



AFOROS

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
ZONA DE MADRID

NÚMERO 143 - DICIEMBRE 2024



4.000 jóvenes visitan el Día de las Profesiones Convocatoria de plazas para ITOP al Ayto de Madrid



Visita de la Escuela de Transporte de Jiangxi



Los ITOP colaboran para reconstruir Valencia tras el paso de la DANA



Visita al Centro de Control de la M-30 para estudiantes de la UE



SUMARIO

ACTIVIDADES COLEGIALES

- Minimizar el impacto de la DANA.....4
- Campaña solidaria de la UICM.....5
- Lotería y Vino de Navidd6
- Nueva convocatoria de 35 under 35 7
- Visita Delegación China a Madrid.....8
- Premio Nacional de Ingeniería9
- Convocatoria de plazas para ITOP del Ayuntamiento de Madrid.....10
- Día de las Profesiones.....12
- Jornadas UICM17
- Aniversario CREIC.....18
- Encuentro de Movilidad Urbana Sostenible24
- Jornada PRL y Empresa de la UOC.....26
- Visita al centro de control de la M-30.....30
- Jornadas de Accesibilidad del Ayto de Madrid.....34

COLABORACIÓN

- Ettringita diferida en cimentaciones de aerogeneradores. José Luis Rivas.....40
- Aplicación de la metodología BIM en la construcción del proyecto de mejoras de la EDAR de Galapagar-Torrelodones. Antonia Cuevas.....54

ACTUALIDAD

- Estrategia de Seguridad Vial 2024-2030 de la Comunidad de Madrid58

NECROLÓGICA

- Emilio Díaz Pascual.....59
- Carlos Cedrón.....60



El CITOP Madrid firma un convenio de colaboración con la Universidad Oberta de Catalunya



José Luis Rivas y Álvaro Fuentes impartieron en el colegio una joranda técnica sobre ettringita diferida



El colegio profesional y la profesión en las Jornadas de Accesibilidad Universal del Ayuntamiento de Madrid



Celebramos con la CREIC su XV Anivesario



Se abre una etapa de grandes retos en la ciudad y en la Comunidad de Madrid en cuanto a Ingeniería Civil y desarrollo de distintas infraestructuras; todo ello absorberá en lo que queda de década a muchos ingenieros de Obras Públicas y muchos Graduados en Ingeniería Civil. El norte de Madrid, con la ampliación del Paseo de la Castellana y el desarrollo de Madrid Nuevo Norte, el soterramiento de la carretera de Extremadura en su salida de la ciudad, la cubrición de la M-30 en la zona de Ventas, además de regeneraciones urbanas. Los desarrollos urbanísticos de operación Campamento, Los Berrocales, Valdecarros, los Ahijones, los Cerros, el Cañaveral, la Solana de Valdebebas, la antigua cárcel de Carabanchel, y el ya nombrado Madrid Nuevo Norte, absorberá gran parte de nuestra profesión y a muchos de nuestros colegiados.

Por otro lado, y después de los acontecimientos ocurridos recientemente en Valencia, quisiera trasladar desde el Colegio, mi recuerdo y el de la Junta de Gobierno, a todos los familiares y amigos de las víctimas y nuestra solidaridad y apoyo a todos los valencianos que tanto han perdido.

Ahora toca la rehabilitación de esta zona del litoral mediterráneo de llanura inundable. Reconstrucción de infraestructuras y edificaciones, adecuación de saneamientos, ahora cegados, abastecimientos y la gestión de los residuos originados.

Habrà que acometer nuevas infraestructuras hidráulicas, canales y aludes para atenuar y laminar grandes avenidas; limpieza y mantenimiento de cauces y barrancos, esta vez realizado con el conocimiento de los ingenieros y profesionales competentes. Todo ello se debería de haber ejecutado correctamente antes de los trágicos acontecimientos. Muchos de estos proyectos están redactados y definidos, y desgraciadamente han esperado en un cajón a una aprobación que no ha llegado.

Es perfectamente conocido el problema de esta zona donde periódica e históricamente vienen sucediendo riadas con grandes avenidas, gotas frías y danas; y donde se seguirán produciendo, amplificadas actualmente por el cambio climático; cabe recordar tragedias en 1779, 1897, 1957, etc. Ahora el riesgo que supone estas grandes trombas es mayor, ante la existencia de viviendas y polígonos, de personas como consecuencia de despliegues urbanísticos que no se deberían de haber producido. Los barrancos y zonas de paso de avenidas deberían estar libres de viviendas y personas.

Seamos eficaces y utilicemos el ingenio para evitarlo en el futuro; ingeniero viene de ingenio. Los ingenieros sabemos perfectamente lo que hay que hacer para que no vuelva a suceder y suponga un riesgo para las personas, infraestructuras y edificaciones.

Los ingenieros de Obras Públicas e Ingenieros Civiles conocen el terreno, y junto con otros profesionales han de tomar las decisiones y redactar los proyectos necesarios a ejecutar. Infraestructuras de desagües bien dimensionadas, reubicación de líneas férreas y carreteras.

Hay una lista concreta de actuaciones a llevar a cabo; muchas de ellas tendrán unos plazos de ejecución de más de cuatro años, más de una legislatura, esperemos que nuestros políticos esta vez dejen decidir a ingenieros y profesionales con conocimientos para ello y tengan miras de futuro, de mas de cuatro años. Lo que ellos comiencen lo inaugurarán otros que vendrán después.

Oscar Carballo Ares

Decano de la Zona de Madrid del CITOP

EDITA:

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS - ZONA DE MADRID

CALLE AYALA 88-1º
28001 MADRID

TFNO: 91 574 61 00 / MÓVIL: 620 54 29 76

www.citopmadrid.es
madrid@citop.es

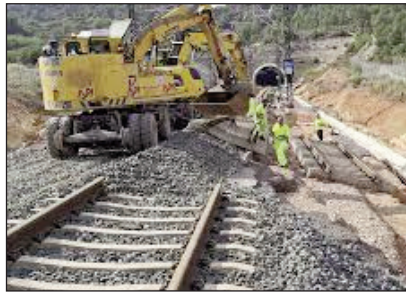
DECANO: Óscar Carballo Ares
VICEDECANA: María Serrano Espada
SECRETARIO: Manuel Rojas Pérez
TESORERA: Sara B. García Roncero
VOCAL: Maribel Santos Pérez

AFOROS: Carmen Guerrero Guillamón

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

Crecimiento urbano sostenible y refuerzo de infraestructuras hídricas para minimizar el impacto de la DANA

Valencia ha vivido un capítulo doloroso que ha marcado la región y ha encendido las alarmas sobre la vulnerabilidad de sus infraestructuras frente a desastres meteorológicos. Las recientes inundaciones no solo han cobrado vidas, sino que también han causado un daño material y emocional inmenso en la población. El Presidente del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, Carlos Dueñas, ha hecho una llamada urgente a la acción, proponiendo medidas urgentes para garantizar la seguridad frente a futuros desastres climáticos y meteorológicos, tanto en prevención y gestión de infraestructuras, en lo relativo a alerta temprana o sensibilización de la población, como medidas sostenibles y eficaces para mitigar los riesgos futuros.



En este comunicado, Dueñas pone el foco en el agradecimiento a los equipos de emergencia y voluntarios que resuenan como un acto de reconocimiento a quienes han dado todo por la recuperación de la región. Desde jóvenes voluntarios hasta cuerpos de seguridad y agricultores, la respuesta ha sido un reflejo del espíritu solidario que caracteriza a la sociedad española.

Concretamente, entre nuestros compañeros de profesión, **más de 150 ingenieros técnicos de Obras Públicas voluntarios se han inscrito en la bolsa de ayuda a los municipios afectados por la DANA puesta en marcha por la Zona de Valencia del CITOP.**

Sin embargo, la magnitud del desastre evidencia que, más allá del esfuerzo humano, son necesarias soluciones técnicas y estratégicas que enfrenten los retos climáticos de nuestra era, intensificados por el cambio climático, que pasan por una planificación y ejecución constante de estrategias integrales.

Crecimiento urbano responsable: un imperativo

El desarrollo urbano, necesario para el progreso social y económico, debe gestionarse bajo criterios sostenibles que prioricen la seguridad ante riesgos naturales. Esto implica incorporar estudios hidrológicos y geomorfológicos en las decisiones urbanísticas, garantizando que tanto las zonas existentes como las nuevas cuenten con niveles adecuados de protección.

Propuestas del CITOP: un camino hacia la resiliencia

Desde el colegio profesional, se plantean cuatro áreas clave para la gestión efectiva de desastres y la prevención de futuros daños:

1. Crecimiento urbano sostenible: Identificar las áreas

más seguras para el desarrollo y asegurar que se consideren los riesgos hidrológicos desde la planificación inicial.

2. Refuerzo de infraestructuras hídricas: Revisar y actualizar las medidas existentes, incluyendo reforestación y gestión de crecidas, combinando soluciones estructurales y naturales.

3. Reconstrucción resiliente: Las infraestructuras dañadas deben reconstruirse con criterios sostenibles, pensando en la capacidad de resistir fenómenos climáticos extremos.

4. Sistemas de alerta y educación ciudadana: Mejorar los sistemas de monitoreo y fomentar la educación sobre riesgos y prevención para minimizar el impacto en futuros eventos.

La Universidad, un pilar de conocimiento

La UPV y su Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente se posicionan como aliados clave en esta misión, resalta el Presidente. Su experiencia y estudios previos sobre la región mediterránea ofrecen una base técnica sólida para desarrollar estrategias informadas y sostenibles, un recurso valioso que los responsables políticos deberían aprovechar al máximo, según se pone de manifiesto en el seno de nuestro colegio profesional.

A medida que los focos mediáticos se desvían hacia otras historias, la prioridad debe ser **mantener vivo el compromiso con una Valencia más segura y resiliente.** Esta tragedia debe ser un punto de inflexión, un recordatorio de que las decisiones que tomemos hoy marcarán la diferencia para las generaciones futuras. Desde el CITOP, se reitera la disposición para colaborar con autoridades y sociedad en este objetivo crucial.

Accede al comunicado completo de Carlos Dueñas, Presidente del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, hazlo desde este enlace a la página del CITOP. [■](#)



Campaña solidaria destinado a las personas damnificadas por la DANA de Valencia

A través de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, de la que la Zona de Madrid del CITOP forma parte, te invitamos a unirse a nuestra campaña de recogida de alimentos online a beneficio del Banco de Alimentos de Madrid. Los fondos recaudados se destinarán, en coordinación con los Bancos de Alimentos de las zonas afectadas, a brindar apoyo a las personas impactadas por la DANA.

LA RECONSTRUCCIÓN TRAS LA DANA DE VALENCIA

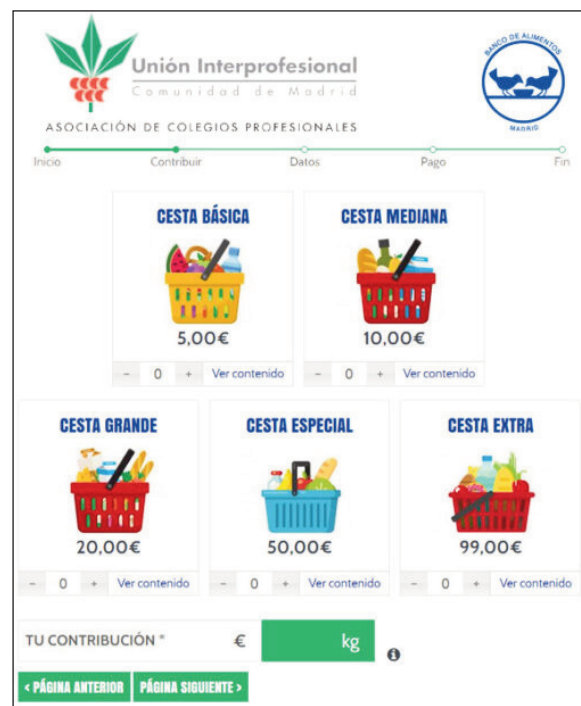


Los Colegios Profesionales miembros de Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM) y sus **colegiados** podrán colaborar, a través de esta campaña solidaria de UICM, con la **Operación Kilo** on-line de recogida de alimentos de la **Fundación del Banco de Alimentos**, y, en esta ocasión, los fondos recaudados se destinarán a brindar apoyo a las personas impactadas por la DANA, en coordinación con los Bancos de Alimentos de las zonas afectadas.

La respuesta inmediata de la ciudadanía ante la emergencia extrema provocada por la DANA está siendo extraordinaria. No obstante, la situación de necesidad de los damnificados se prolongará durante mucho tiempo, por lo que la campaña iniciada por UICM se extenderá, al menos, **hasta el próximo 20 de diciembre**. Igualmente, la Fundación Banco de Alimentos de Madrid (FBAM) necesitará seguir recibiendo donaciones suficientes durante muchos meses para apoyar a la población damnificada.

Las donaciones a esta campaña de recogida se podrán hacer adquiriendo de forma virtual diferentes lotes de alimentos disponibles por importes de 5 a 99 euros.

Puedes hacer aquí **tu colaboración solidaria**. ■





Te esperamos en el Vino de Navidad del CITOP Madrid

ACTIVIDADES COLEGIALES

El próximo **jueves 12 de diciembre**, a las 18 h., tendrá lugar en la sede de la Zona de Madrid del CITOP, ubicada en la calle Ayala 88-1º, nuestro tradicional vino de Navidad.

Te esperamos para compartir anécdotas y charlas con compañeros y compañeras de profesión en un ambiente distendido y alegre.

Además, como el año anterior, sortearemos dos entradas para el **concierto navideño de 'A Contraluz'**, grupo entre cuyos miembros hay compañeros de profesión, a beneficio de la **Aldina**. El concierto será el día 14 de diciembre.



Sólo es necesario que te inscribas. Hazlo a través de nuestra web www.citopmadrid.es. ■

Lotería de Navidad



Un año más queremos compartir contigo la suerte de la Lotería de Navidad, así que hemos reservado en la Administración Barquillo10 el número 03033 para todos los colegiados que estéis interesados en adquirirlo.

Podéis adquirir vuestro número directamente en la Administración de Lotería -ubicada en la Calle del Barquillo, 10 (Metro Banco de España), en horario de 8:00 a 20:30 (Lunes a viernes) y de 10:00 a 14:00 (Sábados) - o bien podrás también comprarlos online, pero ten en cuenta que los décimos comprados online no se entregan en la administración. Tienes hasta el día 15 de diciembre.

Todos los detalles aquí ■

Feliz Navidad y Próspero Año Nuevo del CITOP Madrid



MWCC y Global Shapers Madrid Hub lanzan la III edición de “35 under 35”

La asociación Madrid Capital Mundial (MWCC), de la que nuestro CITOP Madrid forma parte, y Global Shapers Madrid Hub han lanzado la III edición del certamen “35 under 35”. Este concurso está dirigido a destacar el talento de los jóvenes profesionales en los campos de la Ingeniería y la arquitectura en España.

Concretamente, el objetivo de esta iniciativa es reconocer a los 35 ingenieros/as y arquitectos/as menores de 35 años más influyentes, quienes se han distinguido por su compromiso con la innovación y la transformación de los entornos urbanos. Los candidatos serán evaluados en función de su trayectoria académica y profesional, así como su impacto en el sector a través de proyectos y colaboraciones relevantes.

En las dos anteriores ediciones más de 1.000 candidaturas fueron presentadas, lo que demuestra un éxito de acogida por parte del sector de la Ingeniería y Arquitectura. Y un buen número de jóvenes compañeros colegiados y compañeras colegiadas han formado parte de este destacado elenco.

¡Os animamos a postularos a este concurso y hacer ver el talento que las nuevas generaciones de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y Graduados en Ingeniería Civil albergáis!



Las candidaturas podrán presentarse hasta el 11 de diciembre de 2024. Toda la información, en la web de MWCC.



Una delegación de la Escuela Técnica y Profesional de Transporte de Jiangxi (China) visita el CITOP Madrid

La Junta de Gobierno del CITOP Madrid ha recibido en la sede del colegio profesional una delegación de la Escuela Técnica y Profesional de Transporte de Jiangxi (China) con el fin de explorar vías de colaboración entre ambas instituciones.



La delegación que nos ha visitado el pasado 19 de noviembre ha estado formada por: **Zhang Chunxiao**, subdirector de la Escuela Técnica y Vocacional de Transporte de Jiangxi, **Zeng Lingzhi**, jefe de la Oficina de Cooperación e Intercambio Internacional, **Zhao Minghui**, jefe del Departamento de Enseñanza Básica, **Meng Congcong**, profesor asociado de la Escuela de Ingeniería de Carreteras y Puentes, **Liu Tangsheng**, Jefe de la Sección de Docencia e Investigación de la Escuela de Ingeniería de Automoción, Profesor Asociado, y **Wei Wei**, Profesor de la Escuela de Ingeniería de Caminos y Puentes.

Por parte del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas – Zona de Madrid, acudió la Junta de Gobierno: **Óscar Carballo**, Decano del CITOP Madrid, **Sara B. García**, Tesorera, **Manuel Rojas**, Secretario, y **Maribel Santos**, Vocal.

Colaboración internacional

La “Jiangxi Transportation Vocational and Technical College”, ubicada en la ciudad china de Nanchang, imparte formación superior en

ingeniería de carreteras y puentes, tránsito ferroviario urbano, gestión logística y tecnologías aplicadas al transporte, entre otras especialidades.

Esta institución educativa ha elegido al Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas para ser base de colaboración y nexo de unión con administraciones públicas, empresas privadas y otras instituciones académicas de nuestro país.

La posibilidad de colaborar en proyectos de investigación y desarrollos de innovación desde el colegio profesional será también objeto de esta alianza que se formalizará en un futuro memorándum de entendimiento. ■





Premio Nacional de Ingeniería Civil 2024

El 11 de noviembre el Decano, Óscar Carballo Ares, y la Vocal del CITOP Madrid, Maribel Santos Pérez, acudieron al acto de entrega del Premio Nacional de Ingeniería Civil 2024 que el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha otorgado en esta edición a Leonardo Fernández Troyano, destacado profesional en ámbito de la ingeniería estructural y la construcción de puentes.



Leandro Fernández Troyano, acompañado por las autoridades más destacadas. Óscar Puente, Ministro de Transportes y Movilidad Sostenible presidió el acto.

Nuestra profesión y nuestro colegio estuvo representado en el acto de entrega del Premio por el Decano del CITOP Madrid, **Óscar Carballo**, y la Vocal de la Zona, **Maribel Santos**, quien además ha formado parte del Jurado del Premio en representación del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas.

Fernández Troyano, ha liderado numerosos proyectos de ingeniería de gran relevancia desde que, junto a su padre, Carlos Fernández Casado, y Javier Manterola, fundó la empresa Carlos Fernández Casado, S.L. (CFCSL).

Además, ha sido profesor y publicando extensamente sobre la historia y las técnicas de construcción de puentes.

Su labor como historiador del patrimonio de los puentes y su capacidad para integrar las obras de ingeniería en el paisaje natural son altamente reconocidas. ■





Postúlate a una de las 35 plazas de ITOP del Ayuntamiento de Madrid: curso e inscripciones abiertas



Está abierto el plazo para realizar la inscripción en la convocatoria para cubrir **35 plazas de Ingeniero/a Técnico/a de Obras Públicas del Ayuntamiento de Madrid**, pertenecientes a la Escala de Administración Especial, Subescala Técnica, Grupo A, Subgrupo A2, mediante el sistema de oposición.

El plazo de presentación de solicitudes está abierto hasta el 9 de diciembre de 2024.

La publicación de la convocatoria y apertura de plazo está en el Boletín Oficial del Estado. Puedes encontrar las bases del proceso en el siguiente enlace y en este otro, más detalles sobre el proceso de inscripción.

Curso de preparación de las pruebas selectivas con PREMFORM

Como es habitual, de la mano de PREMFORM, ponemos a vuestra disposición un curso la preparación de las pruebas selectivas de esta oposición con las mejores condiciones asociadas a tu colegiación. Además, con descuentos especiales para colegiados desempleados.

El curso para preparar el primer y segundo ejercicio tendrá una duración de 70 horas, y estará formado por clases, documentación, resolución de dudas y aplicación de test online. ■

Conoce todos los detalles en el folleto informativo

Convenio de colaboración con la Universidad Oberta de Catalunya

La Zona de Madrid del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas ha firmado un acuerdo de colaboración con la Universidad Oberta de Catalunya que, entre otros beneficios, proporcionará descuentos en las tasas de matrícula a los colegiados interesados en su oferta formativa.

El convenio marco de colaboración que el CITOP Madrid ha sellado este mes de noviembre con la UOC tiene por objetivo el fomento de la formación continua de los profesionales y en el desarrollo de estudios y trabajos de investigación en el ámbito específico de nuestra profesión. Para ello, se contemplan muy diversas posibilidades como la organización de cursos, seminarios, o jornadas destinados a potenciar la formación y la investigación.

Además, particularmente, este acuerdo se ha concretado a través de una adenda en una ayuda económica, equivalente al 10%, que se descontará del precio de la matrícula a los profesionales colegiados en el CITOP Madrid. Este descuento se aplicará durante toda la duración de las enseñanzas hasta su superación sobre la primera matrícula de los créditos de las mismas.

Este descuento es acumulativo a otras políticas de descuentos comerciales que puedan aplicarse en el momento de formalizar la matrícula, hasta un máximo del 30%. Por ejemplo, en este momento, existe un 20% de descuento por matrícula anticipada, que podría sumarse al 10% disponible por ser colegiado.

No es acumulable, sin embargo, a otros descuentos acordados a otros colectivos a los que se pueda pertenecer de manera simultánea (en tal caso, el colegiado podrá elegir el descuento que más le convenga).

¿A qué estudios se aplican los descuentos?

