción

Ante esta realidad, instituciones como Cruz Roja, en colaboración con la Fundación Laboral de la Construcción, ponen el foco sobre la problemática de género en sector con jornadas como "Promoviendo la incorporación de las mujeres en la Construcción", celebrada el pasado 21 de septiembre con la participación de representantes de empresas del sector, las Administraciones Públicas y

profesionales del sector de la construcción.

En esta jornada se han analizado las principales barreras y dificultades que encuentra la mujer para acceder a un empleo en el sector, que han sido identificadas como "limitaciones a causa de prejuicios y estereotipos de género" así como "la necesidad y la oportunidad de promover un cambio de mentalidad en el sector" a partir de las conclusiones del Observatorio de la Construcción.

Además, se han identificado las principales ocupaciones y puestos donde hay más posibilidades de inserción para las mujeres, así como estrategias y medidas que puedan facilitar la integración laboral de las mujeres, sin olvidar resaltar las oportunidades que pueden suponer para las empresas contar con equipos de trabajo mixtos.



La FLC es una de las entidades que ha apostado fuerte porque las mujeres amplíen su presencia en la construcción, tanto que en 2017, concreta, ha formado a más de 4600 mujeres, una cifra que aunque lentamente no deja de crecer.

Además, ha reseñado la iniciativa europea en que la entidad paritaria participa "Woman can build", un proyecto de innovación e intercambio de buenas prácticas destinado a la re-concepción de la Formación Profesional hacia una industria de la construcción en igualdad, en la que España participa con Alemania, Bélgica, Francia, Italia y Portugal.

Las mujeres en Ingeniería Civil

Pero si buscamos en la EPA, los datos referidos a la presencia femenina en el ámbito de la Ingeniería Civil, en el segundo trimestre de 2018, que son los últimos disponibles a fecha de hoy, concretamente 10.000 mujeres ocupadas en Ingeniería Civil, de las 106.400 mujeres contabilizadas en el sector, frente a 100.200 hombres en Ingeniería Civil, 1.108.800 en total en Construcción.

Según estos datos, 45.000 mujeres se dedicaban también a la

construcción de edificios y 51.200 a actividades de construcción especializada.

Y en este cambio de mentalidad en el sector está también la Real Academia de Ingeniería con su Proyecto Mujer e Ingeniería que dimos a conocer a través de una entrevista a su directora, Sara Gómez, en Aforos 116. Este proyecto ha sacado recientemente la tercera convocatoria de patrocinio para estudiantes de últimos cursos de Grado en Ingeniería, además de organizar actividades de muy diversa índole destinadas a estudiantes cada vez más jóvenes.

En este caso, el Proyecto Mujer e Ingeniería alude a la presencia femenina en las carreras universitarias agrupadas bajo las siglas STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas por sus siglas en inglés).

Abarca, por lo tanto, mucho más allá del sector de la Construcción, si bien es cierto que también está orientado a que las mujeres accedan, dentro del sector a los puestos más altos tanto en las Administraciones Públicas como en la empresa privada sin complejos, techos de cristal y con ejemplos valiosos de otras mujeres.





VISITA A LA SEDE DE LA REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA

El pasado 10 de octubre, en el marco de la configuración de la Zona colegial como "Amigos de la Ingeniería", un grupo de colegiados de la Zona de Madrid del CITOPIC acompañados por el decano, Alejandro Alañón, realizaron una visita guiada por el Palacio del Marqués de Villafranca, sede de la Real Academia de la Ingeniería.



Los colegiados situados ante los restos de mayor tamaño que aún se conservan de la muralla que en el s XI rodeaba la ciudad (arriba)

El salón de baile del Palacio de Villafranca, diseñado por el arquitecto Arturo de Mérida (abajo)





En las escaleras de acceso al Palacio del Marqués de Villafranca (arriba)

Javier Pérez Vargas, director gerente de la Real Academia de Ingeniería, conversa con el decano de la Zona de Madrid del CITOPIC, Alejandro Alañón (abajo)

Como "Amigos de la Ingeniería" fuimos recibidos en el Palacio del Marqués de Villafranca por el personal de la Real Academia de la Ingeniería.