Los descuentos derivados del acuerdo del CITOP Madrid con la UOC son aplicables a los estudios universitarios propios, así como a estudios oficiales de educación superior. En los títulos propios, se recogen los programas de máster de formación permanente, diplomas de especialización y experto, de corta duración y actualización, de idiomas y de acceso a la universidad para mayores de 25 y 45 años. Respecto a los estudios oficiales, se incluyen los programas de formación profesional, grado, máster universitario y doctorado.

¿Cuáles son los estudios de la UOC que tienen más relación con nuestra profesión?

La oferta formativa de la UOC es muy amplia, tanto en temáticas, como en duración o niveles de estudios y existen numerosos cursos de diversa naturaleza que resultarían de interés para el ejercicio de la Ingeniería Civil.



Óscar Carballo, Decano del CITOP Madrid, y Rubén Rodríguez, Director del Máster Universitario de PRL de la UOC

Aún así, sin pretender ser exhaustivos en esta selección, destacamos aquí el **Máster universitario de Prevención de Riesgos Laborales**, que dirige nuestro compañero de profesión **Rubén Rodríguez Elizade**, y ofrece la posibilidad de formarse en una, dos o tres especialidades: **Seguridad en el trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicosociología**.

El **Máster universitario de Ciudad y Urbanismo** forma a profesionales de ámbitos diversos y a responsables, tanto de perfil técnico como político, para actuar sobre la realidad cada vez más compleja de las ciudades, que ya en la actualidad deben ser inteligentes, abiertas, colaborativas y sostenibles

Existen otros dos programas de especialización relacionados con el urbanismo del presente y futuro: Especialización de Urbanismo para Hacer Ciudad y Especialización en Ciudades más Inteligentes y Ciudadanía.

Además de ello, puedes formarte en **softskills, idiomas, microcredenciales** y **asignaturas libres** de grados y másteres universitarios de la UOC en función de tus gustos o necesidades profesionales.

Conoce la oferta formativa en la web de la UOC

Procedimiento

Si estás interesado/a en cursar cualquiera de estos estudios de la UOC, deberás formalizar la matrícula en los plazos y procedimientos establecidos por la universidad.

En el momento de formalizar la matrícula, será necesario acreditar la colegiación mediante un código que desde el CITOP Madrid os comunicaremos previa solicitud por los medios habituales (madrid@citop.es, 91 5746100). ■

Más detalles del acuerdo en
www.citopmadrid.es/convenio-uoc



Más de 4.000 jóvenes madrileños nos visitan en el Día de las Profesiones en la Plaza de Colón

ACTIVIDADES COLEGIALES

Más de 4.000 jóvenes han acudido a la Plaza de Colón en la octava edición del Día de las Profesiones celebrada el 26 de septiembre, donde han recibido asesoramiento y orientación profesional clave para su futuro profesional. Además, el evento organizado por la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, que representa a cerca 400.000 profesionales colegiados, ha servido para mostrar el papel de los Colegios Profesionales al público universitario y acercado las profesiones al conjunto de la ciudadanía.

Desde el CITOP Madrid, hemos participado en un buen número de actividades, como los Speed-Dates de Ciencia y Tecnología o la Mesa Redonda "La Universidad vista por los universitarios" y organizado varios talleres, como el dedicado a la impresión 3D, los drones subacuáticos o los UAS aplicados a la Ingeniería Civil. Además del Taller de Accesibilidad "En su piel" organizado con profesionales de la Arquitectura, la Arquitectura Técnica y Terapia Ocupacional, con la colaboración de Fundación ONCE.



La inauguración estuvo a cargo de la Vicealcaldesa de Madrid, acompañada en la fotografía por el Decano del CITOP Madrid y el resto de autoridades (arriba). Óscar Carballo en el stand del CITOP Madrid (abajo).

Esta cita multitudinaria ha contado con la inauguración de la Vicealcaldesa de Madrid, **Inmaculada Sanz**, quien ha destacado la labor de los colegios profesionales de la Comunidad de Madrid en la orientación y apoyo a los estudiantes en su futuro profesional.

"Los colegios profesionales no solo representan el 23% del PIB de nuestra ciudad, que se traduce en el 5% del PIB nacional, sino que son el motor que nos permite avanzar. Son, precisamente iniciativas como esta, las que abren las puertas a un futuro de oportunidades donde los jóvenes contribuirán a mantener el éxito de la ciudad. La principal materia prima para el futuro es el talento, las ganas de generar beneficio, el propio pero también colectivo. Hay que cuidar el talento, y en esta iniciativa la sociedad civil de la ciudad cuenta con el apoyo de la Administración", ha afirmado Sanz.

La Vicealcaldesa ha estado acompañada en el acto de inauguración por el Presidente de la Unión Interpro-





Pie de foto



Iker Leguizamón, Presidente de CREiC, representó a nuestro colegio y profesión en la Mesa Redonda “La Universidad vista por los universitarios”



Noemí Enciso durante un momento de los Speed Dates (arriba)

Rubén Rodríguez atendió a los estudiantes que se acercaron al stand del CITOP Madrid e impartió un taller sobre drones subacuáticos en Ingeniería Civil (abajo)

fesional de la Comunidad de Madrid (UICM) y Decano del Ilustre Colegio de la Abogacía de Madrid, **Eugenio Ribón**; la Concejala-Presidenta del Distrito de Salamanca, **Cayetana Hernández de la Riva**, y la Decana del Colegio de Economistas y tesorera de UICM, **Amelia Pérez**.

Con el objetivo de ofrecer orientación a los estudiantes sobre los distintos itinerarios formativos y la elección de su carrera profesional, brindar información sobre salidas profesionales y el papel de los colegios profesionales y acercar las profesiones a la ciudadanía, se han organizado más de 60 talleres y actividades dinámicas por parte de los 33 colegios participantes.





El stand del CITOP Madrid estuvo pleno de visitantes y actividades durante todo el día (imagen de la izquierda). A la derecha, Juan Ochoa en una de las varias presentaciones que se realizaron del taller sobre los usos de nuestros profesionales de la impresión 3D.

El Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas – Zona de Madrid ha participado en la **Mesa Redonda “La Universidad vista por los universitarios”** de la mano de **Iker Leguizamón**, Presidente de CREIC, el Colectivo de Representantes de Estudiantes de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y la Ingeniería Civil, que representa a los más de 20.000 estudiantes del ámbito de la Ingeniería Civil de toda España. Esta mesa ha servido para mostrar, desde la perspectiva de jóvenes universitarios o recién titulados a los estudiantes de Secundaria, claves y consejos para elegir estudios universitarios y lo que supone el paso a la Universidad desde la perspectiva de las distintas titulaciones que cada uno ha cursado.

Asimismo, estuvimos representados en los **Speed-Dates de Ciencia y Tecnología por Noemí Enciso**, com-

pañera colegiada que realizó en tandas de 3 minutos, a los estudiantes universitarios, una exposición dinámica y concentrada de las competencias y salidas profesionales que tenemos los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas. Un abanico bien extenso de posibilidades estaba recogido en esta breve charla, tanto en posibles puestos de trabajo en el ámbito público y privado, como en áreas de desarrollo que abarcan las distintas tipologías de proyectos de infraestructuras que podemos diseñar, ejecutar y mantener los ITOP, hasta los trabajos en el ámbito urbanístico, soluciones basadas en la naturaleza, sostenibilidad, tecnologías, docencia o investigación, entre muchos otros.

Los talleres que hemos realizado en el stand del CITOP Madrid han sido variados y han estado centradas en la aplicación de modernas tecnologías en el desempeño de

nuestras labores en el campo de la Ingeniería Civil.

En colaboración con el **Fab Lab de la Universidad Europea**, pudimos contar con un **Taller centrado en la Impresión 3D**, impartido por **Juan Fernando Ochoa**. Gracias a **Rubén Rodríguez Elizalde**, acercamos los **drones subacuáticos** y sus usos en la inspección de cimentaciones y demás elementos sumergidos que elevan estructuras de transporte, fondos del cauce de los ríos o las comparaciones de levantamientos batimétricos de los mismos.

Gabriel Ortiz y María Ángeles Arévalo, de **HC Drones**, se encargaron de impartir el **Taller dedicado a los UAS** (sistema aéreo no tripulado) o drones en el campo de la Ingeniería Civil.

Además, en coordinación con el **Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM)**, el **Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid** y el **Colegio Oficial de Terapeutas Ocupacionales de la Comunidad de Madrid (COPTOCAM)**, y la colaboración de la **Fundación ONCE**, realizamos el **Taller de Accesibilidad "En su piel"**. **Gerardo Santiago y Fernando Minaya**, colegiados especializados en la materia, presentaron a nuestro colegio en esta propuesta centrada en divulgar la importancia de la accesibilidad del espacio urbano y la participación de nuestro colectivo profesional en la aplicación de principios de **Accesibilidad Universal** en el diseño y mantenimiento de los espacios de la ciudad.

Pero además, en esta nueva edición del taller nos pusimos en la piel de las personas con movilidad reducida o ceguera, pues se impartió asimismo una práctica relacionada con la Lengua de Signos Española y una actividad con puzles en tres dimensiones.

La clausura del Día de las Profesiones ha ido a cargo del Consejero de Presidencia, Justicia y Administración Local de la Comunidad de Madrid, **Miguel Ángel García Martín**, quien ha estado acompañado por el Presidente de UICM y Decano del Colegio de la Abogacía de Madrid,

Eugenio Ribón; la Viceconsejera de Universidades, Investigación y Ciencia, **Ana Ramírez de Molina**; el Vicepresidente de la Asociación y Decano del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, **Sigfrido Herráez**; la Tesorera de UICM y Decana del Colegio de Economistas de Madrid, **Amelia Pérez**; y la Vocal de Junta Directiva de UICM y Decana del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, **Isabel Lorenzo**.



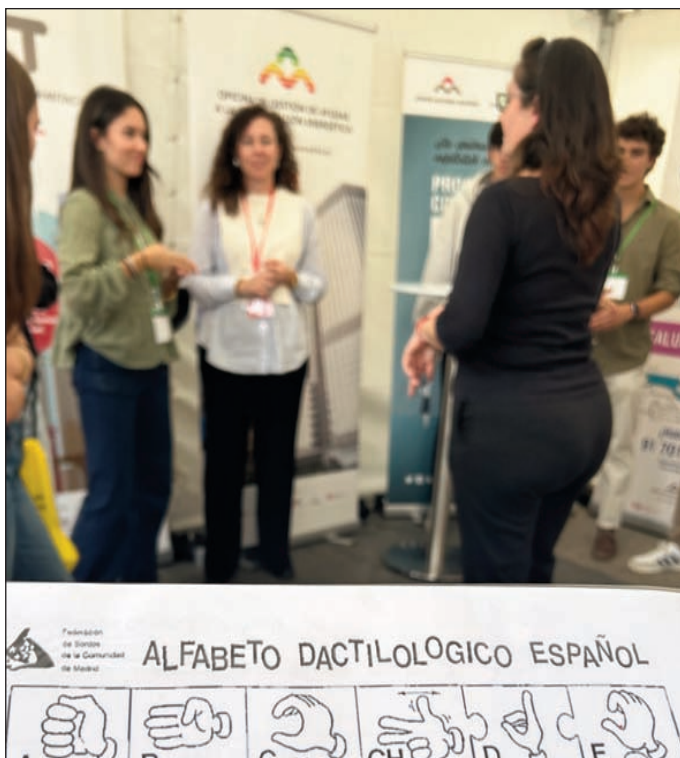
Gabriel Ortiz y María Ángeles Arévalo, de HC Drones, exhibieron dos drones y hablaron sobre sus usos en nuestro ejercicio profesional a los asistentes al Día de las Profesiones



Miguel Alio atendió también nuestro stand. En la imagen junto a la Vicedecana, María Serrano, y la Vocal, Maribel Santos, además de Gabriel Arévalo



El Taller de Accesibilidad “En tu piel” contó con Patricia Fernández, Delfín Jiménez, Alfonso Bruna, Gerardo Santiago y Nuria Mateo para guiar a los participantes en un recorrido por la plaza con sillas de ruedas, bastón y antifaz, explorar los juegos para personas con dificultades de visión y conocer la lengua de signos española.



En la entrega de los Premios UICM 2024 que tuvo lugar en el cierre del evento, destacamos la entre del **Premio Oro UICM 2024 al Servicio de Urgencia Médica de Madrid (SUMMA 112)** en reconocimiento a la excelencia, calidad y dedicación de los distintos profesionales que conforman los equipos multidisciplinares de este Servicio, así como por su magnífica labor asistencial.

Desde el CITOP Madrid hemos realizado una importante apuesta por dinamizar y dar contenido de valor a nuestra participación en este evento en tanto que hemos podido comprobar, año tras año, la utilidad que su celebración tiene para los jóvenes que participan y sus fami-

lias, así como para el conjunto de la ciudadanía, dada la respuesta y retroalimentación recibida de las personas que se han acercado a nuestro stand.

Es por ello que agradecemos a los colegiados implicados en la atención a los visitantes que hayan prestado su apoyo y colaboración trasladando a todos ellos su pasión y vocación por la Ingeniería Civil: gracias especialmente a **Rubén Rodríguez, Noemí Enciso y Miguel Alio**.

Y agradecemos también a todos los colegiados y colegiadas que se acercaron a la carpa a visitar a su colegio profesional la confianza y el cariño recibido. ■

II Jornadas Técnicas para Colegios Profesionales: experiencias de buena praxis y retos de futuro

Este mes de noviembre, la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid está llevando a cabo un Ciclo de conferencias sobre la gestión fiscal, gerencial y documental en los Colegios Profesionales. El objetivo de estos encuentros es abordar aspectos comunes y transversales a todos los colegios profesionales que formamos parte de esta asociación, independientemente de su área territorial y temática.

La última conferencia que ha tenido lugar en el Ilustre Colegio de Abogados de Madrid ha estado centrada en las Políticas de Igualdad en el ámbito de las corporaciones colegiales.

En ella, **Begoña Encinas**, Letrada del Colegio de ICCP, ha abordado gran variedad de cuestiones, comenzando por la importancia de la regulación normativa y centrándose especialmente en la regulación relacionada con el ámbito laboral.

Encinas ha hablado de los Planes de Igualdad, a los que algunos colegios profesionales —concretamente aquellos que tienen más de 50 empleados en plantilla— están obligados, la auditoría y el registro retributivo, la brecha salarial de género y mucho más, todo ello orientado a lograr la igualdad de trato y oportunidades y eliminar la discriminación por razones de sexo.



Finalmente, **Ignacio de Luis Otero**, Director de los Servicios Jurídicos del Ilustre Colegio de la Abogacía de Madrid, ha presentado la modificación de la Ley Estatal de Colegios Profesionales en lo referente a representación paritaria y presencia equilibrada de hombres y mujeres.



Esta actualización de la ley está orientada a que, de una parte, los colegios impulsen las medidas necesarias para fomentar la igualdad entre mujeres y hombres en el ejercicio de las profesiones colegiadas; y de otra, la representación paritaria y equilibrada en los órganos de gobierno de las corporaciones. Sobre las dificultades y oportunidades que todo ello ofrece ha reflexionado De Luis. ■

Arquitectos, Abogados e ICCP han contado sus experiencias en la implantación de un plan de igualdad en el ámbito de los Colegios Profesionales, cada uno con su recorrido y particularidades, haciendo hincapié en los retos que han afrontado y las medidas concretas que se han implementado en sus corporaciones.

XV Aniversario de CREIC en Madrid

El Colectivo de Representantes de Estudiantes de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y la Ingeniería Civil, CREIC, ha celebrado durante los días 20 y 21 de septiembre su XV Aniversario con diversos actos en Madrid, en los que nuestro colegio profesional ha tenido gran presencia. Tanto el CITOP como la Zona de Madrid hemos estado presentes organizando y acompañando a la asociación en diversas actividades, como la visita a los laboratorios del CEDEX o el coloquio organizado en nuestra sede sobre innovación y sostenibilidad.



Rafael Pagés, Sara B. García, Maribel Santos, Carlos Dueñas, María Serrano y Óscar Carballo



Inauguración de los actos de aniversario del CREIC

El acto de inauguración de este XV Aniversario tuvo lugar el día 20 de septiembre en la Escuela donde actualmente se estudia el Grado en Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid. El acto fue moderado por **Antonio Peco**, expresidente de CREIC y participaron con sus intervenciones: **Carlos Dueñas**, Presidente del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas; **Iker Leguizamón**, Presidente de CREIC; Sandra Peña, fundadora de CREIC;

José Miguel Atienza, Director de la Escuela de ICCP, **Miguel Ángel Carrillo**, Presidente del Colegio de ICCP; y **Javier Alcaraz**, Presidente del Colectivo entre 2013 y 2015.

Al acto acudió la Junta de Gobierno de la Zona de Madrid casi al pleno: **Óscar Carballo**, Decano de la Zona de Madrid; la Vicedecana, **María Serrano**; la Tesorera, **Sara B. García**; y la Vocal, **Maribel Santos**.

Durante la inauguración, se ha distinguido la labor y dedicación de distintos integrantes de CREIC y se han pronunciado distintas conferencias en relación al colectivo de estudiantes y la profesión.

El Presidente del CITOP, Carlos Dueñas, en su turno de palabra, ha destacado la importancia del asociacionismo en la profesión y la vocación de servicio del Ingeniero Civil de Obras Públicas. Asimismo ha puesto sobre la mesa la relevancia de la formación continua y la actualización constante de conocimientos, resaltando la vigencia de la aplicación de tecnologías novedosas, como el BIM, el Big Data o la Inteligencia Artificial, en el ejercicio de la profesión.

Visita al CEDEX

El Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y el CITOP Madrid hemos acompañado a los estudiantes en esta conmemoración organizando una visita el día 20 de septiembre a los Laboratorios Centrales del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.



Una parte de la visita se realizó por los laboratorios de materiales (izquierda) y la mesa sísmica (derecha)

Allí hemos podido ver, experimentar y escuchar de la mano de diferentes expertos y responsables de cada una de las áreas, cómo llevar a cabo la inspección y evaluación de estructuras, los estudios y ensayos de materiales, pre-

senciando ensayos de tracción de barras de acero SD o de polímeros reforzados con fibra de vidrio. Además, hemos podido conocer con detalle el laboratorio de microscopio y petrofísica y conocer cómo pueden desarrollarse fallos en estructuras de distintos materiales, el laboratorio de im-



Encuentro “Innovación y sostenibilidad: la Ingeniería Civil en el Siglo XXI”, que tuvo lugar en la sede de la Zona de Madrid el CITOP



permeabilización y las áreas química orgánica e inorgánica de los laboratorios.

Difractómetro, mesa sísmica, drones, microscopios electrónico y petrográfico han sido solo algunos de los numerosos equipos que se han podido ver en funcionamiento en el CEDEX. Una visita extraordinaria, en la que estudiantes y profesionales, hemos aprendido y disfrutado a partes iguales.

Innovación y Sostenibilidad: La Ingeniería Civil en el s XXI

El 21 de septiembre, la sede de la Zona de Madrid ha albergado un coloquio bajo el título "Innovación y Sostenibilidad: La Ingeniería Civil en el Siglo XXI" al que han asistido el Presidente del CITOP, **Carlos Dueñas**, el Decano de la Zona de Madrid del CITOP, **Óscar Carballo**, la Vicedecana, **María Serrano**, y la Vocal, **Maribel Santos**, acompañando a las delegaciones de **Ciudad Real**, **Granada**, **Valencia**, **La Laguna**, **Alicante**, **Belmez** y **Madrid**.

En este encuentro, se habló a los asistentes sobre la figura del Ingeniero Civil hoy y sus oportunidades profesionales, así como los retos y oportunidades de la innovación tecnológica en el sector, la importancia de la sostenibilidad y los retos que de cara al futuro estas nuevas generaciones de profesionales afrontarán.

Desde el que será su colegio profesional tras finalizar los estudios de Grado (y del que la mayoría ya forman parte gracias a la figura del precolegiado), queremos apoyar, acompañar y escuchar a los futuros compañeros de profesión, ser apoyo y sostén para su aterrizaje en el ejercicio profesional y el mercado laboral, así que la puerta permanece siempre abierta a sus sugerencias, propuestas y colaboraciones.

CREIC puso el broche final a los actos de su aniversario con una cena de gala en el Círculo de Bellas Artes de Madrid. ■



Origen y retos del CREIC en dos entrevistas

El Colectivo de Representantes de Estudiantes de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y la Ingeniería Civil (CREIC) que ha celebrado su XV Aniversario el fin de semana del 20 al 22 de septiembre en Madrid nos cuenta en la voz de su fundadora, Sandra Peña, y su actual Presidente, Iker Leguizamón, cómo nació Y se desarrollo, la evolución y retos futuros de esta asociación de estudiantes de Ingeniería Civil de ámbito nacional.



Sandra Peña, fundadora de CREIC



Me llamo Sandra Peña Perez, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, con especialidad en estructuras, edificación y cimentaciones, por la Universidad de Burgos en el 2013. Actualmente trabajo como Civil Structural Engineer en Costain, Inglaterra. Mi trabajo está enfocado en el análisis estructural de puentes cuando necesitan mantenimiento y/o rehabilitación. Entre los proyectos en los que he participado destacaría el puente Orwell en Ipswich, estableciendo la es-

trategia para el reemplazo de los apoyos antes de que ocurra el fallo de los mismos (proyecto por el cual gané el primer premio al mejor documento técnico de la empresa Kier en el 2018). Posteriormente en el Proyecto A40 Westway de Londres, analice los movimientos y esfuerzos de las juntas de dilatación de una serie de puentes singulares, trabajo por el cual fui nominada como mejor Ingeniería Estructural en el 2022 para las WICE (European Women in Construction and Engineering).

¿Cómo y cuándo surgió la idea de crear esta asociación?

La idea surgió a raíz del cambio que estábamos viviendo con la adaptación de los planes de estudios antiguos a lo que se llamaron los `Planes Bolonia`. Como representante de los estudiantes íbamos a reuniones donde se definían las nuevas titulaciones y nos encontrábamos con que muchas veces nuestro voto era decisivo. Sin embargo, echábamos de menos un foro en el que poder discutir con estudiantes de otras universidades los cambios que está-



bamos viviendo. Sabíamos de la existencia de consejos de estudiantes de otras carreras como por ejemplo ASAT de Arquitectura Técnica o CEDEII de Ingeniería Industrial. Sin embargo no había nada parecido para Ingeniería Civil. Así que en Septiembre-Octubre del 2009 cogimos el listín telefónico e intentamos ponernos en contacto con las delegaciones de alumnos de toda España.

La primera reunión fue en Burgos, en noviembre del 2009. Las universidades que acudieron fueron: Barcelona, Burgos, Ciudad Real, Granada, Madrid, Santander y Valencia. Y en esta reunión establecimos las bases para lo que actualmente es la CREIC.

¿Cuáles fueron sus actividades y objetivos originales?

Nuestro comienzo fue muy humilde, nos reuníamos una vez al año y poníamos en común lo que ocurría en nuestras escuelas, intentábamos aprender unas de las otras y debatir cualquier tema relacionado con la profesión.

Nuestro objetivo principal era defender nuestra titulación, asegurándonos de que al menos los nuevos planes mantenían la misma calidad que los planes antiguos.

Sabíamos que otros consejos habían dejado de funcionar debido a la poca implicación de sus miembros, así que nuestra principal preocupación era evitar que eso ocurriese, creando una cimentación fuerte y asegurándonos de que los nuevos estudiantes creyesen en nuestro proyecto y se impli-

casen activamente con el consejo.

En nuestro caso, el reemplazo vino de la mano de Javier Alcaraz, que fue presidente cuando mi generación se graduó, y fue gracias a él y a su equipo que la asociación empezó a funcionar, consiguieron registrarla oficialmente y crearon muchos de los comités que actualmente siguen funcionando.

Hoy en día veo en redes sociales lo que CREIC está haciendo y no puedo evitar pensar que quien pudiese volver a ser joven y volver a formar parte del consejo.

Durante los años en que tú formaste, ¿cuánto creció? ¿qué hitos destacarías en su desarrollo?

Al comienzo no crecimos mucho, comenzamos siendo solo el consejo de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, titulación que solo se impartía en 11 escuelas. Por aquel entonces Ingeniería de Obras Públicas tenía su propio Consejo. Al principio decidimos que era mejor que los dos consejos fuesen independientes pero colaborativos, para asegurarnos de que no existiese un conflicto de intereses durante la adaptación de las dos titulaciones. Fue posteriormente, una vez que los nuevos planes fueron implementados y el Consejo de Ingeniería de Obras Públicas cesó en su actividad, que el CREIC pasó a estar formado por estudiantes de las dos titulaciones, y fue este hito el que permitió al consejo crecer y ser hoy lo que es. ■





Iker Leguizamón, Presidente de CREIC

¿Cómo has visto la evolución de CREIC en los años que han pasado desde que tú estás vinculado a ella?

Yo diría que lo más importante que hemos conseguido en estos años es la estabilización y el reconocimiento. Por una parte, llevamos ya muchos años organizando eventos de manera ininterrumpida. Puede parecer sencillo, pero cuando el equipo de gobierno está repartido cada uno en una parte de España, y solo hay 2 eventos presenciales al año, no es tan fácil como parece. Muchas sectoriales de otros ámbitos del conocimiento han acabado desapareciendo con el paso del tiempo, por lo que no hay que menospreciar los 15 años que llevamos y los que espero que nos queden. También es importante mencionar que hemos conseguido una estabilidad financiera, gracias a una gestión cuidadosa y a los convenios firmados con los colegios profesionales.

En el reconocimiento también hemos avanzado muchísimo en estos 5 años que llevo yo aquí. Los colegios profesionales y la conferencia de directores nos consideran un interlocutor válido para tratar con los estudiantes.

En este último año, también hemos acudido a nuestro primer evento de CREUP (Coordinadora de Representantes de Estudiantes de Universidades Públicas), que es la mayor plataforma de defensa de estudiantes a nivel estatal. También participamos en CEUNE (Consejo de Estudiantes Universitario del Estado), que es la vía más rápida para llevar nuestras peticiones hasta el Ministerio. Para seguir ampliando nuestros contactos, hemos firmado en la última semana un principio de acuerdo con otras 5 sectoriales de nuestro ámbito de conocimiento, creando así la CIIA (Consejo Intersectorial de Ingeniería y Arquitectura). La mejora de la participación de CREIC en todas estas plataformas de defensa de los derechos del estudiantado, es lo que yo más destacaría de mis años aquí.



¿Cuáles son hoy sus principales actividades?

En CREIC llevamos a cabo 2 eventos presenciales al año, la Asamblea General Ordinaria, en la que se aprueba el equipo de gobierno y se votan todas las cuestiones que incumben a las diferentes escuelas miembro, y las Jornadas de Formación en la que transmitimos nuestro conocimiento a los miembros menos experimentados, para que ellos ejerzan la labor de representación de la mejor manera en sus respectivas escuelas. En los periodos en los que no hay eventos, el peso de la actividad de CREIC lo llevan los diferentes equipos de trabajo, que se encargan de temas concretos diversos como puede ser, la política universitaria, la revisión de planes de estudios o la organización de los diferentes eventos.

¿Qué objetivos a futuro tiene CREIC a día de hoy?

Intentamos ser un punto de reunión de todas las escuelas relacionadas con la ingeniería civil, con el único objetivo de que el estudiante promedio tenga un mejor paso por el sistema universitario y que sus oportunidades laborales sean las mejores cuando este acabe sus estudios. Este es, en definitiva el sentido de este colectivo, dar voz a los estudiantes y que estos se sientan escuchados, representados y defendidos por CREIC. ■

Encuentro de la Cátedra PADECASA-UAX sobre Movilidad Urbana Sostenible con Borja Carabante

Los encuentros de trabajo de la Cátedra PADECASA-UAX pretenden ser unos eventos cuyo objetivo es crear un coloquio, en un ambiente universitario y distendido, sobre temas relacionados con las áreas de interés de la cátedra, especialmente desde los puntos de vista de la innovación y la sostenibilidad, para que puedan fluir las ideas y la comunicación con una mayor facilidad, y contando con la participación de los estudiantes de la UAX.



Borja Carabante en el encuentro de la Cátedra PADECASA - UAX

El delegado de Urbanismo, Medio Ambiente y Movilidad, y segundo Teniente Alcalde del Ayuntamiento de Madrid, Borja Carabante, impartió una conferencia sobre Movilidad Urbana Sostenible y sobre la Estrategia Madrid 360 de Sostenibilidad Ambiental como herramienta para cumplir con los objetivos de calidad del aire de la Unión Europea para las grandes ciudades. (límites de calidad del aire establecidos en la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008).

Dicha estrategia está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 de Naciones Unidas.

La estrategia y actuaciones implantadas en Madrid está constituyendo un modelo de éxito en cuanto a la consecución medible de objetivos y supone un modelo exportable como ejemplo a imitar en las grandes ciudades del mundo; más de 64 delegaciones de 34 países han visitado ya Madrid con ese propósito.

Además de la calidad del aire, también se han conseguido mejoras como rejuvenecer la edad media del parque automovilístico, batir todos los récords en materia de movilidad sostenible y transporte público, convertir a Madrid en la primera gran urbe europea con una flota de autobuses municipales 100 % limpia o haber sido designada como Ciudad Misión de la UE como reconocimiento a sus iniciativas para alcanzar la neutralidad climática, entre otros logros.

La jornada ha sido organizada por la Universidad UAX en su nuevo campus del centro de Madrid y dentro de los en-

cuantos Cátedra Padecasa-UAX, impartida a alumnos de Grado de Ingeniería Civil y de Master de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Han sido invitados al acto tanto el Colegio de Caminos como el Colegio de los Ingenieros de Obras Públicas y Graduados en Ingeniería Civil; también la Asociación MWCC.

Borja Carabante también expuso los distintos proyectos y actuaciones que se harán en los próximos años, como los soterramientos de la A5, ya comenzado, y el de la M-30 en la zona de Ventas, que comenzará la próxima primavera.

Hablar de movilidad urbana sostenible para Madrid, es explicar Madrid 360. La Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Madrid 360 nace para reducir las emisiones contaminantes de la capital transformándola en una ciudad sostenible. Madrid 360 compatibiliza la lucha contra el cambio climático con el desarrollo económico impulsando la transición hacia sistemas de climatización eficientes, la renovación de flotas, el fomento del transporte público, la integración de todos los medios de transporte, el refuerzo de la seguridad vial y la innovación. Madrid tiene los mejores registros de calidad del aire de su historia. En los últimos 3 años las 24 estaciones de calidad del aire repartidas por el municipio presentan los niveles de NO2 más bajos desde que se aplica la normativa comunitaria.

El Ayuntamiento de Madrid es consciente del impacto de la contaminación atmosférica en la salud de la ciudadanía. Por ello, trabaja para la transición hacia un modelo de ciudad más sostenible. contemplando objetivos, ejes e iniciativas que



El Decano del CITOP Madrid, Óscar Carballo, asistió al acto. En la fotografía, con las autoridades el evento.

vertebran la estrategia de reducción de emisiones de la ciudad de Madrid.

Los objetivos de sostenibilidad ambiental Madrid 360 persiguen transformar la ciudad en base a seis ejes vertebradores:

Línea 1: SOSTENIBILIDAD. Promoviendo desplazamientos sostenibles y cumpliendo con los límites establecidos en la normativa ambiental.

Línea 2: EFICIENCIA. Integrando la movilidad en torno al transporte público y la intermodalidad.

Línea 3: INTELIGENCIA. Extendiendo el uso tecnología para la movilidad, reduciendo consumos energéticos y comunicación con la ciudadanía.

Línea 4: GLOBALIDAD. Actuando sobre todos los contaminantes, en toda la ciudad y coordinadamente con todas las administraciones.

Línea 5: SALUD. Reduciendo los contaminantes, mejorando la calidad ambiental e incentivando hábitos saludables.

Línea 6: ACCESIBILIDAD. Que llegue a toda la ciudadanía, sin discriminación y mejorando la comunicación.

También, dentro de la Estrategia, se definen tres Áreas de acción, para cada una de las cuales se han definido sus propios objetivos, en concordancia con las líneas estratégicas indicadas:

- En el área de ciudad:

Aumentar la eficiencia energética y la reducción del consumo general de la infraestructura residencial y de servicios.

Mejorar la gestión y el aprovechamiento de las infraestructuras de transporte intermodal.

Mejorar el esquema actual de localización, dimensionamiento y diseño de aparcamientos de residentes y rotación.



Potenciar el desarrollo de zonas verdes a lo largo de la ciudad.

- En el área de movilidad:

Promover la micromovilidad.

Optimizar el servicio de transporte público.

Reducir el impacto de la distribución urbana de mercancías, taxis y VTC.

Aumentar el parque de vehículos limpios, promocionar los vehículos de alta ocupación y modos compartidos.

Ser referencia en smartmobility y uso de la tecnología para mejorar la movilidad urbana.

- En la administración:

Hacer de la Administración Pública un ejemplo y referente de sostenibilidad y potenciar criterios de contratación sostenible.

Comunicar y dar más transparencia de las decisiones y resultados asociados a la implantación de la estrategia.

Adaptar el marco normativo vigente para facilitar la implementación de las iniciativas y asegurar la coordinación entre organizaciones.

En este contexto, la Estrategia desarrolla una batería de actuaciones que priman los modos activos de movilidad (peatonal y ciclista), una apuesta por el transporte público, la movilidad compartida y la renovación del parque de vehículos hacia combustibles y tecnologías menos contaminantes.

Además, el Ayuntamiento de Madrid trabaja con otras administraciones en la implementación de medidas estructurales (aparcamientos disuasorios, carriles BUS-VAO, etc.), así como en mejorar las políticas de aparcamiento que minimicen los recorridos innecesarios. ■

Óscar Carballo Ares

Decano de la Zona de Madrid del CITOP

Visita al Centro de Control de la M-30, referente internacional en la gestión inteligente de túneles

En el mes de octubre, la Zona de Madrid del Colegio de Ingenieros Técnicas de Obras Públicas organizó una visita al Centro de Control de la M-30 en Méndez Álvaro para estudiantes de la Universidad Europea. A esta visita, que fue guiada por Manuel Muelas, Director de EmesaM30 (Mantenimiento y Explotación de la M30), acudió el Decano del CITOP Madrid, Oscar Carballo, los profesores Francisco Javier Espejo y Raquel Paez, así como un grupo de estudiantes del Grado en Ingeniería Civil.



El Decano del CITOP Madrid, el Director de EMSA, los profesores y algunos de los alumnos del Grado de Ingeniería Civil de la Universidad Europea ante las pantallas del centro de control de la M-30

La visita organizada por el CITOP Madrid para el alumnado del Grado en Ingeniería Civil de la Universidad Europea se producía en un momento en que Madrid Calle 30 tenía gran presencia en los medios de comunicación por diversos motivos: de una parte, celebraba su 50 aniversario con la primera carrera bajo los túneles de la vía de circunvalación a la que acudieron más de diez mil corredores a inicios de noviembre; de otra, recibía el reconocimiento de la International Tunneling and Underground Space Association al ser incluidos sus túneles entre los 50 más icónicos del mundo y, además, se hacía pública la intención del Ayuntamiento de remunicipalizar la gestión de la M-30.

Manuel Muelas hizo partícipes a los asistentes de que la M-30 afronta una clara apuesta por la innovación, la se-

guridad y la movilidad sostenible para Madrid. Por sus túneles viajan más de 500.000 vehículos al día y su gestión se lleva a cabo de manera centralizada, con más de 16.000 equipos y sensores conectados a un centro de control para la supervisión de la vía que como un “cerebro inteligente” controla los sistemas del túnel y ayuda a resolver cualquier tipo de incidencia. Iluminación, ventilación, sistemas de vídeo, señalización, protección contra incendios, sistemas de voz o auxilio al conductor son algunos de ellos.

Toda la gestión está centralizada y gestionada a través de un software ITS diseñado a medida en nuestro país que ha llevado a Madrid Calle 30 a configurarse como referente de talla internacional en la gestión inteligente de túneles con Inteligencia Artificial, Machine Learning, prognosis y Big Data.

Visita al Centro de Control

En la visita, el Director de Mantenimiento y Explotación de la M-30 presentó el centro de control, explicando el funcionamiento y dotación de sistemas y software ITS para la gestión la autovía de circunvalación madrileña. Asimismo, realizó un circuito guiado que desde el centro, bajando a través del pozo de ventilación número 3 para llegar hasta las galerías de emergencia que discurren bajo la calzada de los túneles, tras mostrar y exponer las características y funcionalidades de los cuartos técnicos e instalaciones adyacentes en el



Pozo de ventilación 3 por el que se accedió a las galerías de emergencia durante la visita recorrido. Los detalles de obra civil fueron presentados por el Ingeniero ante los futuros compañeros de profesión, que la recibieron como una masterclass de perfil práctico y técnico de gran valor.

Bypass sur

Ante el perfil transversal del bypass sur de Madrid, Manuel Muelas presentaba los túneles gemelos de la M-30 que discurren a lo largo de 4 kilómetros entre la carretera de Valencia y Marqués de Vadillo.

Esta obra de ingeniería considerada única, sobre la que aportó una gran cantidad de detalles a lo largo de la

jornada, se construyó con dos tuneladoras que trabajaron de manera simultánea para aligerar el plazo de ejecución de las obras.

En la sección transversal, se observa la sección central por la que circulan los vehículos, el área inferior, que recorrieron los visitantes, y que son las galerías de emergencia, por las que pueden circular vehículos de gran tamaño como son los camiones de bomberos.

Además, en la parte superior, se encuentra la zona de ventilación. Hay 4 pozos de ventilación a lo largo de sus 4 kilómetros de longitud que, cuando es necesario, extraen



Algunos de los asistentes a esta visita en las galerías de emergencia de la los túneles del bypass de la M-30



aire del túnel, que se mezcla con el aire limpio que se inyecta de superficie y pasan por una serie de filtros de partículas y gases, que eliminan del orden del 90% de las impurezas. En el pozo 3, por el que se realizó el acceso a las galerías de emergencia de esta visita, se pudieron observar varios elementos de este sistema de ventilación.

Al repasar la historia de la M-30, desde la puesta en servicio de su primer tramo en 1974, se han señalado varios de los grandes hitos que ha atravesado, además de la construcción del mencionado bypass, como el túnel de Madrid Sur o el tramo soterrado a la salida de la Avenida de Portugal.

El tramo del río se hizo con el método tradicional “cut & cover” sin dejar de prestar servicio en ningún momento. Sobre el proceso constructivo, señala Muelas, este túnel quedó embebido en el nivel freático del Manzanares, por lo que además de llevar a cabo relevantes estudios hidrológicos, también es necesario atender las filtraciones que esto supone y la manera en que se gestionan. El sistema está dotado de cien bombas de drenaje que dirigen el agua recogida a los colectores que pasan por la depuradora de La China para convertirla en agua regenerada para baldeo y riego de jardines en la ciudad. Con este soterramiento se liberaron espacios en superficie que hoy forman Madrid Río, algo que, confirma de manera informal Muelas, ha revertido muy positivamente en la salud de los ciudadanos, no sólo por el descenso de la contaminación atmosférica, sino también por el incremento de la práctica deportiva en el área.

La colaboración público-privada en la gestión y explotación o las futuras obras de soterramiento de la A-5 o en el entorno del Puente de Ventas también han estado sobre la mesa.

Intelligent Transport Systems

Muelas explicó asimismo el funcionamiento de Sidera, un SCADA -Supervisory Control And Data Acquisition (Control Supervisor y Adquisición de Datos)- que permite visualizar la infraestructura con todos los elementos monitorizados, desde ventiladores a señales, bombas, semáforos, etc. Este software obtiene datos de todos ellos y, en algunos casos, permite también enviar órdenes, como es el caso de los paneles de mensajes variables o la ventilación.

La señalización, por ejemplo, que antes era un procedimiento manual, ahora está automatizado. Ante una incidencia —explica— el sistema (grafo) calcula todos los trayectos posibles, selecciona los equipos sobre los que es necesario intervenir, y manda toda la información al operador para realizar los desvíos y acciones necesarias. Algunas se gestionan automáticamente, si bien otras requieren de la orden expresa de un operador que, eso sí, dispone de la información óptima para la toma de decisiones gracias a este proceso inteligente.

El Director de EMESA M30 ha hablado de estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo en los túneles, modelos de redes neuronales para múltiples usos, como pueda ser la detección de niebla, y de los más de 400 índices de calidad de la gestión, como el tiempo de atención y gestión de las incidencias, entre otras numerosas cuestiones de gran interés.



El Certificado EUR ING: Más que un Título, un Sello de Grandeza en la Ingeniería Europea

En un entorno globalizado, la movilidad profesional y el reconocimiento internacional son herramientas clave para que los ingenieros destaquen en el competitivo mercado laboral actual. En este marco, el Certificado EUR ING, otorgado por ENGINEERS EUROPE, emerge como un distintivo de excelencia que acredita la formación, experiencia y profesionalidad de los ingenieros europeos en todo el mundo.

¿Qué es el Certificado EUR ING?

El Certificado EUR ING es un título profesional diseñado para validar las competencias de los ingenieros en Europa y más allá. Emitido por ENGINEERS EUROPE, una organización que representa a más de 6 millones de ingenieros de 33 países del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), este certificado se convierte en un referente de calidad y prestigio profesional.

Entre sus objetivos, ENGINEERS EUROPE busca promover el reconocimiento mutuo de cualificaciones, facilitar la libre circulación de profesionales y reforzar el papel de los ingenieros en la sociedad. El EUR ING simboliza la garantía de excelencia en el ámbito de la ingeniería internacional, promoviendo la innovación y el desarrollo sostenible.

Beneficios del Certificado EUR ING

Obtener este certificado conlleva numerosas ventajas para los ingenieros, tanto a nivel individual como colectivo:

1. Reconocimiento Global: *Es altamente valorado en Europa y en numerosos países fuera de la UE, posicionando a los ingenieros certificados como profesionales cualificados y competitivos en el mercado internacional.*

2. Facilita la Movilidad Profesional: *Permite a los ingenieros trabajar en diversos países sin requerir homologaciones adicionales, eliminando barreras burocráticas y legales.*

3. Valida las Competencias Profesionales: *Acredita la calidad de la formación universitaria y la experiencia práctica, destacando la capacidad técnica de los profesionales europeos.*

4. Fortalece la Red Profesional: *Ser parte de la comunidad EUR ING conecta a los ingenieros con colegas, empleadores y redes internacionales, impulsando colaboraciones y oportunidades. El Impacto del EUR ING en España*



Para los ingenieros españoles, el EUR ING es una herramienta estratégica que amplía horizontes profesionales. Este reconocimiento refuerza la posición de nuestros profesionales en proyectos internacionales, subrayando la calidad y rigor de nuestra formación en ingeniería.

Además, la certificación potencia la capacidad de los ingenieros españoles para liderar en entornos multiculturales, destacando la contribución de España en los grandes retos globales de infraestructura, sostenibilidad y tecnología.

Innovación y Excelencia sin Fronteras

El Certificado EUR ING no es solo un título, es un pasaporte hacia un futuro sin límites. Representa la posibilidad de trascender fronteras, conectar con oportunidades globales y fortalecer la imagen de la ingeniería europea. En España, es un orgullo y una necesidad impulsar este reconocimiento entre nuestros profesionales.

Desde esta tribuna, animamos a los ingenieros e ingenieras a dar este importante paso. El EUR ING no solo transforma carreras individuales, sino que contribuye a elevar el prestigio de nuestra profesión en el mundo.