José Dopido nos guió a través de las estancias del Palacio que es hoy sede de la RAI, y que como os contamos en AFOROS 118, conforman el salón de actos, sala de reuniones, despacho del secretario, y del presidente, entre otros.

Además, en esta misma jornada el director gerente de la RAI, Javier Pérez Vargas, y el decano de la Zona de Madrid, Alejandro Alañón, tuvieron oportunidad de abordar formas de colaboración entre instituciones y así como de acercar la Ingeniería a la sociedad.



PLAN DE INCLEMENCIAS INVERNALES 2018-2019

La Comunidad de Madrid va a reforzar este año el **Plan de Inclemencias Invernales**, activado desde el pasado 1 de noviembre y vigente hasta el 30 de abril.

Con la finalidad de hacer frente a cualquier situación de emergencia provocada por nevadas o bajas temperaturas, así como garantizar el tráfico en los 2.573 kilómetros de carreteras de titularidad autonómica, se contará con 129 profesionales, un centenar de voluntarios y 24 vehículos más que el año pasado.

En conjunto, se trata de un dispositivo coordinado por la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112 e integrado por 2.087 profesionales (bomberos, agentes forestales, personal del 112 y de Carreteras), más de 3.000 voluntarios de las 94 agrupaciones de Protección Civil y de Cruz Roja, así

como cerca de 600 vehículos terrestres y dos helicópteros.

El Plan regional contempla además la intervención de la Guardia Civil y del SUMMA112, así como de los ayuntamientos y, en caso necesario porque alguna población quedara aislada, de la Unidad Militar de Emergencias (UME).

A ello se suman los efectivos del **Plan Nevadas 2018-2019 en las carreteras del Estado**, con más de 700 agentes de la Agrupación de Tráfico de Madrid y 400 vehículos, así como 169 máquinas quitanieves ubicadas en 12 municipios, entre ellos Madrid capital, casi 16.800 toneladas de sal, 1.320.000 litros de salmuera además de 32.054 plazas para aparcamiento obligatorio de camiones en áreas de estacionamiento y 84 puntos de control de restricciones a la circulación en la Comunidad.

¡Es tiempo de **Sistemas de Gestión "HÍBRIDOS": PMBOK® Guide & Ágil con Scrum +Kanban** aplicados por **profesionales certificados PMP® o CAPM®!**

El **Project Management Institute (PMI)®** junto con la actualización de la **Guía del PMBOK® 6ª Edición de 2017**, ha desarrollado una **Guía de Prácticas Ágiles** abriendo el espectro del **enfoque del ciclo de vida de los proyectos** y de la **gestión de equipos ágiles** a los **Sistemas de Gestión HÍBRIDOS**.

Curso de experto en PMBOK® Guide _certif. prof. PMP® y CAPM® & Scrum

Inicio: 18 de enero, 36 horas en 9 semanas, los viernes de 16:00 a 20:00 presencial



Curso de **Project Management** basado en **PMBOK® Guide 6ª Edición de 2017**. Incluye el **marco Scrum** de **gestión ágil de equipos**. Software (MS Project, Trello,..)

Curso orientado a superar los **exámenes de las certificaciones PMP® y CAPM® del PMI®**.

Acceso ilimitado al **SIMULADOR de preguntas tipo test** por temas y combinadas de **exámenes**.

Asistencia personalizada en el proceso de solicitud de admisión e inscripción a examen PMP® o CAPM®.

Precio para matrículas **antes de 10 enero**

Para PMP®
(Experiencia Prof. mayor 3 años)

645€

Para CAPM®
(Experiencia Prof. menor 3 años)

395€

Más información y cursos online en:

www.projectmanagementbusinesscentre.es info@agipci.com

Impartido por **AGIPCI Consultores, R.E.P nº 4114 de PMI®** en las aulas de la **Fundación de Estudios Financieros (FEF)**, C/ Basílica 17, esquina a C/ Orense, Madrid



35 RAZONES PARA ESTAR COLEGIADO

1 Seguro de Responsabilidad Civil. Una póliza colectiva de este seguro sirve para asumir los costes de indemnizaciones que pueda resultar civilmente responsable el Asegurado conforme a derecho que deriven de la prestación de servicios en el desarrollo de su actividad profesional.