Más información en:

- <https://engineerseurope-spain.com/>
- <https://lnkd.in/d-44HJYA>
- www.engineerseurope.com

Maribel Santos

Vocal del Comité ENGINEERS EUROPE y del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas



VIII Jornada PRL y Empresa: La prolongación de la vida laboral como factor de riesgo

El 9 de octubre, la Universitat Oberta de Catalunya ha organizado la octava edición de este encuentro nacido para ser un punto de encuentro referente entre profesionales y estudiantes en el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales, tal como ha explicado Xavier Baraza Sánchez en la inauguración. El Decano Oscar Carballo Ares ha representado a nuestro Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, que colegia y representa a un buen número de compañeros que ejercen la profesión como técnicos de Prevención de Riesgos Laborales y coordinadores de Seguridad y Salud.



Xavier Baraz y Rubén Rodríguez inauguraban la octava edición de las jornadas PRL y Empresa de la UOAC

Nuestro compañero colegiado, **Rubén Rodríguez Elizalde**, Director del Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales, ha presentado y moderado el acto.

Mercedes Sanchis Almenara, Directora de la unidad de Bienestar y Salud Laboral del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), ha sido la primera experta en intervenir. Ha explicado las funciones del IBV, que estudia al ser humano e investiga en distintas áreas de conocimiento para crear productos y servicios, entre los cuales se encuentran las adaptaciones necesarias en los puestos de trabajo en el ámbito de la salud y bienestar laboral.

El cambio demográfico, unido a la merma de algunas capacidades asociadas a la edad, provoca un necesario reajuste entre las necesidades de los puestos de trabajo y las capacidades reales de los trabajadores que hacen necesarias ciertas adaptaciones, reorganizaciones en las tareas u organigramas y flexibilización de muchos aspectos asociados a la organización del trabajo.

Sin embargo -ha apuntado Sanchís-, no debemos ol-

vidar que los trabajadores de mayor edad disponen de un gran conocimiento fruto de la experiencia cuya transferencia es enriquecedora para las empresas y un elemento claro de motivación para ellos.

La mayor parte de las empresas no están preparadas para gestionar el envejecimiento de sus plantillas, considera la ponente. Y proponer planes integrales de envejecimiento activo, que incluyen, elementos como:

- Promoción de la salud
- Mantenimiento de la competencia profesional
- Motivación, respeto y confianza (evitar el “edadismo”)
- Plan de carrera/vida
- Plan de transición a la jubilación
- Evaluación de riesgos atendiendo a la edad
- Adaptación de puestos de trabajo y organización de las tareas

Mercedes Sanchís ha finalizado su intervención pre-

sentando la plataforma Ergo+50, Nedlabor o Bionic, tres proyectos fruto de la investigación del Instituto, para cruzar las capacidades de las personas, exigencias de los puestos de trabajo y sus tareas y riesgos laborales. Particularmente Bionic, con el uso de modernas tecnologías que pasan por la virtualización de los espacios de trabajo y avatares con perfiles antropométricos concretos, recrea la ejecución de las tareas, identificando riesgos y realizar una óptima adaptación de puestos y tareas, la implementación de formación adaptada a los perfiles, mejoras en el diseño de equipos de trabajo y ajustes en los niveles de carga física o esfuerzo a la pérdida de capacidades propia de la edad, entre otras cuestiones destacadas.



Óscar Carballo acudió en representación del CITOP Madrid. En la fotografía, junto a Rubén Rodríguez, compañero colegiado y Director del Máster Universitario de PRL de la UOC.

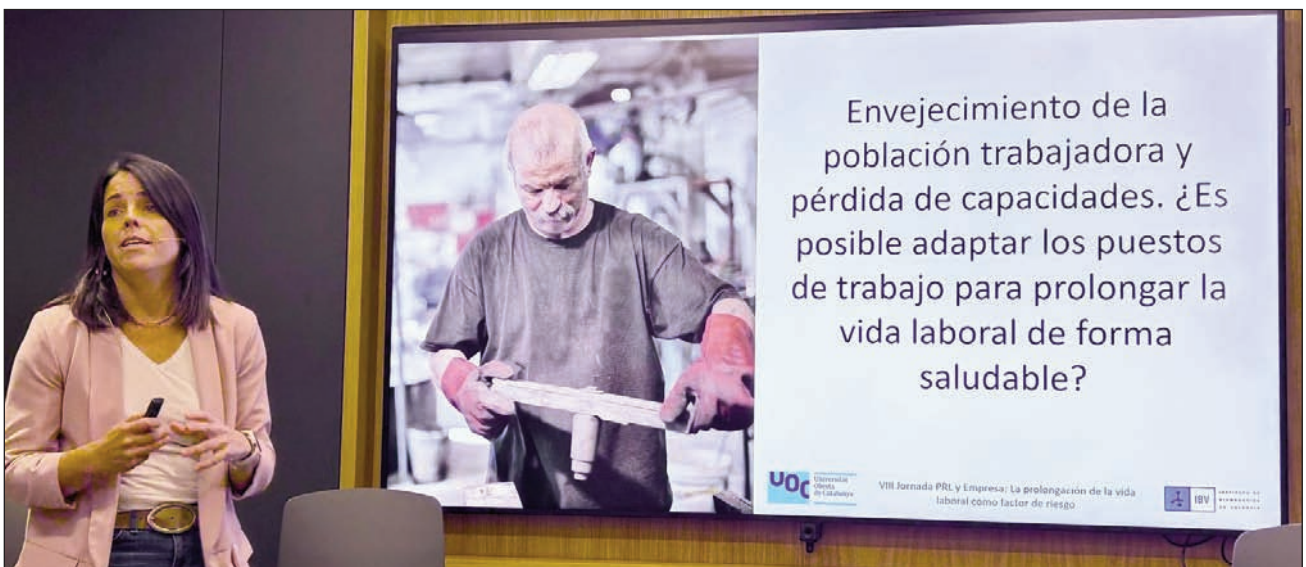
La gestión de la edad en el mercado de trabajo

Marta Zimmermann Verdejo, Directora del Departamento de Investigación e Información del INSST Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, ha analizado las tendencias demográficas y datos como la tasa de reemplazo generacional o la tasa de dependencia, para reconocer "el invierno demográfico" en que vive Europa.

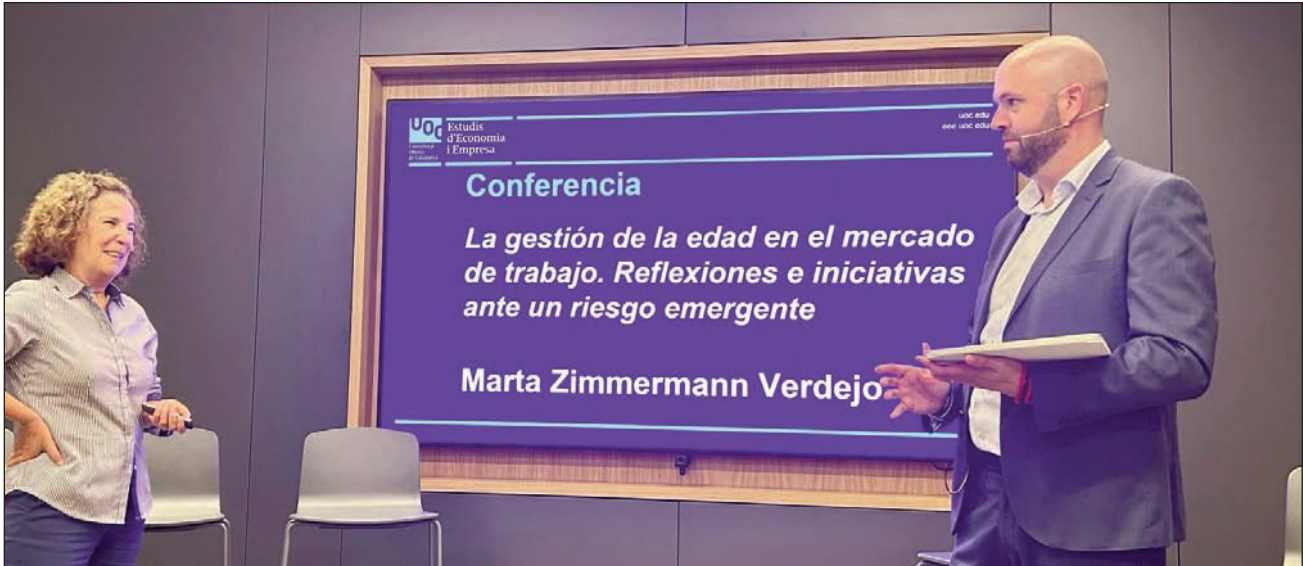
El envejecimiento de la población activa tambalea la sostenibilidad del sistema de pensiones y lleva a la necesidad de posponer la edad de jubilación. Y las condiciones de vida y trabajo de esta población es el tema que ha protagonizado las reflexiones de esta jornada.

Según la Agencia Europea, el envejecimiento de la población activa es un riesgo psicosocial emergente.

Sin embargo, otras entidades lo consideran un reto que va a hacer necesario incrementar la investigación



Mercedes Sanchís impartió la primera ponencia: Envejecimiento de la población trabajadora y pérdida de capacidades. ¿Es posible adaptar los puestos de trabajo para prolongar la vida laboral de forma saludable?



Marta Zimmermann Verdejo, Directora del Departamento de Investigación e Información, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)

para adaptar los puestos de trabajo y de este modo mantener la productividad europea. Los puntos principales a considerar han sido los siguientes:

- Diseño del lugar de trabajo
- Programas de salud
- Formación continua
- Organización del trabajo y del tiempo de trabajo
- Planificación y nuevos enfoques del desarrollo personal
- Reintegración
- Cultura corporativa
- Buenas prácticas: estrategias integradoras holísticas

A este respecto, ha aportado Zimmermann varios documentos, guías e investigaciones, como el que hace referencia al índice de capacidad laboral (Work Ability Index) para detectar y prevenir el abandono temprano del puesto de trabajo.

Asimismo, ha hecho mención a un estudio del HSE británico que identifica las habilidades que disminuyen con la edad (físicas, cognitivas, perceptivas y psicomotoras), demostrando que esto no necesariamente tiene un impacto negativo en el desempeño laboral, en que influyen más otros elementos.

Por otra parte, ha resultado de gran interés la aportación de Zimmermann al concepto de "Envejecimiento activo" que ha puesto sobre la mesa Sanchís: a su pare-

cer, debe ser una actitud de las personas ante la longevidad que esté presente toda la vida, no únicamente cuando se llega a ser "persona mayor", y que incluye el trabajo profesional, la salud, las relaciones, la educación, etc.

Además, ha señalado que para que los cambios asociados al envejecimiento sean compatibles con una actividad laboral segura es necesario que dispongan -según Eurofound 2012- de biocompatibilidad (adaptada a las propiedades funcionales de la persona), ergocompatibilidad (estrategias de trabajo eficientes) y sociocompatibilidad (en la vida social y familiar).

E igualmente ha resultado la recopilación final realizada por la Directora del Departamento de Investigación e Información del INSST, muy en sintonía con la ponente anterior, sobre los pilares de las líneas de actuación que servirán para mejorar la seguridad y bienestar de la población trabajadora mayor: investigación, formación, adaptación del puesto de trabajo, organización del trabajo y promoción de la salud.

Mesa redonda: La prolongación de la vida laboral, ¿factor de riesgo o activo valioso?

Moderada por **Rubén Rodríguez**, ha tenido lugar una mesa redonda con la participación de: **Jesús Larráinzar Ruiz**, Director Territorial Técnico de Vitaly, en Madrid y Guadalajara; **Albert Valls Molist**, Responsable del Área de Ergonomía y Psicología Aplicada de Quirón Prevención; **Gina Magnolia Riaño Barón**, Secretaria General de la Organización Iberoamericana de Seguridad Social

(OISS) y **Noèlia Muñoz Álvarez**, Directora del Servicio de Prevención y Salud Integral de la Universitat Oberta de Catalunya.

La Secretaria General de la OISS ha aportado su visión de los retos particulares que la región de Iberoamérica enfrenta en términos de salud laboral, con un escenario bien diferente al europeo, pues en la mayor parte de los países el proceso de envejecimiento ha sido mucho más rápido y no se dispone a menudo de estados del bienestar o sistemas de protección social tal como lo conocemos a este lado del Atlántico. Además, las empresas y trabajadores "informales", que se denominan allí, también son muy abundantes y un nicho donde la prevención se convierte en una labor prácticamente imposible.

El 30% de las personas en edad de jubilación en Latinoamérica sigue trabajando porque las pensiones son insuficientes o inexistentes (como puede ser el caso de los autónomos para quienes no es obligatorio).

Los representantes de Quirón Prevención y Vitality han aportado el punto de vista de los servicios de prevención ajenos, mostrando el contrapunto entre la cantidad de servicios que se ofrecen para una óptima gestión de la salud de las plantillas (algo que únicamente abordan las grandes empresas), con las exigencias que marca la Ley (mínimos que a menudo son los niveles atendidos por las pequeñas empresas y profesionales independientes).

La Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027 incluye la consideración de la evolución demográfica. Sin embargo, puede sorprender comprobar que las tasas de accidentalidad mortal es mayor en las personas más jóvenes. De manera, que nace de la mesa tener una visión más amplia sobre lo que supone contar con una fuerza laboral de mayor edad, mirando mucho más allá de la merma de capacidades o necesidad de adaptaciones.

La revisión de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las carencias que esta normativa presenta respecto a la realidad actual, la necesidad de incorporar la perspectiva de edad de manera transversal (como ya se ha ido haciendo con la perspectiva de género) en la revisión de los riesgos laborales o el concepto de "diversidad generacional" han sido puestos sobre la mesa en este debate.

La revisión de la edad como una consideración a tener en cuenta en la identificación y evaluación de riesgos laborales para lograr un entorno de trabajo seguro y saludable ha sido ampliamente recogido en este encuentro, con ponentes expertos la Seguridad y Salud procedentes de muy distintos ámbitos. ■



Mesa redonda “La prolongación de la vida laboral, ¿factor de riesgo o activo valioso?” con : Jesús Larrainzar, . Albert Valls, Gina Magnolia Riaño y Noèlia Muñoz Álvarez, moderados por Rubén Rodríguez



V Jornadas de Accesibilidad Universal del Ayuntamiento de Madrid

La V edición de las jornadas ha tenido lugar los días 22 y 23 de octubre para visibilizar y difundir las iniciativas municipales más relevantes e innovadoras en el ámbito de la Accesibilidad Universal durante el último año. Urbanismo, empleo y formación, cultura y deportes, todas las áreas de gobierno y distritos de la ciudad han estado incluidas en este encuentro.

Nuestra profesión y nuestro colegio profesional ha estado representado a través de un buen número de técnicos municipales que desempeñan su labor en distintas áreas del Consistorio y más concretamente en la Oficina de Accesibilidad, como nuestra Tesorera Sara B. García Roncero y nuestro compañero colegiado Gerardo Santiago Villares. Además, asistió el Decano del CITOP Madrid, Oscar Carballo Ares.



Hugo Álvarez, Rubén Álvarez, Óscar Carballo, Sara García y Gerardo Santiago en las V Jornadas de Accesibilidad del Ayuntamiento de Madrid

Organizadas desde la Oficina de Accesibilidad –Dirección General de Accesibilidad -del Área de Gobierno de Vicealcaldía, Portavoz, Seguridad y Emergencias del Ayuntamiento de Madrid, estas jornadas han reunido durante dos días a profesionales y expertos municipales de las diferentes Áreas de Gobierno, de los distritos, organismos autónomos y empresas municipales que han impartido 18 ponencias sobre gran variedad de temas.

Todas ellas, han evidenciado el compromiso firme del Ayuntamiento de Madrid con la accesibilidad universal, esencial para conseguir una ciudad más amigable, en la que todos los madrileños puedan utilizar el transporte de manera autónoma, disfrutar de todos los espacios públicos, vivir de forma independiente en sus casas y acceder a información y a los servicios esenciales que ofrece el Consistorio, mejorando la calidad de vida de todos los ciudadanos, independientemente de cuáles sean sus capacidades.

Noelia Cuenca Galán, Directora General de Accesibili-

dad, abrió esta quinta edición de las Jornadas de Accesibilidad del Ayuntamiento de Madrid 2024 apelando, a través de su lema "**Tú haces accesible Madrid. Todos hacemos accesible Madrid**", a la responsabilidad individual y colectiva como agentes de la accesibilidad para lograr el objetivo de hacer esta ciudad más amable, justa e igualitaria para todas las personas independientemente de si tienen o no una discapacidad.

La cita arrancó con una ponencia marco sobre "**El Poder de la Comunicación**", a cargo de la periodista **Lucía Mateo**, responsable de **ILUNION Comunicación Social**, que ha puesto el foco en la necesidad de comunicar más y mejor el trabajo que se lleva a cabo desde el Ayuntamiento tanto a nivel interno como externo y en el valor de la comunicación accesible como una herramienta necesaria para que toda la ciudadanía pueda acceder a la información en igualdad de condiciones. Esta es uno de los ejes estratégicos del PEUM, que se está impulsando con fuerza y claridad en este primer Plan de Acción.



Precisamente, desgranó a continuación Noelia Cuenca el I Plan de Acción 2024-2027, instrumento de desarrollo del Plan Estratégico de Accesibilidad Universal de la Ciudad de Madrid, que ya está en marcha con sus 334 acciones impulsadas desde 70 unidades organizativas diferentes.

La inauguración institucional de las Jornadas estuvo a cargo de M^a José Marco Fernández, Presidenta de la Asociación Provincial de Mayores y Pensionistas de Madrid (UDP Madrid), Óscar Moral Ortega, Presidente del Comité de Entidades Representantes de Personas con Discapacidad de la Comunidad de Madrid (CERMI Comunidad de Madrid) e Inmaculada Sanz Otero, Vicealcaldesa de Madrid.

“Nos gusta ver a Madrid como una ciudad libre, en la que cada cual puede ser quien es y donde podemos poner en marcha nuestros proyectos. Pero es esencial que nuestra idea de libertad incorpore el principio de accesibilidad. Dicho de otra manera: la libertad es un gran principio democrático, pero empieza por poder entrar en la ducha sin ayuda”, aseguraba la Vicealcaldesa en el acto de inauguración.

Además, Sanz ha puesto en valor los grandes avances logrados por el Ayuntamiento en los últimos años, desde la puesta en marcha de la Oficina de Accesibilidad en 2019 hasta esta jornada, en que se presentan grandes y pequeños proyectos e innovaciones de impulso municipal en la materia.



Noelia Cuenca presentó el I Plan de Acción del PEUM

Mesas redondas: EMT Madrid

Moderada por Sara García Roncero, Jefa del Departamento Técnico de Gestión, la primera mesa abordó la accesibilidad digital del portal institucional madrid.es, de la mano de Miguel Barrera Lyx. Seguidamente, se presentó la mejora de la accesibilidad a través de soporte tecnológico en los centros municipales, a través del proyecto piloto que se ha puesto en marcha en el Centro de Mayores de La Vaguada, con David Martín Valles.

María Elena Cifuentes Barroso, Jefa de la División de Responsabilidad Social Corporativa y Accesibilidad de la EMT



Inmaculada Sanz, Óscar del Moral y María José Marco inauguraban las Jornadas

Madrid, presentó novedades en los usos de la tecnología en la movilidad y otros servicios para la mejora de la atención.

En primer lugar, se encargó de aportar una completa panorámica sobre cómo se afronta la Responsabilidad Social Corporativa y concretamente la Accesibilidad en Empresa Municipal de Transportes, que sólo en los autobuses urbanos traslada a más de un millón y medio de personas al día y 450 millones al año.

La Accesibilidad Universal debe estar presente en toda la cadena de viaje y atravesar de manera transversal todas las políticas de la EMT: infraestructuras, material móvil, interacción vehículo-infraestructuras y prestación de servicios. En este último capítulo, particularmente en lo que tiene que ver con la comunicación e información es donde las TIC están muy presentes.

Y a este respecto, Cifuentes presentó una novedosa funcionalidad de la App pensada para mejorar la autonomía de las personas con baja visión y discapacidad visual que evita la necesidad de hacer el alto al autobús para que realice la parada, pudiendo solicitarla de manera digital.

Además, revisó otros elementos como la incorporación de Navilens, los servicios de información por voz en las paradas o el interior del autobús o los entrenamientos personalizados para fomentar la autonomía de las personas con discapacidad intelectual, entre otros.

Madrid Talento y Gobierno abierto

Rafael Moran Ilanes moderó la segunda de las mesas en que María Pía Junquera Temprano abordó la inclusión de las personas con discapacidad en el Ayuntamiento desde la perspectiva del Gobierno Abierto y Antonio Sánchez Díaz hizo lo propio desde el punto de vista de Madrid Talento haciendo hincapié en la incorporación de personas con discapacidad intelectual en los equipos de personal municipal.

La AU en la ciudad construida

Gerardo Santiago, Jefe del Departamento de Estudios y Planificación en la Dirección General de Accesibilidad, moderó la intervención de Antonio María Díaz Sotelo, María Menor de las Casas y Teresa Amor Sanz. Entre los tres ponentes aportaron una completa visión de la gestión de la ciudad en relación a su diseño y mantenimiento, desde la visión general del soporte urbanístico que construye (o adapta) espacios que sean realmente habitables para todos de planes estratégicos y políticas de rehabilitación, pasando



Sara B.García, Tesorera del CITOP Madrid, moderó la primera mesas

por los actos normativos que los respaldan, para concretarse en las dificultades que se encuentran en el día a día los técnicos municipales, en este caso en el área de zonas verdes y parques, para llevar a cabo rehabilitaciones con criterios de accesibilidad.

Antonio Díaz ha presentado como se aborda la regeneración urbana desde el Área de Vivienda. Construir espacios habitables puede considerarse un proceso lineal, pero cuando se habla de la ciudad construida es bien distinto en tanto que consiste en adaptar los espacios que existen al momento presente de una manera cíclica.

La rehabilitación de vivienda se combina con al regeneración de espacios de la ciudad ara que sus entornos sean habitables, tales como los espacios estanciales, plazas, etc. que están incluidos en el Plan Estratégico de Regeneración de Barrios de Madrid, principal objetivo de la Dirección General de Regeneración Urbana.