2 Información y visado de trabajos profesionales, Verificación Documental y Certificado de Idoneidad Técnica (CITE)

3 Gestión, tramitación y cobro de honorarios profesionales

4 Servicios de empleo. En su atención al empleo, el colegio profesional se ha constituido como **Agencia de colocación**, dispone de una **Bolsa de Empleo** y ofrece toda la actualidad de la **Oferta pública de empleo** a sus colegiados.

5 Formación Continua.

6 Listado de Peritos Judiciales y Especializados en Riesgos Laborales.

7 Asesoría jurídica y apoyo laboral y profesional

8 Emisión de certificados y compulsas de documentos para fines profesionales.

9 Servicio gratuito de webmail con el dominio citop.es

10 Información profesional y del sector a través de la página web, boletín de noticias, redes sociales, correo electrónico, y revista Aforos.

11 La Ventanilla única de servicios es un servicio en que el colegio ofrece a través de un portal online para proporcionar a cualquier prestador de servicios la información necesaria para el acceso y ejercicio de las actividades de servicios así como la posibilidad de realizar los trámites necesarios ante la autoridad competente a distancia.

12 Seguro de Salud

13 Convenio con la UDIMA

14 Colaboración con la Universidad Alfonso X El Sabio

15 Acuerdo con la Universidad Europea de Madrid

16 Convenio con la Universidad Isabel I de Castilla

17 Colaboración con la Asociación Cultural Zayas



18 Acuerdo de colaboración con la Asociación Profesional de Ingenierías de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (ISSCO)

19 Acuerdo de colaboración con la Plataforma Tecnológica Española de la Carretera

20 Acuerdos de colaboración con diversos concesionarios - F.Tomé, Mosancar y Motor Gamboa - que se traducen en descuentos para los colegiados interesados en un vehículo

21 Club Social: Hoteles NH, Meliá, Sanz&Ponce Abogados, Solvia, Hertz, RíoSalud Residencia de Ancianos, etc. Distintos porcentajes de descuento en el precio de sus servicios para colegiados.

22 ANETVA permite a los colegiados de Madrid beneficiarse de descuentos en la formación que la Asociación Nacional de Trabajos Verticales organiza.

23 Unive Servicios Jurídicos (15% de descuento)

24 Mira Soluciones. (precios especiales en sus servicios).

25 RD Asesores ofrecen asesoría fiscal y laboral prioritaria

26 ABServices dispone de condiciones privilegiadas para prestar sus servicios informáticos a colegio y colegiados.

27 Ingenio.xyz ofrece notables descuentos a los colegiados interesados en sus cursos online.

28 Acuerdo de colaboración con la Fundación Laboral de la Construcción.

29 Convenio con AGIPCI Consultores con descuento directo del 20% en su actividades formativas presenciales y online.

30 Convenio con Zigurat Global Insitute Technology para facilitar la formación continua y especializada.

31 Somos miembros de la **Asociación Nacional de Auditores y Verificadores Medioambientales (ANAVAM)**

32 La Zona de Madrid es "**Amigo de la Ingeniería**", a través de la Real Academia de la Ingeniería

33 Convenio con **ACEDIS Formación** para ofrecer un 25% de descuento a colegiados.

34 Antea Prevención ofrece descuentos en servicios y formación a colegiados.

35 Precios especiales en el portal **MixEntradas**

formación online para profesionales de la ingeniería
gana años a tu carrera

INGENIOxyz

Algunos de nuestros cursos:

Números gordos de
hormigón armado

EDAR: Selección de
equipos y elaboración de
presupuestos

Geotecnia esencial para
estructuras

FAGUS: curso práctico de
diseño estructural

Entender y calcular
estructuras de hormigón
pretensado

empieza ahora: descuento especial para colegiados, infórmate en citop.tiene@ingenio.xyz

www.ingenio.xyz