De las 400 piezas de referencia identificadas por el Ayuntamiento para h el Plan Estratégico de Regeneración de Barrios de Madrid para hacer habitables (y por supuesto, accesibles) los entornos residenciales, casi la mitad tienen problemas con los espacios interbloques, cuya titularidad genera grandes problemas a la hora de abordar las obras de mejora. Accesibilidad, sostenibilidad, seguridad y convivencia ciudadana son los cuatro ejes principales que rigen estas intervenciones.

Por su parte, Teresa Amor Sanz ha abordado la rehabilitación de las zonas vedes y arques de la ciudad. Son, según ha explicado, obras pequeñas, puesto que no incluyen los



Nuestro compañero Gerardo Santiago moderó la tercera mesa de la jornada

grandes parques históricos, pero que muestran con gran claridad la dificultad de realizar intervenciones cien por cien accesibles. Ante estas dificultades, antes las obras se dejaban sin afectación. Sin embargo, hoy se aplican ajustes razonables.

Amor ha hablado del Itinerario Peatonal Accesible como eje de todo el proyecto de rehabilitación, que afecta a los desniveles y elementos naturales presentes. Pavimentos y drenajes, señalización y comunicación sensorial, rejillas, alcorquen y tapas de instalación, rampas y escaleras, bancos, mesas y demás mobiliario urbano, zonas y juegos infantiles accesibles, zonas de decalcomanía y biosaludables, zonas caninas son todos ellos elementos de gran complejidad sobre los que la ponente ha ido analizando y poniendo ejemplos prácticos en áreas de la ciudad.

Reurbanización de viales con la implantación de ascensores.

La reurbanización de viales con la implantación de ascensores en la vía pública, de la mano de Tomás García Sanz, ha resultado de gran interés en tanto que ha abordado una gran variedad de casuísticas y particularidades expuestas por el Jefe del Departamento de Apoyo Técnico e Innovación de la DG de Conservación de Vías Públicas.

Tomás García Sanz explicaba la necesidad de reurbanización de los viales por la ocupación de la vía pública con motivo de la implantación de ascensores en edificios, entendida como una actuación de regeneración urbana en la edificación y también en la urbanización.

El Jefe de Departamento de Apoyo Técnico e Innovación

de la Dirección General de Conservación de Vías Públicas presentaba el visor de modelos de ascensores que está disponible en el Geoportal del Ayuntamiento de Madrid, donde se muestran las ocupaciones de ascensor que han sido identificadas por la Mesa Técnica de Ascensores, que son las zonas en donde se pueden requerir las actuaciones de las que se va a hablar. Estas zonas se concentran fundamentalmente en la corona exterior, donde se construyeron muchas viviendas sin ascensor en los años 50 y 60. La ocupación del espacio público es necesaria para dotar de accesibilidad universal a edificios que no tienen otra solución viable.

Las normas urbanísticas permiten la ocupación pero también la limitan, indicando que no se derive de las mismas deterioro significativo de la funcionalidad y calidad urbana de la vía pública afectada y de las redes, infraestructuras y servicios urbanos.

Como referencia, en la instrucción para el diseño de la vía pública se definen las funciones que tiene que cumplir la vía: por ejemplo, para las vías locales de acceso, indica que es prioritario la función de paisaje, la función de circulación peatonal, de acceso rodado y peatonal, función de estancia, función de reparcelación (se tiene que poder identificar hasta donde llega lo público y empieza lo privado). Todo ello cumpliendo con la condición de accesibilidad universal.

En las aceras el itinerario peatonal accesible tiene que tener un ancho mínimo libre de paso de unos 80 metros. En las actuaciones de ocupación de ascensor de espacio público como ajuste razonable se maneja en general 1,50, muy excepcionalmente se admitiría 1,20, explica García.

Los servicios urbanos bajo la acera requieren ser retranqueados, así lo obliga la ordenanza. Desde línea de fachada nos podemos encontrar con la canalización de electricidad, de gas, de telecomunicaciones, de agua potable y ya en el lado del bordillo el alumbrado y el riego. La instalación de torres de ascensor está sujeta a la obtención de la licencia urbanística que, en este caso, incluirá la ocupación y el uso de la vía pública, lo cual conlleva unas obras de remates para adecuar la urbanización por cuenta del particular.

Estas son actuaciones de adecuación puntuales para mantener la funcionalidad de la calle y que por ejemplo cuando se ocupa la banda de estacionamiento para mantener el ancho de la acera se hacen estos rodeos a la torre de ascensor como se ve en la foto.



Reurbanización de viales con instalación de ascensores y el Plan Adapta han sido protagonistas de esta mesa

Desde el Departamento de Urbanizaciones de la Dirección General, indica el ponente, se ha observado que para evitar el deterioro que se puede ocasionar por la ocupación de la ascensor en el espacio público en muchos casos se requiere urbanizar un tramo completo de la calle, al menos el tramo de manzana. Además, ha ido mostrando fotografías con ejemplos realizados en la ciudad de Madrid.

En otro ejemplo, muestra como para cumplir con el ancho mínimo libre de paso peatonal y el ascenso de emergencias, se requirió implantar una plataforma única para poder albergar la torre de ascensor. Por otra parte, estas obras se motivan también en viales con ocupaciones de ascensor ya existentes que sufren una degradación de la organización.

En muchos casos, donde ya se habían realizado intervenciones previas, se aprovecha para acondicionar la calle con una reurbanización 8 (ganando espacio en las aceras, reordenando la circulación, replanteando el uso de las bandas de estacionamiento, redefiniendo carriles y sentidos de circulación, etc.) y reordenación de elementos, como pueda ser el mobiliario, alumbrado o zonas ajardinadas.

Asimismo, se realiza la adecuación de la sección transversal para garantizar la accesibilidad universal y el acceso de emergencias. En todos los proyectos se hace un estudio de las condiciones básicas de accesibilidad. Las secciones transversales del nuevo trazado es informado por el Departamento de Planificación de la Movilidad.

Asimismo, se analizan los servicios urbanos existentes con los futuros ascensores para realizar los retranqueos necesarios. En todos los proyectos, las zonas de ocupación de los futuros ascensores se liberan de canalizaciones. Para ello, se contacta con las compañías que operan en esa zona, se les pide la ubicación de sus canalizaciones y se ve si afectan.

Desde el año 2021 se han realizado 22 actuaciones con una inversión de 11,9 millones de euros. Están en ejecución otras 8 actuaciones y antes del final de año se espera que empiecen otras 4.

Igualmente, gran interés ha tenido la intervención de Alfonso Nicolás Bernáldez López, quien ha presentado Transforma Madrid y la línea de subvenciones relativa a la adaptación de viviendas, accesos a edificios y espacios libres en sus entornos urbanos, mayoritariamente centrados en obras de accesibilidad.

El plan Adapta es una línea de subvenciones destinada al tema de adecuación de las viviendas y se engloba dentro del Plan Transforma Madrid. El plan tiene una estrategia basada en tres ejes: el acceso a la vivienda, la rehabilitación de edificios y la regeneración de barrios y espacios libres. Estas subvenciones han tenido gran aceptación, señala, pues en 2020 no llegaban a dos mil, y en 2023 se han cifrado en 3253. Otro dato relevante en este sentido es que las peticiones de los ciudadanos en el 73% se han basado prácticamente en accesibilidad, a pesar de que la eficiencia energética ha cobrado una gran importancia también.

Estos planes se basaron en un diagnóstico y un estudio de la ciudad destinada a buscar una radiografía exhaustiva para conocer el tamaño de las viviendas, el comportamiento térmico de los edificios o la antigüedad en el grado de conservación.

A partir de ahí, se elabora una estrategia que se traduce en los Planes Transforma: el plan Adapta destinado a la vivienda, el plan Rehabilita destinado al edificio y el plan Transforma tu barrio para determinados distritos de la ciudad dotados con 244 millones de euros desde 2020 y dirigidos a todo el municipio de Madrid, a sus 21 distritos. Esta última es la quinta edición y tiene un presupuesto de 4 millones.

Los Distritos

Las bibliotecas y museos, centros y actividades culturales municipales y la gestión de la Policía Municipal de Madrid también ha tenido su espacio en este encuentro, así como

todo lo relativo a formación y empleo en el seno del Ayuntamiento.

Los Distritos de la ciudad han tenido su espacio para dar visibilidad a las iniciativas en las que tienen competencia, muy relacionados con las actividades deportivas y culturales.

Elevador inclinado en La Latina

Especial interés para nuestra profesión ha tenido la exposición de José Manuel Calvo García, Jefe de Departamento de Servicios Técnicos del Distrito de Latina, sobre el elevador inclinado que se encuentra en ejecución en este momento en la zona de Lucero. Un proyecto innovador y accesible que solventará la gran diferencia de cotas del entorno sin crear zonas marginales que se conviertan en focos de inseguridad adaptándose a la altitud del terreno para facilitar la movilidad en las dos grandes áreas del distrito.

Existen dos ámbitos diferenciados y disociados en el barrio de Lucero: por un lado, una zona residencial que se encuentra en una cota más baja y otra zona, también residencial, pero que reúne todos los equipamientos públicos de la zona, que se encuentra en una cota superior (centro cultural, centros de salud, supermercados, farmacias, comercios, etc.). Se produce un flujo de población diariamente desde una zona a la otra, atravesando las dificultades de la topografía. Entre medias, nos encontramos con la calle Sepúlveda, que es el cauce del antiguo arroyo de Aluche. Para que este recorrido sea accesible, deben realizarse unos recorridos bastante extensos, bordeando por las calles en las que se evitan las barreras arquitectónicas.

Se descartó la idea de salvar el desnivel con escalinatas y rampas accesibles en zigzag, que se han utilizado en otras zonas del distrito. Pero con intención de salvar sus inconvenientes – no se salva el desnivel en el sentido de la marcha y esto disuade de su uso, puede crear zonas residuales o marginales en el entorno, etc.-, se apostó por esta solución alternativa y pionera, que es la más directa para dar conexión entre las zonas.

En primer lugar, se planteó la posibilidad de hacer un ascensor vertical en primer término, que se descartó por tener que hacer un gran desmonte, modificar el perfil topográfico de la vía o la necesidad de una pasarela que genera siempre un espacio inferior, residual, que acaba generando problemas de seguridad.



José Manuel Calvo presentó el elevador inclinado de La Latina

Finalmente, se ha apostado por un elevador inclinado que se adapta a la topografía del terreno y avanza en el sentido de la marcha. De esta manera, la vía actual no se modifica tanto en exceso. Se pueden seguir manteniendo las escaleras que dan servicio durante la construcción del elevador y no se generan focos residuales ni marginales que puedan generar inseguridad. La parte inferior se resuelve con rampas.

En la solución en planta se puede ver la disposición de la cabina que salva el desnivel entre las dos cotas con dos desembarcos, así como los espacios del cuarto de maquinaria y foso.

El elevador se materializa con una cubierta ligera sustentada por una estructura metálica de celosía que va cerrada con una envolvente de vidrio y ventilada con una malla perforada para que el interior sea en todo momento visible, genere confianza y no haya ningún problema de seguridad. Además, para que ventile y pueda funcionar y tener una mejor durabilidad al estar protegido dentro de esta construcción.

La estructura inferior es de hormigón armado contra el terreno mientras la parte superior se eleva un volumen mucho más ligero de estructura metálica. En el alzado, que ha mostrado a los asistentes, se pueden observar los dos desembarcos con los accesos inferior y superior y el talud que se quedará jardinado para mejorar ambientalmente el espacio en el que se inserta el acceso. ■

Artículo Técnico: “Ettringita Diferida en cimentaciones de aerogeneradores”



José Luis Rivas Meco

Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Experto en Control de Ejecución de Procesos Críticos en Obra Civil en Parques Eólicos.



1. Objeto de este artículo técnico

-Dar a conocer que es la Ettringita Diferida de forma somera y que daños irreversibles puede ocasionar

en los hormigones de grandes estructuras con grandes volúmenes vertidos en una sola fase.

-Tendencia actual de esta preocupación real-existente de las Ingenierías en la redacción contractual de la obra civil en los proyectos eólicos. Y la exigencia in situ de las Asistencias Técnicas en el control de la ejecución.

-Importancia de evitar el potencial desarrollo de la Ettringita Diferida en las cimentaciones de los aerogeneradores y medidas preventivas a implementar en los grandes volúmenes de hormigón vertidos en una sola fase. (Estudio Teórico Adiabático, Monitorización de un mock-up, Monitorización de cimentaciones).

-Referencias de normas aplicables que exigen estos requisitos. Y recomendaciones complementarias de estas normas desarrolladas por instituciones gubernamentales, para tenerlas en cuenta en la defensa técnica de incumplimientos.

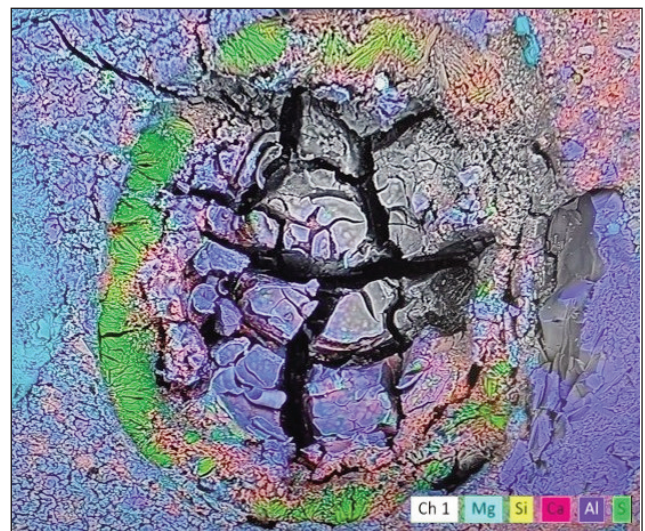
-Definición de los sistemas actuales de detección de la Ettringita Diferida en estructuras de hormigón.

-Compartir mis conocimientos y experiencia en Siemens Gamesa de toda esta dinámica técnica de control para evitar la Ettringita Diferida, vivida en la ejecución de la obra civil en parques eólicos en países con recursos tecnológicos, humanos y materiales muy limitados y/o expuestos a climatologías ambientales muy adversas. (África: Djibouti, Etiopía, Egipto, Marruecos).

2. Qué es la ettringita diferida y daños potenciales

La “Ettringita Diferida” empezó de forma silenciosa a darse a conocer en el año 1995 con la aparición de ciertos daños estructurales considerables en piezas pretendidas prefabricadas de hormigón. En estos últimos años, se ha consolidado como una nueva y potencial patología que podría conllevar en estructuras de relevancia y de gran importancia tecnológica, un posible daño y posterior colapso estructural.

La Ettringita se puede desarrollar en ciertos procesos



naturales formándose un mineral de sulfato de tono amarillento que cristaliza en un sistema cristalino trigonal, pero también se puede desarrollar mediante una reacción química forzada en el hormigón donde los sulfatos, que están siempre presentes en el cemento, son principalmente los que generan inicialmente estos cristales en forma de agujas.

Este proceso inicialmente no dañino se llama “Ettringita Primaria” y se genera por la reacción natural del sulfato de calcio (Yeso) con los aluminatos contenidos en el cemento y con el agua aportada para el amasado de la mezcla. Potenciándose dicho contenido de cristales, por las altas temperaturas que se pudieran alcanzar en el hormigón en su reacción exotérmica inicial (fraguado). Siendo paralelamente también influenciadas esas tem-

peraturas, por los grandes volúmenes a verter, la geométrica, espesores de la estructura a hormigonar, tipología y cantidades de los materiales integrantes en el hormigón, condiciones de entorno en la fase del vertido y las condiciones de puesta en obra del hormigón.

La Ettringita primaria se concentra de forma aleatoria en el mapa composicional del hormigón, siendo de estudio y de gran potencial patológico la alta concentración perimetral de estos sulfatos cristalizados en los poros microscópicos del hormigón.

Los daños significativos en el hormigón por esta reacción química surgen cuando posteriormente y de forma diferida en el tiempo, sulfatos adicionales penetran por permeabilidad u otros medios en el hormigón, produciendo un aumento de cristalización en el perímetro de los poros e implícitamente un aumento de expansión y una micro fisuración en dichas zonas. Llamándose patológicamente en su conjunto como “Ettringita Diferida”.

Esta patología aparece de forma homogénea y muy posterior en el tiempo (meses o años). Las micro fisuras en los poros y las reacciones expansivas en el hormigón endurecido producen implícitamente, fenómenos patológicos graves como por ejemplo: múltiples y relevantes fisuraciones estructurales internas y externas, desprendimientos del hormigón, pérdidas de resistencias, etc., que combinadas todas ellas entre sí, desencadenarían fallos estructurales irreparables.

3. Tendencia actual en el sector de la Obra Civil en Parques Eólicos

En la actualidad, las normativas técnicas del hormigón (Por ejemplo: EN-13670, serie EN-1992, EN-206, ...), son conscientes de este potencial problema y se vuelcan entre otros conceptos para todas las estructuras, en limitar la temperatura máxima que puede alcanzar el hormigón en su etapa de endurecimiento inicial a 70 °C. No siendo realmente consciente la obra civil del sector eó-

lico, lo que implica esta limitación tan bien documentada últimamente por las Ingenierías en los Pliegos de Condiciones y/o Employer Requirements de los proyectos.

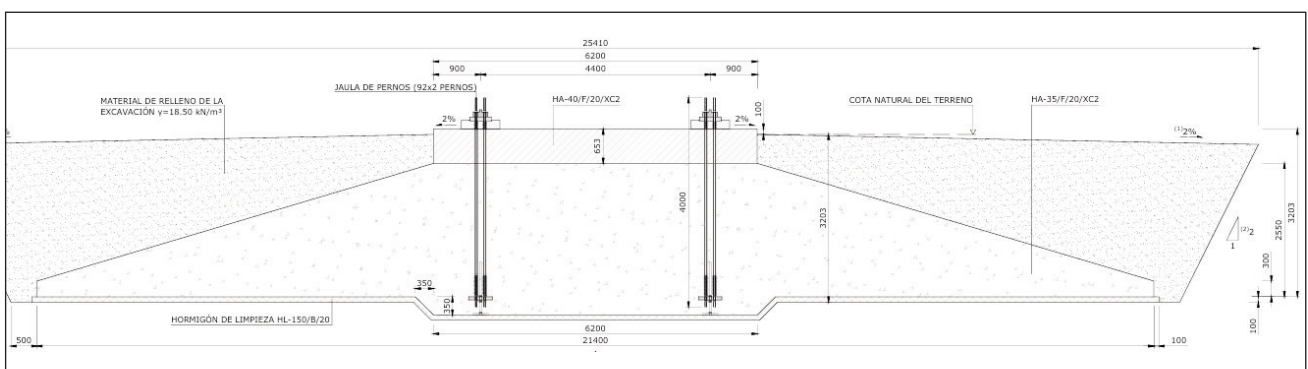
Ya no solo por tener un potencial inicio de Ettringita Diferida analizado anteriormente, sino además por todo lo que supone y se necesita saber en cuanto a la tecnología de los componentes del hormigón, los medios y equipos necesarios, los procesos de ejecución, la fabricación del hormigón, el transporte, el bombeo, el vertido, la monitorización y curado del hormigón. Y si a todos estos parámetros de la ecuación, le sumamos la promoción de parques eólicos en países con un nivel tecnológico obsoleto y con climatologías adversas por altas temperaturas ambientales. “Más”, una Asistencia Técnica europea in situ exigente, se convierte en la “Tormenta Perfecta”.

Tenemos que ser conscientes que la tendencia eólica terrestre se encuentra actualmente por un aumento progresivo en las prestaciones de la máquina. Y este echo de querer generar más MW, implica grandes volúmenes de hormigón a verter en una sola fase con 400, 500, 600, 900 m³, ... y más de 3,5 metros de altura. Es evidente que, con estas dimensiones exista un núcleo relevante en la cimentación con altas concentraciones de temperaturas, donde sin duda alguna deberemos tenerlas en cuenta en su fase inicial de endurecimiento o fraguado y así evitar en un futuro potenciales daños estructurales irreparables.

El hombre, es el único animal que tropieza dos veces en la misma piedra, pero para no tropezar una tercera o cuarta vez, quiero en este artículo aportar que conceptos mínimos son necesarios como medidas preventivas para no morir en el intento.

4. Estudios teóricos adiabáticos

Con la certeza de existir una zona en la estructura que potencialmente puede ser afectada por Ettringita Diferida, es necesario desarrollar un estudio teórico Adiabático y así ser sabedor de la acumulación de calor en el





hormigón en dicha zona por la no transferencia de este a su entorno. Para ello se debe tener conocimiento de métodos para calcular esta punta máxima de temperatura, como pudiera ser: la ACI 207.2R, las Recomendaciones para la Prevención de los Daños en el Hormigón emitidas por IFSTTAR, ...

El método según el **Instituto Americano del Hormigón (ACI)** es de fácil empleo con una fórmula directa y donde se opera:

La cantidad de cemento por m³ que emplearemos por el calor real de hidratación del cemento a utilizar a 28 días de edad dividido por el calor específico estándar del hormigón por la densidad del hormigón y por la relación que hay entre el espesor máximo y el perímetro de la cimentación.

(Este método requiere utilizar unidades de medidas americanas y coeficientes conversores)

El método según el **Instituto Frances de Ciencias y Tecnología (IFSTTAR)** tiene 6 pasos de puerta, donde se utilizarán conceptos como:

- La cantidad de cemento por m³ que emplearemos (kg/m³)
- Densidad del hormigón (kg/m³)
- Agua efectiva contenida en el hormigón (Kg/m³)
- Resistencia a compresión a 2 y 28 días (MPa)
- Calor real de hidratación del cemento a utilizar a 41 y/o 120 días de edad (KJ/kg)
- Espesor máximo de la cimentación. (m)

Ambos métodos teóricos, consideran con gran afectación en sus resultados de temperatura, la cantidad de Kg/m³ de cemento a utilizar y los valores reales a diferentes edades del calor de hidratación del tipo de cemento que se empleará en el hormigón. Por lo que será necesario disponer de una óptima y equilibrada formulación de la mezcla en consonancia a las altas resistencias a compresión que últimamente se imponen en estos diseños.

El resultado físico del “valor real del calor de hidratación del cemento a diferentes edades” no suele estar disponible en la ficha técnica comercial del cemento, siendo necesario que sea facilitado por el fabricante con sus últimos resultados realizados en sus controles de calidad de lotes de fabricación.

Certificar el fabricante que es un cemento de bajo

calor de hidratación y su valor cumple el requisito de la EN-197 (< 270 KJ/kg), no nos debe valer para meter ese input en las fórmulas de cálculo teórico de la Temperatura Adiabática. Tiene que ser el valor real numérico obtenido en sus últimos controles.

Trabajar con cementos europeos bajo el abrigo de las normas de la Unión Europea (Marcado CE) es una garantía certificada, donde están disponibles muchos resultados mecánicos, físicos y químicos de los lotes ensayados. Y que, por experiencia en otros continentes como en África, se emplean cementos de parámetros normativos locales (Etiopía, Djibouti, Egipto, ...) con límites para ciertos controles muy variables y diferentes, que se deben tener muy en cuenta antes de decidir su compra y consumo.

Por todo ello, aconsejo disponer siempre en estos países de algún técnico local competente y de confianza que, de soporte a todo equipo técnico, equipo de obra, ... y sea gran conocedor de los materiales críticos locales que influirán sin duda en los resultados de las monitorizaciones de temperaturas (Cementos, arenas, gravas, agua...).

Disponer de un estudio teórico adiabático nos proporcionará inicialmente una aproximación de la temperatura adiabática del hormigón a utilizar. Y también implícitamente la temperatura a la que deberemos verter el hormigón fresco en la cimentación, para cumplir la limitación máxima según normativa de 70º C. Y más aún cuando en la última década está siendo uno de los puntos contractuales exigidos en los pliegos y/o employer requirements de los proyectos civiles en el sector eólico. En paralelo también se está exigiendo en dicha documentación, la realización de un mock-up que valide el estudio adiabático y la monitorización de cimentaciones que ratifique todo el proceso.

Esta tendencia considero que se está imponiendo por:

- Las grandes exigencias de garantías en la durabilidad de las estructuras por parte de los fondos y/o bancos que financian estos proyectos.
- La ejecución de parques eólicos en emplazamientos con durísimas inclemencias climatológicas que dificultan la puesta del hormigón e implícitamente favorecen la potencial aparición de la Ettringita Diferida.
- Moda o tendencia técnica entre las propias ingenierías que desarrollan los proyectos y/o asistencias técnicas que controlaran la ejecución.
- Mayor control en procesos de ejecución y puesta en obra del hormigón.

- Inicio del conocimiento de los daños patológicos potenciales de la Ettringita Diferida en estructuras con grandes volúmenes de hormigón .
- Etc.,

5. Mock-up

Los estudios teóricos adiabáticos analizados en el punto anterior generan implícitamente tener que desplegar en las obras civiles de parques eólicos, un mayor control y despliegue de medios técnicos debido a:

- La imposición de realización de un mock-up previo a los hormigonados masivos en las cimentaciones, donde se simule y monitoricen realmente las temperaturas que en un futuro se tendrán. Y así dar el OK a la mezcla futura de hormigón, a sus sistemas de ejecución y a su puesta en obra.
- Que las cimentaciones de los aerogeneradores sean monitorizadas para garantizar que la temperatura máxima y gradiente térmico, cumple los requisitos normativos.

Iniciar los hormigonados masivos sin un estudio teórico adiabático y sin una simulación real en un mock-up para confirmar temperaturas, es un suicidio. Y como ingenieros, tenemos que evitar que esto suceda.

Mi recomendación sin duda es no iniciar los hormigonados masivos en las cimentaciones de los aerogeneradores, sin disponer primero de un estudio teórico adiabático y segundo sin haber contrastado las temperaturas en un mock-up.

La realización de un mock-up para simular las temperaturas en las que el núcleo de la cimentación desarrollará en las primeras edades de endurecimiento inicial, es primordial. Para ello se debe diseñar entre

otros temas la geometría, el volumen, confinamiento, disposición de los termopares, tiempos de monitorización, etc., Cuanto más parecida sea la simulación en el mock-up con respecto a su escala a tamaño real, más datos dispondremos para simular lo que realmente pasará en un futuro en las cimentaciones.

Sabemos que existen diferentes tipologías de cimentaciones de ejecución in situ para aerogeneradores, como pueden ser las de canto recto, canto variable, jabalcones, tendones postensados, prefabricadas, ...

Y en todas existe un factor común, “disposición de un núcleo central importante de masa de hormigón altamente solicitado, donde se encuentran elementos auxiliares críticos encargados de transmitir las cargas del aerogenerador al hormigón”. (Jaula de pernos, virola, ...). Es por ello por lo que debemos simular en el mock-up estas zonas tan relevantes estructuralmente.

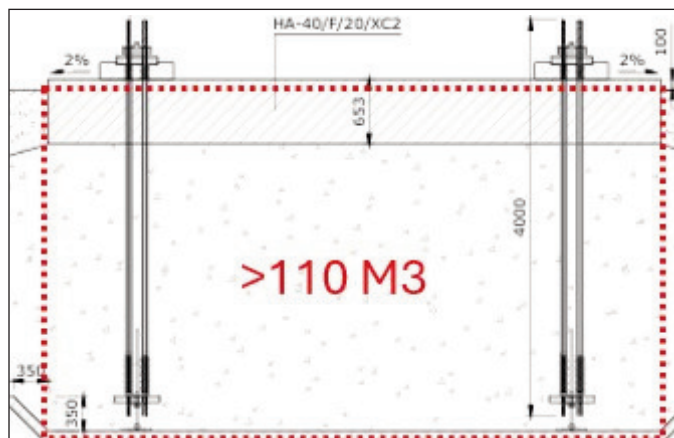
El diseño de los mock-up para estos casos, tienen secciones casi cuadrangulares. Siendo su principal objetivo geométrico la de disponer al menos, la dimensión real de la cimentación en vertical.

Para una mejor simulación se dispondrá también:

- Colocación del mock-up en una zona excavada. Por ser normalmente cimentaciones enterradas y evitar la incidencia del fujo del viento.
- Solo en las paredes laterales del encofrado se colocarán placas aislantes tipo EPS de Poliéstireno expandido o similar,

de al menos 3 cm de espesor con el objetivo de concentrar en el bloque las temperaturas y simular la continuidad del hormigón.

En estos mock-up de monitorización de temperaturas no es necesario colocar en su interior armadura principal y/o estructura auxiliar. Solo se



colocarán barras o elementos de sujeción para guiar y fijar los termopares o sensores en su posición.

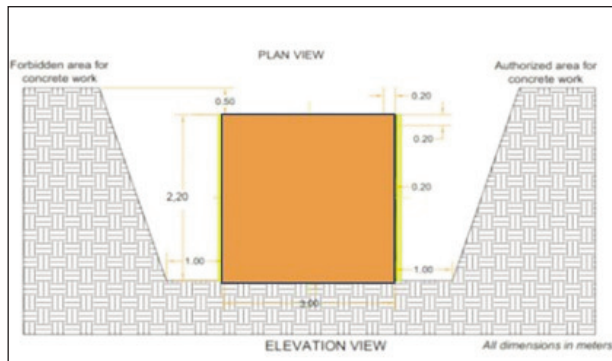
En ocasiones se introducen y ensayan en el mock-up los tubos para las conducciones eléctricas que servirán para el posterior tendido en el interior de la cimentación de los cables de comunicaciones (fibra óptica) y cables de tensión (Cable MT de diferentes secciones).

Normalmente los tubos empleados son de secciones nominales de 90 mm y 200 mm respectivamente, que

Recordar la existencia de normas para tubos de conducciones eléctricas con marcados de calidad según UNE-EN, IEC... que avalan las características mecánicas/geométricas y garantizan entre otros parámetros las temperaturas máximas de uso para tenerlo en cuenta. Mencionar también la importancia de no tener incidencias sobre estos elementos en los hormigonados, ya que cualquier deformación, mala conexión y/o perforación con entrada de hormigón en ellos, impediría posteriormente tender los cables y conllevaría a una serie de actua-



transcurren de forma recta verticalmente con un codo inferior a 90º para darles salida por la parte inferior de la cimentación para su futura conexión con la red de media tensión del parque eólico. La causa principal de ensayarlos es para someterlos a las futuras condiciones reales de temperatura que deberán resistir en la fase de curado del hormigón. Hay tubos rígidos y flexibles que se deforman y pierden sus propiedades a ciertas temperaturas, coincidiendo entre otras características con las limitaciones de temperaturas del hormigón.



ciones de gran relevancia.

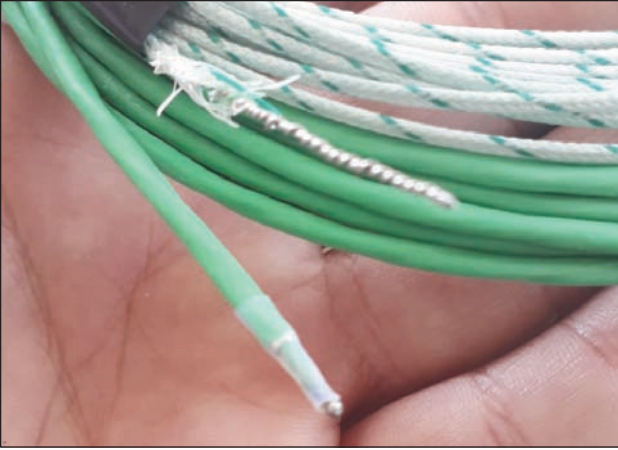
6. Equipos para la monitorización de temperaturas

Para la medición y grabación de las temperaturas en el hormigón, existen diferentes sistemas y equipos de medida. Siendo los termopares por cable y los dataloggers digitales los más empleados debido a su sencillez, coste, tecnología y viabilidad en disponerlos en puntos estratégicos del mock-up.

Un **termopar** se caracteriza por ser un sensor que está compuesto por dos hilos de metales de densidades de

Un **termopar** se caracteriza por ser un sensor que está compuesto por dos hilos de metales de densidades de

Tipos de sensor			
	Tipo T (Cu-CuNi)	Tipo K (NiCr-Ni)	Tipo J (Fe-CuNi)
Rango	-200 ... +400 °C	-195 ... +1000 °C	-100 ... +750 °C
Exactitud ±1 dígito	±1 % del v.m. (-200 ... -100,1 °C) ±0,3 °C (-100 ... +70 °C) ±0,5 % del v.m. (+70,1 ... +400 °C)	±1 % del v.m. (-200 ... -100,1 °C) ±0,3 °C (-100 ... +70 °C) ±0,5 % del v.m. (+70,1 ... +1000 °C)	±0,3 °C (-100 ... +70 °C) ±0,5 % del v.m. (+70,1 ... +750 °C)
Resolución	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C



electrodos diferentes que, unidos o anudados entre sí en uno de los extremos (junta caliente), produce tensiones eléctricas proporcionales a las temperaturas ensayadas. (Efecto Seebeck).

La naturaleza de los metales acota el rango de medida y su tipo. Siendo los más característicos en el mercado, los indicados anteriormente en el cuadro de tipos de sensor:

Quizás el más extendido para su utilización en estos casos, sea el tipo K con cable de 1,5 mm de espesor y longitud deseada, exactitud Clase 1 según norma EN 60584-2 y estar compuesto por Nicromo y Níquel. Es importante también conocer la temperatura máxima de uso de la cubierta del cable del fabricante de los termopares, para evitar fallos o errores en las mediciones y no estar por debajo de las temperaturas que tendremos en la monitorización del hormigón.

Quiero hacer hincapié en la necesidad de ratificar en la fabricación de los termopares, la correcta conexión de polos (+, -) en el switch de conexión del termopar (junta fría), ya que un error por este motivo dará lecturas incorrectas e incoherentes en los periodos de las monitorizaciones.

Un **datalogger** es un dispositivo electrónico utilizado para medir, registrar y almacenar datos de los termopares. Como mención a uno de los múltiples datalogger que hay en el mercado, sugiero por experiencia el Testo 176 T4 por su tamaño, características técnicas, número de entradas simultáneas de medición y sus prestaciones bajo configuración de un software gratuito. (Por ejemplo: alarmas, tiempos de monitorización, tipo de termopar a utilizar, periodicidad de impulso en la lectura y su registro, visibilidad/acceso en el display, ...)

Un tema relevante a tener en cuenta en la utilización de estos equipos de monitorización y que no hay que obviar, es todo lo relacionado con su metrología y estado de

calibración. Y sobre todo tenerlo siempre presente, cuando estemos con mediciones con rangos límites de cumplimiento. En este caso los famosos 70º C.

7. Colcación en el mock-up de los equipos para la monitorización

La colocación de los termopares en las posiciones que nos interesan monitorizar en el mock-up es relativamente fácil, ya que como hemos dicho anteriormente solo tenemos que ir manualmente fijando el cable a diferentes elementos (barras y/o tubos) hasta poder dejar el sensor en la posición deseada.

El objetivo de la monitorización es la de ser conocedor para la mezcla de hormigón diseñada, la temperatura máxima en el core y el gradiente térmico core-superficie. Para ello se disponen los termopares en diferentes ubicaciones estratégicas e incluso se duplican con back ups por cada posición para tener una máxima garantía de lecturas. Y así no tener que repetir toda la operativa por fallos inesperados.

La identificación unívoca de cada termopar y su conexión con el datalogger, es crucial para una buena monitorización y para no volvernos locos por lecturas de temperaturas ilógicas en las diferentes ubicaciones. Es por ello por lo que es necesario que se tomen las medidas necesarias de identificación para no tener posiciones intercambiadas y prevenir cualquier daño involuntario que haga imposible su posterior lectura, al ser equipos delicados y muy sensibles.

La ubicación tridimensional del termopar debe ser lo más exacta posible con respecto a lo diseñado, debiendo evitar cualquier tipo de cercanía o contacto directo con barras u otros elementos que desvirtúe la temperatura real a registrar.



Terminadas las operaciones de colocación de los termopares en el mock-up, es conveniente realizar una conexión y un encendido provisional de chequeo del datalogger para certificar el buen funcionamiento de lecturas en todos los termopares dispuestos. Estas lecturas provisionales deberían tender a las temperaturas ambientales del lugar.

8. Optimización y tecnología de la mezcla de hormigón

En este apartado quiero resaltar la importancia de la necesidad de disponer una mezcla de hormigón bien formulada que cumpla todos los requisitos físicos, mecánicos y químicos especificados. Para ello, con anterioridad al vertido de la mezcla en el mock-up y realizar la monitorización, se debe tener garantizado que cada componente del hormigón de forma individual y de la mezcla amasada en su conjunto, cumple los requisitos deseados de diseño. Últimamente los diseños en las estructuras civiles eólicas son más optimizados y exigentes a costa, entre otras cosas, de tener los hormigones unas prestaciones mecánicas mayores en resistencia, durabilidad, manejabilidad ... (C30/35, C40/50, C55/60).

Encontrar estas características idólicas en el hormigón en ciertos continentes y/o países subdesarrollados tecnológicamente, con obras en lugares donde da la vuelta el aire y encima con altas temperaturas ambientales, es realmente difícil y a veces frustrante. Si a este cóctel le añadimos los requisitos de temperatura inicial máxima de la mezcla fresca del hormigón para poder ser vertida según el cálculo del estudio adiabático, se convierte en un importante reto profesional.

Sin duda, para lograr no sobrepasar la temperatura en el hormigón fresco en el vertido en estas cimentaciones de grandes volúmenes y de una sola fase de vertido, se deberían utilizar principalmente cementos de bajo calor

de hidratación a dosificaciones de Kg/m^3 no elevadas. Si aun así no conseguimos in situ disponer de la temperatura en el hormigón fresco para verterlo en el rango calculado, se deberán implementar conjuntos de medidas alternativas, por ejemplo:

- Utilización de chillers para trabajar con el agua de amasado de la mezcla a bajas temperaturas ($T: 4^{\circ}\text{C}$).
- Amasar el hormigón con de hielo, ya sea triturado o en cubitos de hielo.
- Hormigonados nocturnos.
- Acopiar los áridos en carpas para protegerles de la exposición del sol
- Humectación con agua fría los áridos antes de amasado.
- Disponer de aire acondicionado en las carpas de acopio de áridos.
- Planificar y diseñar la obra con hormigonados en épocas con menos calor.



- Hormigonar la cimentación en varias fases en periodos diferentes (Juntas frías controladas). Reajustando, si fuera necesario, el diseño del armado.

Cada una de estas medidas alternativas conllevan implícitamente una serie de nuevas y múltiples necesidades, limitaciones, conocimientos, equipos, tecnologías, know how, etc. que, si no estaban contempladas en el inicio del proyecto y/o al alcance de la contrata principal, te podrán arruinar la obra.

9. Vertido de la mezcla y monitorización de temperaturas en el mock-up

Analizados los hitos anteriores y previo al vertido, es momento de chequear que disponemos todo lo necesario para desplegar los controles de calidad que se llevaran a cabo en la ejecución del mock-up. Por ejemplo, el control de resistencias a diferentes edades, control de fluidez, control de temperatura inicial de la mezcla fresca, control de tiempos de vertidos, control de bombeabilidad,

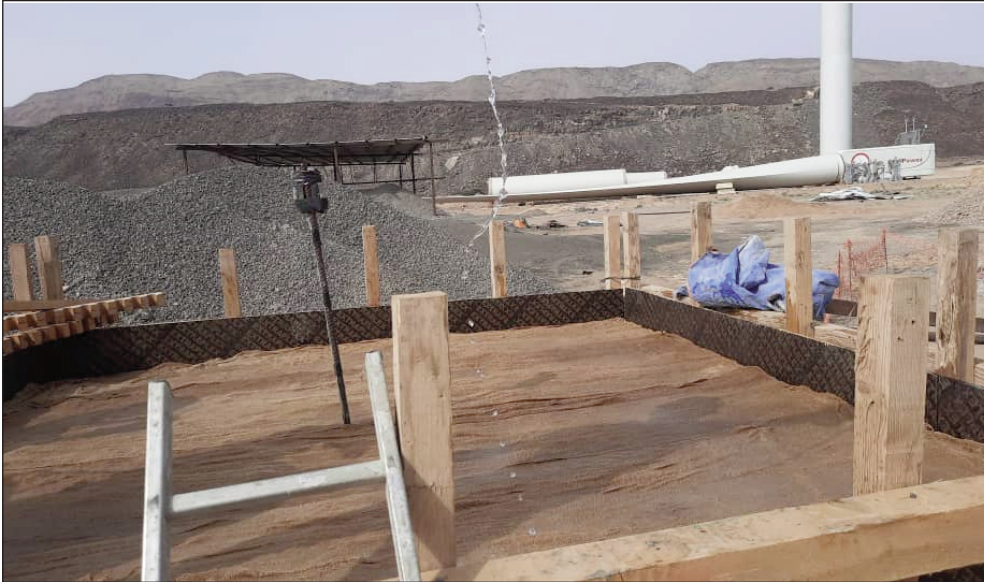
Es recomendable la confección de probetas de hormigón para roturas a muy temprana edad (2 y/o 3 días) aparte del estándar en el sector eólico de 7,14,21 y 28 días. Y así poder justificar si fuese necesario, las fisuraciones por contracción térmica inicial en superficie por incumplimiento de gradiente térmico.

Iniciado el amasado en planta o en planta + camión hormigonera, transporte y bombeo de la mezcla al mock-up, se tendrá especial cuidado de no dañar y/o desconectar los termopares por parte de los operarios que trabajaran dentro del mock-up.

El hormigonado se hace en una sola fase y de manera continua, sin interrupciones y simulando toda operación real a escala de un vertido en una cimentación. Terminado el hormigonado, es el momento de conectar los switches de los termopares a los dataloggers y comenzar la monitorización.

Ya conectados estos, se aconseja chequear y visualizar en el display que se registran temperaturas. Y si hubiese alguno sin lecturas, revisar conexiones. Es imprescindible meter los equipos de medida durante los días establecidos para la monitorización, en algún cofre con candado para evitar manipulaciones, vandalismo o robos, al quedar estos equipos expuestos en el exterior. Además, los dataloggers a pesar de estar clasificados como IP 65, es recomendable una mayor protección y evitar daños irreparables por exposiciones mayores de agua y/o polvo (Lluvia y/o tormenta de arena).





Es por ello por lo que no hay que obviar la necesidad de proteger bajo condiciones óptimas la parte superior del mock-up con los sistemas de curado que posteriormente en la cimentación se llevaran a cabo para:

1. Evitar una pérdida rápida y súbita de temperatura/humedad que descompense el gradiente térmico en la monitorización y que normalmente está limitada esa diferencia en un máximo de 20°C.

Es importante que la custodia y acceso para visualizar puntualmente temperaturas en el display, lo realice un solo responsable que tenga conocimiento del funcionamiento y así no ser manipulados por personas ajenas no autorizadas.

El trabajo realizado y los futuros resultados en estos momentos son cruciales para el buen desarrollo de la obra, al ser considerado este proceso de monitorización en el mock-up como proceso crítico. Y es mejor hacer bien las cosas a la primera.

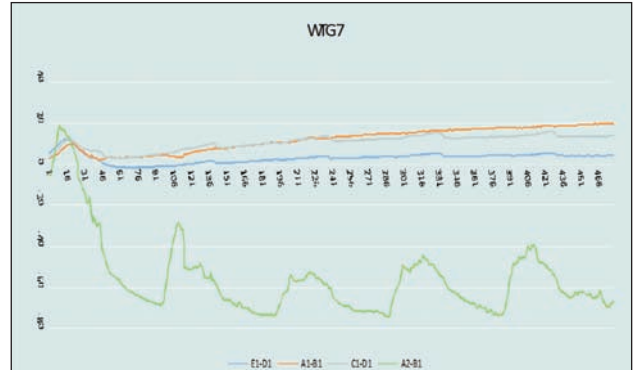
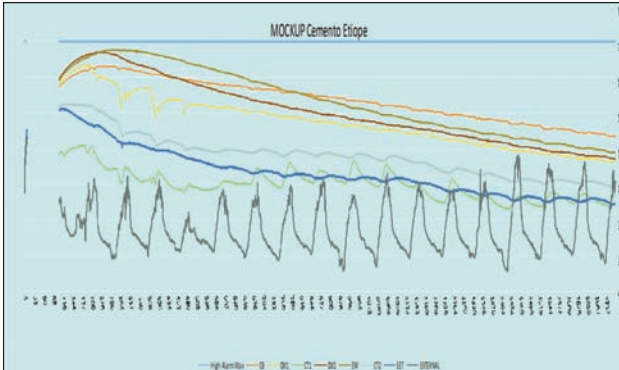
Recordemos que otro de los objetivos principales de la realización del mock-up es para la monitorización y análisis del gradiente térmico entre el core-superficie.

2. Evitar un descontrol en las retracciones superficiales que degenerarían en otros tipos de patologías adversas.

Resaltar que el mundo de los sistemas de curados en hormigones son diversos y en ocasiones muy ingeniosos. Bajo mi criterio y experiencia se suelen subestimar los sistemas de curados. Y ese mal uso, es causa directa de patologías muy visibles que ofrecen una muy mala calidad percibida por parte del Cliente.

Transcurridos los días establecidos y programados para la monitorización (5 ,7,14 días, ...), se procederá al apagado de los dataloggers y a la desconexión de los termopares para poder recopilar y volcar los impulsos al-

ITEM	time	High Alarm Max	High Alarm Grad	CB	CWD	C11	CW2	EM	C12	EE1	CWD-C11	CW1-C11	EXTERNAL
1752	05/12/2022 12:28:25	70	70	45,40	25,20	25,20	22,20	22,20	22,20	24,20	7,0	7,0	22,20
1753	05/12/2022 12:41:25	70	70	43,40	25,20	25,70	22,20	22,20	22,20	24,40	7,5	9,0	20,40
1754	05/12/2022 12:55:25	70	20	41,40	25,20	26,40	22,20	22,20	22,20	24,60	7,4	9,4	22,20
1755	05/12/2022 13:11:25	70	20	41,40	25,20	27,00	22,20	22,20	22,20	24,60	7,4	9,4	22,20
1756	05/12/2022 13:26:25	70	20	41,40	25,20	27,10	22,20	22,20	22,20	24,60	7,3	9,3	24,20
1757	05/12/2022 13:41:25	70	20	41,40	25,20	27,20	22,20	22,20	22,20	24,60	7,3	9,3	24,20
1758	05/12/2022 13:56:25	70	70	43,40	25,20	27,20	22,20	22,20	22,20	24,60	7,3	9,3	24,20
1759	05/12/2022 14:11:25	70	70	45,20	25,20	27,20	22,20	22,20	22,20	24,60	7,2	9,2	24,20
		70	20	43,1	25,1	44,1	22,1	22,1	22,1	24,1	7,1	9,1	24,1



macenados. Es en este momento, cuando se podrá presentar la evolución de las temperaturas (máxima y gradiente térmico) en forma de datos numéricos y/o gráficas representativas.

Obtenidos, representados y analizados los datos de la monitorización del mock-up, es momento de compararlos con los datos teóricos calculados en el estudio adiabático y así tomar las decisiones oportunas del “OK o NOK a la mezcla/proceso” con todas las consecuencias que pudieran derivarse.

Quiero destacar por experiencia que estos estudios siempre marcan unos mismos patrones y así tenerlos en cuenta:

- La subida de temperatura entre las primeras horas desde el fin del vertido y el 2 y/o 3,5 día es relevante, destacada y muy pronunciada.
- La máxima temperatura en el core aparece entre el 2 y 3,5 día después del vertido. Influirá el tipo de cemento y su cantidad en Kg/m³ para estar cerca de cada uno de los intervalos.
- El descenso de la temperatura en todas las zonas monitorizadas una vez producida la máxima en cada termopar, es lenta y disminuye progresiva y gradualmente en el tiempo.
- Siempre y cuando el sistema de curado superficial empleado sea eficaz y evite una gran pérdida de temperatura y humedad superficial, el gradiente térmico no se descontrolará y estará garantizado ($T \leq 20^{\circ}\text{C}$) hasta el 5^o-7^o día de monitorización.
- Si el descontrol ($T > 20^{\circ}\text{C}$) se produce antes del 5^o día, el sistema de curado es insuficiente y hay que pensar en mejorarlo. Además, se potenciará inevitablemente la fisuración superficial por contracción térmica inicial que, en ocasiones al ser muy llamativas por su gran anchura y profundidad conllevan sistemas de reparaciones fuera de lo estándar. (Inyección con resinas fluidas a presión).



WTG 1 – Repair process



WTG 1 – Repair process

- Por experiencia a partir del 5^o-7^o día, el gradiente térmico se descompensa sí o sí ($T > 20^{\circ}\text{C}$). Esto es debido a que la disminución de temperatura en el core es mucho más lenta que en la superficie por tender esta última a la temperatura ambiente. Pero si las resistencias a compresión del hormigón a muy temprana edad son buenas, las fisuras por contracción térmica inicial podrían evitarse y/o ser minimizadas, permitiendo una fácil reparación in situ (Colmatación por vertido por gravedad con resinas fluidas y/o reparación superficial con morteros especiales).



- La existencia de grandes picos de temperatura en los termopares superficiales producidos por la influencia y la variación de temperaturas ambientales del día y de la noche, pueden influir en el descontrol del gradiente térmico puntualmente a cualquier edad.

10. Monitorización en cimentaciones de aerogeneradores



Tomada la decisión del OK, para los inicios de los hormigonados masivos en las cimentaciones de los aerogeneradores en un parque eólico por el cumplimiento positivo de todos los requisitos establecidos y analizados anteriormente, se desplegará la misma sistemática de monitorización y ejecución a una escala superior en todos los sentidos. Siendo una de las principales diferencias la ubicación de los termopares en la cimentación y donde se

continuará monitorizando con las mismas medidas preventivas las temperaturas tanto del core como la superficie.

Analizados los resultados en la primera cimentación monitorizada, se ratificará las temperaturas máximas y el gradiente térmico con los resultados que ya fueron justificados y contrastados en el estudio teórico adiabático y monitorización en el mock-up.

Alineadas las tres etapas, estudio teórico adiabático, monitorización del mock-up y monitorización de la primera cimentación en el parque eólico, será el momento de considerar la ejecución de los hormigonados in situ como “cimentaciones maquina en serie en dicho parque eólico”. Con plenas garantías de no desarrollar en el futuro patologías de Ettringita Diferida en el hormigón.

11. Recomendaciones complementarias a las normativas vigentes

En este apartado quiero dar a conocer la existencia de trabajos relevantes de ciertas instituciones gubernamentales que desarrollan recomendaciones complementarias a las normas vigentes, para disponer más información y más niveles de clasificación de temperaturas máximas que se podrían alcanzar. Y así no globalizar la misma limitación de 70 ° C de temperatura para todas las estructuras y para todas las clases de ambientes de exposición.

La más conocida por mí parte y de mayor relevancia en estudios y ensayos técnicos, son las Recomendaciones

Complementarias IFSTTAR para la Prevención de los Daños en el Hormigón debidos a la Formación de la Ettringita Diferida. (French Institute of Science and Technology for Transport, Development and Networks).

Esta recomendación aparte de acercarnos aún más de lo que es la Ettringita Diferida y los potenciales daños que puede producir, hace **primero** una clasificación de **3 tipos de estructuras** definidas por un nivel de aceptabilidad del riesgo de formación de la Ettringita Diferida. (Categoría I, II, III).

- Categoría I (Con nivel de aceptabilidad menor o consecuencias aceptables): Estructuras ejecutadas con hormigones con dureza igual o menor al tipo C16/20, estructuras temporales, piezas prefabricadas no estructurales, construcciones sin cargas portantes.

- Categoría II (Con nivel de aceptabilidad de pocas consecuencias tolerables): Estructuras civiles y de edificación con cargas portantes incluidos puentes, productos prefabricados estructurales.

- Categoría III (Con nivel inaceptable o casi inaceptables): Estructuras en centrales nucleares, presas, túneles, puentes y viaductos excepcionales, edificios emblemáticos, traviesas.

Segundo, genera **3 nuevos tipos de clase de exposición** no definidas en la EN 206, relacionándolas estas con el nivel de presencia de agua y/o humedad. (Exposición XH1, XH2, XH3).

- Exposición XH1: Seco o humedad moderada

- Exposición XH2: Alternancia húmedo-seco, alto nivel de humedad

- Exposición XH3: Periodo largo en contacto con agua, periodo largo de estancamiento de agua, zona de mareas.

Y **tercero**, genera **4 niveles de prevención de temperaturas máximas** en base al tipo de estructura y clase nueva de exposición anteriormente citadas. (Niveles de prevención: As, Bs, Cs y Ds).

- Nivel de prevención As: Temperatura máxima en el interior del hormigón $\leq 85^{\circ}\text{C}$ o $[\leq 90^{\circ}\text{C}]$ *

- Nivel de prevención Bs: Temperatura máxima en el interior del hormigón $\leq 75^{\circ}\text{C}$ o $[\leq 85^{\circ}\text{C}]$ *

- Nivel de prevención Cs: Temperatura máxima en el interior del hormigón $\leq 70^{\circ}\text{C}$ o $[\leq 80^{\circ}\text{C}]$ *

- Nivel de prevención Ds: Temperatura máxima en el interior del hormigón $\leq 65^{\circ}\text{C}$ o $[\leq 75^{\circ}\text{C}]$ *



*: En caso de incumplir las temperaturas fijadas en cada nivel de prevención, podrán establecerse nuevos rangos de temperaturas acotados para cada nivel si cumple al menos UNO de los 7 límites establecidos en los parámetros asociados a la aparición, recogidos en la recomendación complementaria. Por ejemplo: tiempo continuo de incumplimiento < 4 h, tipo de cemento utilizado, contenido máximo de álcali en la mezcla ($< 3\text{kg/m}^3$),

Esta guía de recomendación complementaria IFSTTAR para la Prevención de los Daños en el Hormigón debidos a la Formación de la Ettringita Diferida, todavía no ha sido referenciada en las vigentes normas europeas EN, por lo que actualmente no dispone de una vigencia normativa legal, solo son recomendaciones complementarias. **Pero actualmente sí pueden ser argumentos técnicos muy sólidos y consistentes, para defender diferentes posturas donde se produzca incumplimientos en la temperatura máxima en el hormigón en grandes estructuras.**

12. Sistemas de detección de la ettringita diferida en estructuras

Si en cierta medida las acciones preventivas para evitar el desarrollo y potenciales daños de la Ettringita Diferida sobre estructuras de hormigón han sido expuestas y argumentadas anteriormente, es cierto que existen diferentes metodologías de detección mediante técnicas vanguardistas e innovadoras en laboratorio y que en este apartado detallaré.

La Ettringita Diferida se puede detectar mediante el estudio de los cambios químicos mineralógicos del hormigón que se producen durante el proceso de vida de muestras extraídas en la estructura a diferentes edades o mediante un modelo MBE (Muestra de mortero equivalente) que permiten reducir considerablemente el tiempo



de obtención de resultados fiables, así como la cantidad de material a emplear y muestras a fabricar.

Tipos de ensayos de detección:

Estereomicroscopía óptica de luz transmitida:

Estudio textural en el estereomicroscopio óptico de luz reflejada. Este análisis se realiza sobre muestras talladas y pulidas para determinar las zonas de interés para el estudio.

Difracción RX (RX= rayos X, ondas electromagnéticas):

La composición mineralógica de las probetas se realiza mediante la difracción RX sobre el agregado en polvo de la muestra de un tamaño de 15 micras. Finalmente, se muestran en un difractograma real, Los minerales que pueden ser detectados en el difractograma deben tener una proporción relativa en la muestra superior al 2%.

Florescencia RX (RX =rayos X, ondas electromagnéticas):

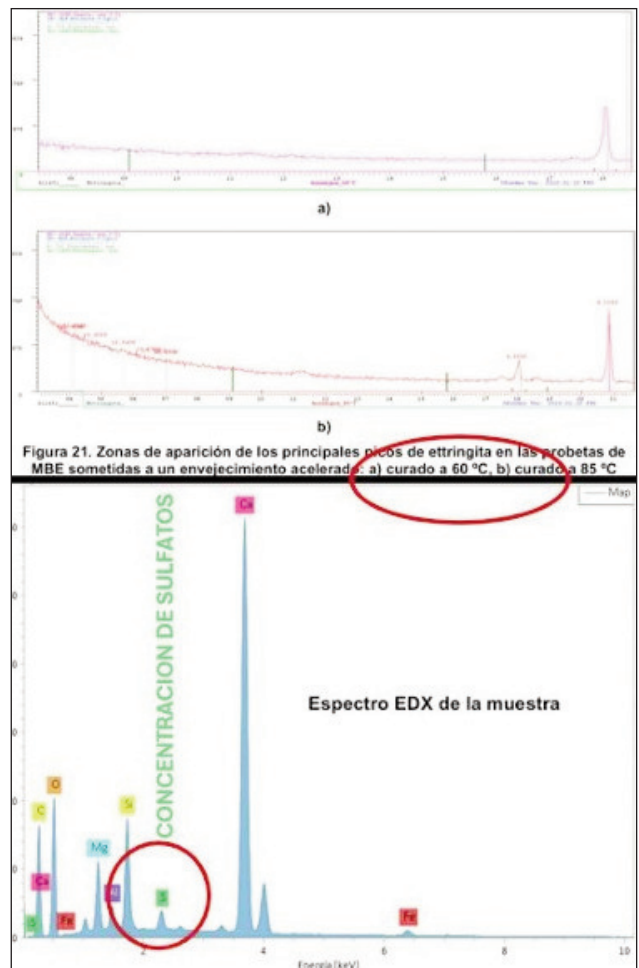
El análisis de la composición química de las probetas se realiza mediante la técnica de fluorescencia de RX (FRX). La FRX es una técnica analítica que se basa en la medida de las intensidades que, posteriormente y con la ayuda de curvas de calibración, son transformadas en concentraciones de los diferentes elementos químicos.

Microscopía electrónica de barrido de alta resolución con análisis químico y mapping EDX (EDX= por rayos X de energía dispersiva, es una técnica de rayos X que se utiliza para identificar la composición elemental de los materiales):

Mediante un “ESPECTRO EDX” (espectroscopía de rayos X) de la muestra de hormigón afectada o MBE y/o en paralelo ver su distribución en un “MAPA COMPOSI-

CIONAL” microscópico. Y así caracterizar químicamente sus componentes. Entre ellos la cantidad de S (Sulfatos cristalizados) y saber en qué zonas se concentran.

Hay otros métodos de estudio para complementar, medir y valorar el daño producido y así caracterizar su





nivel de deterioro del hormigón de la estructura de estudio.

Medición por el estudio de la expansividad del hormigón. Evolución de la expansividad muestra de hormigón o de MBE

Nivel de resistencias de testigos extraídos del elemento o de MBE.

Establecimiento del perfil calorimétrico de la hidratación del cemento mediante mortero equivalente. Estudio de las temperaturas alcanzadas durante el proceso de hidratación del cemento.

En España existen laboratorios que desarrollan toda esta tecnología para la determinación de la formación de la Ettringita Diferida con gran profesionalidad y conocimiento.

13. Referencias laborales de aplicación y bibliografías técnicas

- Parques Eólicos BOP Siemens Gamesa en África (Más de 1 GW):

- Lekela WF. (Egypt).
- Fiem WF. (Egypt).
- Goubet WF. (Djibouti).
- Jica WF. (Egypt).

- Assela WF. (Ethiopia).
- KFW WF. (Egypt).
- Extension KFW WF. (Egypt).
- Koudia WF (Morocco).

- UNE-EN 206 Hormigón. Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad.

- UNE-EN 13670 Ejecución de estructuras de hormigón.

- Serie de normas UNE-EN 1992 Proyecto de estructuras de hormigón.

- ACI 207.2R Report on thermal and volume change.

- Recommendations for preventing disorders due to Delayed Ettringite Formation by French Institute of Science and Technology for Transport, Development and Networks

- <https://www.testo.com>

- <https://eqalaboratorios.com>

*José Luis Rivas Meco
Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
Experto en Control de Ejecución de Procesos Críticos en
Obra Civil en Parques Eólicos.*

Quiero dedicar este artículo técnico a todo el equipo del departamento BOP Siemens Gamesa y a los más de “70 BOP Quality Engineers Inspector” que han estado a mí cargo en las obras civiles de parques eólicos en 4 continentes. Y agradecer su constancia, dedicación y profesionalidad en cada momento en los más de 12 años que hemos compartido laboralmente. ¡¡Gracias!!

Araceli Granado, Kepa Manrique, Carlos Matute, Diego Viana, Héctor Escudero, Álvaro Pérez, Pablo González, Eduardo González, Jesús Robles, Oscar García, Reina Orozco, Álvaro Fuentes, Álvaro González, Rebeca Monedero, Rui Lopes, Eneko Goikoetxea, Carlos Grau, Javier Santillana, Vicky Gkiouli, Javier Diéguez, Asier Zarandona, Antonio Muñoz, Joseba Mendialdua, Jon Zaldúa, Pedro Cobo, Azman Jalil, Ahmad El Nakib, Andrew Pascal, Refaat Pascal, Kassem Hassan, Mohamed Nabil, Mohamed Sayed, Patrick Pascual, Nelson Cabututan, Mike Carino, Medel de Guzmán, Tomas Santos, Rut López, Cesar de la Vega, Vladimir Santos, Candy Navarrete, Alejandro Castillo, Ramses Ortiz, Josué Vásquez, Ervin Ríos, Pavel Villaseñor, Octavio Zúñiga, Fernando Martínez, Francisco Quiroga, Carlos García Antelo, Carlos García Fernández, Francisco Jose Redondo, Raul Ruiz, Carlos Lortés, Jose Ángel Roca, Marcos Álvarez, Víctor Pico, Oussama Bourim, Ahmed Farouk, Said Jamkil, Tareq Waguih, Asier Sasian, Adrian Chipriana, Gustavo García, Abraham Mengiste, Taleb Khyar, Michael Assefa, Youssef Kamal, Chafik Mbirek y Mouhcine Abrilil.



Aplicación de la metodología BIM en la construcción del proyecto de mejora de la EDAR Galapagar-Torrelodones

Antonia Cuevas Murillo
ITOP y Graduada en Ingeniería Civil
Máster BIM en Infraestructuras y GIS.



Situación de partida

El contexto en el que se desarrolla este trabajo son las obras de mejoras en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (en adelante EDAR) de Galapagar-Torrelodones, situadas en el término municipal de Galapagar.

La planta es propiedad de Canal de Isabel II, que es quien promueve las obras, las labores de Asistencia Técnica a la Dirección de Obra las desempeña INGIOPSA INGENIERÍA, la ejecución de las obras corresponde a la U.T.E. formada por ELEC-NOR, SERVICIOS Y PROYECTOS y AUDECA y los trabajos de desarrollo del Modelo BIM y su implementación durante las obras los asume AC2 INNOVACIÓN.

Los trabajos BIM durante la construcción se desarrollan dando respuesta a los requisitos BIM definidos por Canal de Isabel II, con ello se obtiene el **modelo de información** del proyecto.

Los criterios y estrategias de producción de la información para generar el Modelo BIM, que incluye las instalaciones existentes y las obras a ejecutar, se determinan en el Plan de Ejecución BIM (PEB o BEP, si las siglas responden al mismo concepto en inglés).

El **modelo de información** se ha desarrollado para dar cumplimiento a los siguientes objetivos:

- Representar las obras a ejecutar dentro del presente contrato
- Realizar un seguimiento de obra a través del modelo 3D.
- Estructurar y parametrizar la información asignada a los elementos.
- Representar las obras realmente ejecutadas
- Centralizar la información generada en la fase de obra para facilitar su consulta.

Estrategia para generar los modelos de información requeridos

Para alcanzar los objetivos expuestos se han definido los siguientes hitos:

- Captura de datos de la infraestructura existente
- Modelado de la geometría existente afectada por las obras
- Modelado de las obras proyectadas.
- Carga de la información de los elementos en el modelo

- Control de calidad de los modelos.
- Modelo final “as-built” de la realidad construida.

Se detalla a continuación como se han desarrollado cada uno de estos hitos:

1. Captura de datos de la infraestructura existente.

Para contextualizar el Modelo BIM con las instalaciones existentes, lo primero que se ha realizado es un levantamiento con láser escáner terrestre y dron con sensores LIDAR, tanto de la planta, como de las instalaciones existentes que pueden verse afectadas por las obras.

En estas imágenes se muestra la nube de puntos obtenida, tanto del exterior de la planta como de las instalaciones afectadas por las mejoras y ampliaciones proyectadas.

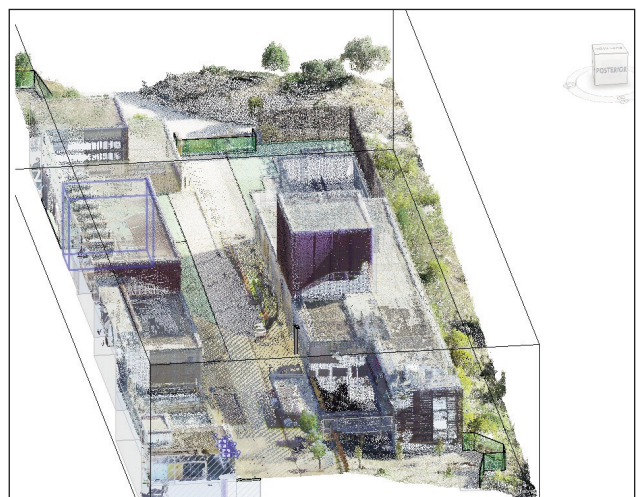




Imagen 1. Captura de datos

2. Modelado de la geometría existente

Una vez generada esta nube de puntos se levanta el modelo del activo construido, llamado de **Condiciones Existentes** de manera conceptual, es decir, los edificios se representan como volúmenes, y las instalaciones y equipos, se modelan aquellas partes que conectan con las obras o instalaciones del proyecto de ampliación objeto del contrato. De esta forma optimizamos recursos, a la vez que disponemos de un modelo de información completo, para el uso que se requiere. En la imagen siguiente se muestra la envolvente de los edificios y las instalaciones que conforman la EDAR actualmente.

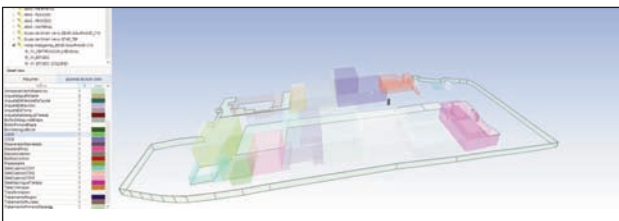


Imagen 2. Modelo de condiciones existentes

3. Modelado de las obras proyectadas.

Para representar las obras correspondientes al proyecto de mejora de la EDAR, se levanta el modelo de inicio de obras, partiendo de la información contenida en los planos CAD que forman parte del proyecto constructivo.

Los elementos que forma este modelo de inicio tienen definida la orientación, la ubicación, el tamaño y la forma, de tal manera que se puede medir directamente desde el modelo.

La estrategia decidida para generar el modelo de información de las obras proyectadas divide éste en cuatro modelos independientes, correspondiendo cada uno de ellos a una disciplina distinta, conforme se expone a continuación:

- **Modelo de Topografía:** este modelo incluye la topografía resultante una vez ejecutada las obras de mejora de la EDAR.

- **Modelo de Obra civil,** este modelo contiene la urbanización, el cerramiento de la parcela, los edificios, decantadores, depósitos, cimentación y distribución interior, que forman las obras de ampliación de la actual EDAR.

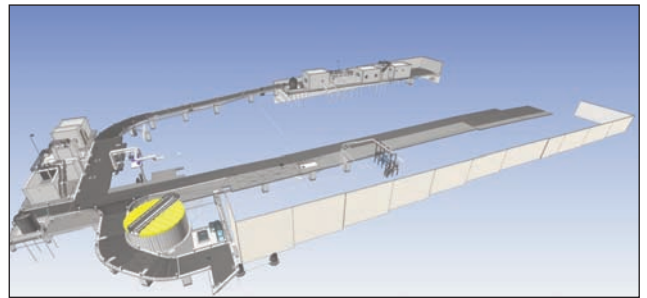


Imagen 3. Modelo de obra civil

- **Modelo de Instalaciones Electromecánicas,** es el modelo más complejo y el que contiene el mayor número de elementos. En él se representan las instalaciones hidráulicas correspondientes a los tratamientos que se realizan en la planta, es decir, línea de agua, línea de fangos, agua industrial, sobrenadantes, pluviales, red de vaciados, de aire, etc., así como los equipos correspondientes a estas líneas.

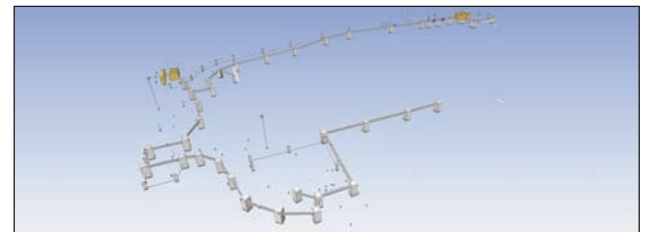


Imagen 4. Modelo de instalaciones electromecánicas

Modelo de Instalaciones auxiliares, este modelo incluye las tuberías, equipos y arquetas correspondientes a las instalaciones de iluminación, fontanería, protección contra incendios, Instalaciones de Baja Tensión, CI, etc. que se conectarán a las existentes en la actual planta.



Imagen 5. Modelo de instalaciones auxiliares

Al dividir el modelo de la EDAR en disciplinas, además de cumplir con las especificaciones de Canal, se consigue optimizar el modelado y las tareas que se realizan con los modelos durante la obra, como seleccionar los elementos que forman el modelo de manera ágil, eficaz y ordenada, por otra parte, no se generan modelos pesados, que dificulten y ralenticen el trabajo, facilitando además que varios equipos puedan trabajar simultáneamente, cada uno en su modelo.

4. Introducción de información a los elementos del modelo

Antes de exponer qué información se introduce en los modelos, vamos a hacer un breve repaso de los diferentes tipos de información que se puede introducir a los modelos BIM:

Por un lado, tenemos la **información gráfica**, es decir cómo se representa un elemento, o un conjunto de elementos: su forma, su definición o los detalles geométricos. En la metodología BIM a esta información se la llama LOD y se estructura en varios niveles: desde el 100 que es un nivel conceptual, hasta el 500 que representa de forma precisa la realidad construida. En la tabla siguiente se definen los correspondientes LOD:

Nivel	Descripción de los requerimientos
LOD 100	Los elementos se representan gráficamente dentro del modelo como un sistema, objeto o conjunto genérico en términos de cantidad, tamaño y forma ubicación y orientación aproximados.
LOD 200	Objeto genérico suficientemente modelado para identificar los tipos de objetos y componentes. Los elementos están determinados por su posición exacta y poseen una definición geométrica no completa.
LOD 300	Objetos específicos modelados con detalle para identificar los sistemas constructivos y la composición de capas, con la posición y las dimensiones exactas de proyecto. Un modelo adecuado para la producción o pre-construcción.
LOD 400	Objetos definidos geoméricamente con total precisión, con su posición exacta, pertenencia a un sistema constructivo específico, y uso y montaje en términos de cantidades, dimensiones, forma, ubicación y orientación. Debe incluir todos los subcomponentes necesarios adecuados para permitir la construcción de la infraestructura. Se incluye la detección de interferencias entre especialidades del modelo.
LOD 500	Objeto que representa de forma precisa la realidad construida, incluyendo sus posibles irregularidades o deficiencias. Resultado de los cambios surgidos durante la ejecución de las obras objeto del contrato.

Por otro, tenemos la **información no gráfica o paramétrica**, (LOIN) es decir los datos que contienen los elementos o conjuntos de elementos. Estos datos pueden ser geométricos como la longitud, anchura, altura, o de otro tipo, como la fecha en la que se pone en obra, la po-

tencia que tiene un equipo electromecánico, etc. Es decir, información relevante, que nos interese que tengan los elementos, para, a partir de ella, realizar una gestión de estos datos como veremos más adelante, aplicada, por ejemplo, a la planificación y certificación de obra.

Por último, tenemos la **información vinculada**, que es aquella información que se genera durante a la obra, y se documenta de forma tradicional en informes, albaranes, especificaciones técnicas, etc. y que puede ser muy interesante que esté enlazada con el modelo para facilitar el acceso a ella y la operación con los datos vinculados.

De esta forma el modelo centraliza toda la información relevante del activo.

Una vez expuestos los tipos de información que puede contener un modelo, se expone a continuación la estrategia que se ha seguido al generar el modelo de información de la obra que nos ocupa.

El LOD para los elementos de los diferentes modelos, es en general de un 300 para la fase de ejecución de obras y de un 500 para el as built. Excepto para los edificios existentes que será de un 100.

Para definir el **LOIN** se elabora una propuesta, que consiste en crear cuatro grupos de parámetros o Psets, basada en los requisitos que establece Canal de Isabel II, con el objetivo de estructurar la información en función del uso que se le va a dar a los modelos, tanto en la fase de obra, como en el futuro cuando se opere y se mantenga la EDAR.

A continuación, se detallan los grupos de parámetros que se crean y los que forman parte de cada grupo:

CYII_Identificación: este grupo contiene los parámetros que permiten identificar el modelo desde varios puntos de vista, desde la BBDD propia de Canal de Isabel II, hasta el tipo de conexión eléctrica que tendrá el elemento si se trata de equipo electromecánico.

CYII_Clasificación: este grupo contiene entre otros, los parámetros que permiten clasificar los elementos según el Sistema de clasificación desarrollado por AEAS (Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento). Estos parámetros resultan muy útiles a la hora de hacer gestiones con ellos en los modelos (buscar, contar, medir, etc) porque utilizamos el mismo lenguaje para todos, al margen de las características geométricas de cada uno, el nombre que tenga dentro del proyecto, el material que lo componga etc.

CYII_4D+5D: este grupo contiene los parámetros que permiten introducir en los modelos la información relativa a la planificación de obra, es decir lo que se ejecuta mes a mes

y la información de presupuesto, es decir, la partida de obra relacionada con el elemento.

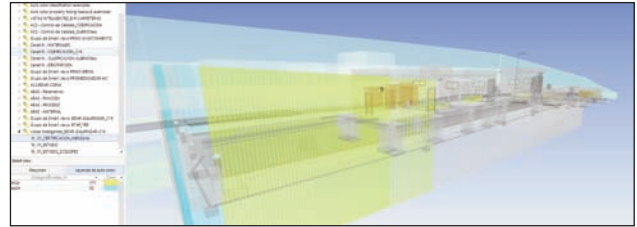
CYII_Características: este grupo contiene información relativa a datos específicos de los elementos, tales como marca, modelo, etc.

CYII_Identificación		
Nombre del parámetro	Tipo	Descripción
01_TAG_CYII	Texto	Identificador alfanumérico de CYII que contiene el TAG_CYII_activo, TAG_CYII_línea, TAG_CYII_zona, el TAG_CYII_código de denominación y el TAG_CYII_elemento, equivalente a código Maximo o Gimdei
02_NumeroET	Texto	Código de la especificación técnica del elemento.
03_ArchivoET	URL	Nombre enlace al archivo de la especificación técnica del elemento.
04_Estado	Texto	Listado desplegable que en función de las fases del proyecto to-mara diferentes valores. En fase obra serán, acopiado (65%), ins-talado (75%), probado (90%), entregado (100%).
05_EschemaTipo	Texto	Listado desplegable que en función del tipo de conexión eléctrica que tenga el equipo, solos los equipos con alimentación eléctrica tendrá esta propiedad.
06_CCM	Texto	Identificación del Cuadro de Control de Motores al que está conectado el elemento.

CYII_Clasificación		
Nombre del parámetro	Tipo	Descripción
01_CodigoClasificacion	Texto	Identificador alfanumérico que determinará la clase del elemento respecto a un sistema de clasificación (a determinar por CYII)
02_DescripcionClasificacion	Texto	Descripción del identificador alfanumérico correspondiente a la clase del elemento según el sistema de clasificación (a determinar por CYII)
03_CodigoClasificacionAEAS	Texto	Identificador alfanumérico que determinará la clase del elemento respecto al sistema de clasificación de AEAS
04_DescripcionClasificacionAEAS	Texto	Descripción del identificador alfanumérico correspondiente a la clase del elemento según el sistema de clasificación de AEAS
05_ifcExportAs	Texto	Clase IFC que corresponde al elemento BIM
06_ifcExportType	Texto	Tipo IFC que corresponde al elemento BIM. Propiedad opcional hasta que se definan tipos para todas las clases IFC

Imagen 6. Ejemplos de LOIN no gráfico

Una vez definida la estrategia que se sigue para producir los modelos de información lo siguientes es **generar mes a mes el modelo correspondiente a las obras ejecutadas** y extraer de ellos la información relevante con respecto a este seguimiento.

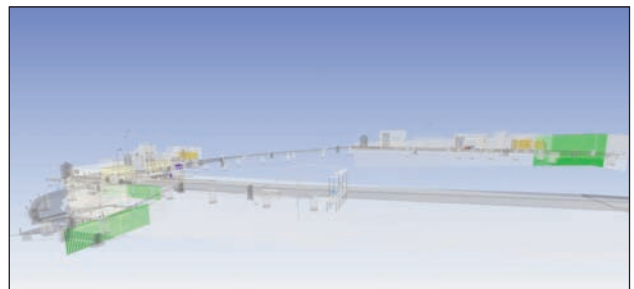


En esta imagen se muestran los elementos que se han ejecutado en los primeros meses de obra. Se corresponde a parte de la pantalla de micropilotes que constituyen el sostenimiento de tierras, previo a la ejecución del muro perimetral definitivo. Los diferentes colores de los micropilotes indica lo siguiente:

- Micropilotes de color azul cian: se han ejecutado durante el mes de septiembre
- Micropilotes de color amarillo se han ejecutado durante el mes de octubre

De esta manera se puede realizar el seguimiento de obras a partir del modelo, obteniendo información de lo que se ha ido ejecutando mes a mes y teniendo correlación con las certificaciones mensuales correspondientes.

Además del seguimiento mes a mes, podemos obtener el seguimiento a origen, es decir, el total de lo ejecutado, mostado en la siguiente imagen en verde, y lo que aun resta por ejecutar, mostrado en gris.



La información generada a lo largo de la ejecución de obras se encuentra alojada en el Entorno Común de Datos del proyecto (ECD o CDE si las siglas son en inglés) y se irá vinculando mes a mes a los modelos de seguimiento para alimentarlo con la información relevante que se ha establecido en el BEP, de esta manera, al concluir las obras de mejora de la EDAR se dispondrá del modelo AsBuilt completo.

A través de la construcción virtual del proyecto conseguimos múltiples beneficios, entre ellos: anticiparnos en la toma de decisiones, detectar interferencias entre lo nuevo y lo existente, concretar indefiniciones del proyecto que pueden provocar conflictos y retrasos en obra, realizar un seguimiento de lo ejecutado y optimizar la planificación de las tareas mes a mes. ■



Estrategia de Seguridad Vial 2024/2030 de la Comunidad de Madrid

REPORTAJE

La Comunidad de Madrid ha hecho pública la Estrategia de Seguridad Vial 2024/2030, cuya aprobación está ultimando en este tramo final del año. La inteligencia artificial, entre otras tecnologías modernas y novedosas, tienen gran protagonismo en este periodo para mejorar la seguridad de los 2.500 kilómetros de vías de titularidad autonómica y reducir a la mitad el número de víctimas mortales en 2030.



La Estrategia de Seguridad Vial 2024/2030 pone el foco en mejorar la protección de las carreteras regionales con la puesta en marcha de 105 medidas, de las cuales 51 entrarán en vigor durante los tres próximos años, con una inversión prevista de 11,4 millones de euros.

En esta cincuentena de actuaciones se incluyen estudios para la prevención de siniestros, la aplicación de inteligencia artificial para evitar los atropellos de animales o el aprovechamiento de los datos que transmiten los vehículos conectados.

Además, la estrategia incorpora la elaboración de una guía de recomendaciones para los cruces peatonales y la ampliación y mejora de la capacidad asistencial de los hospitales de la región en atención a pacientes lesionados neurológicos, así como su rehabilitación.

El Gobierno autonómico ha querido dar relevancia a la colaboración en la elaboración de este documento de todas sus consejerías, coordinadas con grupos de trabajo que han contado con la participación activa de los usuarios de la red regional, de asociaciones de seguridad vial,



de las víctimas o de los colectivos vulnerables como peatones, ciclistas y motoristas, entre otros.

De hecho, la estrategia cuenta con una iniciativa de seguridad vial específica para motoristas, que incluye el refuerzo de la señalización vertical, el balizamiento o los sistemas de contención, así como la incorporación de los firmes de alta adherencia, las señales de trazada segura y otros elementos de proyección.



La aplicación de inteligencia artificial para evitar los atropellos de animales silvestres que causan accidentes, la instalación de sensores en cruces peligrosos y el procesamiento de los datos que transmiten los vehículos conectados. Todo ello con el ambicioso objetivo de reducir a menos de 25 al año el número de víctimas mortales por accidentes de tráfico en la Comunidad de Madrid.

Las Rozas analiza sus pasos de peatones con IA

Un vehículo dotado con cámaras con inteligencia artificial recorre Las Rozas analizando los pasos de peatones con el objetivo de mejorar su seguridad y accesibilidad.

La tecnología que se está aplicando en Las Rozas se denomina Aipekra, una innovación que utiliza la inteligencia artificial y el sistema de navegación global por satélite (GNSS) para identificar y catalogar los cruces peatonales.

Mediante cámaras de alta resolución y sensores IMU dispuestos en un vehículo, el sistema detecta desperfectos y analiza obstáculos y desniveles, así como brechas de la calzada y de sus accesos o la señalización de los pasos de cebra.

Se ha contado con el tercer sector para definir los parámetros de búsqueda y análisis de la IA e incorporarla perspectiva y necesidades de las personas con discapacidad tanto física como intelectual. ■



In Memoriam

Emilio Díaz Pascual

IN MEMORIAM

El pasado mes de Agosto, dejó de estar entre nosotros nuestro compañero y gran amigo Emilio Díaz Pascual. Ha fallecido a la edad de ochenta y cinco años.

Con una dilatada vida profesional, terminó Obras Públicas en Junio de mil novecientos sesenta y uno. Ejerciendo su labor, tanto al servicio del Estado como en el ejercicio libre de la Profesión y, así mismo, durante unos años en empresas privadas Me viene a la memoria GRUTECON, dirigida por nuestros también compañeros, Luis Oliva y Demetrio González.

En su relación conmigo, debo decir que me efectuó la entrevista, en mil novecientos setenta y cinco, para que me dieran el trabajo en el estudio que tenía el entonces Ingeniero Municipal de Móstoles, José Luis Gómez Sánchez. Esto me permitió que me contrataran en el ayuntamiento y posteriormente aprobara la plaza de Funcionario junto con Santiago Arranz Alonso, también compañero y Secretario y Vicepresidente del Consejo General de nuestro Colegio.

Durante varios años, a finales del siglo pasado y principios de éste, trabajamos en el ejercicio libre de la Profesión en muchos proyectos y direcciones de obra, así como en pericias judiciales y coordinaciones de seguridad y salud.



También realizó trabajos con nuestro compañero Paco Rubio, a quien le unía una fraternal amistad.

En el periodo en que ejercí los cargos de Decano del Colegio en Madrid, como de Presidente Nacional, colaboró estrechamente conmigo y sobre todo con el Colegio. Ocupó el cargo de Tesorero durante las etapas en la que estaba de Decano, Jesús Martínez Alegre, desde 2.002 hasta 2.014.

Todos los que de una manera u otra le hemos conocido, estoy seguro que la palabra que define a Emilio es la ELEGANCIA. Bien sea en sus formas, todos recordamos sus impecables maneras, bien sea en su comportamiento en su relación personal con los demás

Quiero desde aquí, erigiéndome en portavoz de los que le tratamos, expresar a sus familiares nuestro mas profundo pesar por su pérdida, al tiempo que le deseo el mas que merecido Descanso Eterno. ■

Felipe Ruiz Nogales

Decano de Honor del CITOP Madrid



In Memoriam

Carlos Cedrón Pérez

El colegiado Carlos Cedrón Pérez nació en Madrid el 20 de enero de 1948 y falleció en Madrid el 30 de septiembre de 2024. Perteneció a la Promoción de 1970 de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, con especialidad en Construcciones Civiles.

Desde que acabó la carrera, desempeñó toda su vida profesional dedicada a la construcción de obra pública.

Comenzó en la antigua Diputación Provincial de Madrid, asistiendo a todo tipo de obras que necesitaban los pueblos de la provincia de Madrid, centrándose en la llamada "Sierra Pobre", y ejecutando pequeñas traídas de agua desde manantiales, redes de distribución y alcantarillado, depósitos de agua, camino de acceso y, en general, solucionando cualquier necesidad que se les presentaran a los pueblos.

Posteriormente la Diputación se convirtió en Comunidad de Madrid, y se reorganizó de forma que surgió la Agencia de Medio Ambiente, para solucionar los problemas de los Ayuntamientos de una forma mucho más ambiciosa, con un Servicio de Infraestructuras Ambientales en el que ya aparecieron obras de una gran enver-



gadura, y habida cuenta también de la posterior aparición de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional en que se incorporaron además obras de un reciente Servicio de Residuos, que formaba parte del conjunto de obras, tuvo que seguir realizando obras de abastecimiento, depósitos de agua (de mayor capacidad), depuradoras, emisarios a éstas, vertederos, estaciones de transferencia de residuos sólidos urbanos (R.S.U.), de Proyectos de liquidación y un etc. variable de todo tipo.

Larga vida de un profesional que siempre gozó del cariño y respeto, tanto de todos sus compañeros de trabajo, como de las Empresas que trabajaron con él a lo largo de sus casi diez lustros de profesión, y de todos sus amigos. ■

José Sánchez Salinero

INFRA BIM 2025

12 marzo 2025

El futuro del BIM
en la Obra Civil en España

Organizado por CITOP Madrid y ZIGURAT Institute of Technology.

Llega de nuevo el evento presencial más relevante sobre el ámbito de las **INFRAESTRUCTURAS Y BIM**. Desde 2017, este evento anual ha sido la plataforma para descubrir los proyectos, profesionales y aspectos más destacados en la evolución de las herramientas BIM y su aplicación en la obra civil.

Participa en INFRABIM y descubre:

- **BIM en España:** Este año analizaremos cómo acelerar la implementación completa de la metodología BIM en las infraestructuras en España y la automatización de tareas.
- **Conferencias magistrales:** Expertos de la industria compartirán sus conocimientos sobre las últimas tendencias y desarrollos en el ámbito de BIM.
- **Networking:** Conecta con profesionales, empresas y líderes de la industria para construir alianzas estratégicas.
- **Exposición de tecnologías:** Descubre las últimas herramientas y tecnologías que están transformando el panorama de la obra civil.

Apunta la fecha y únete a nosotros en este viaje hacia el futuro de la construcción.

¡Te esperamos en INFRABIM 2025!

Organizado por:

