



AFOROS

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
ZONA DE MADRID

NÚMERO 140 - MARZO 2024



INFRABIM 2024

8M

Día Internacional
de la Mujer
2024

Ingenieros e Ingenieras Civiles en el
Día Internacional de la Mujer



Madrid bulle de planes de obra en el
2024



Día Mundial de la Mujer y la Niña
en la Ciencia



SUMARIO

SUMARIO

ACTIVIDADES COLEGIALES

Editorial.....4

Convocatoria Asamblea de Madrid 5

INFRABIM 2024.....6

Retos 2024.....10

Asamblea UICM.....11

Convenio HC Drones..... 14

Curso de preparación de Oposiciones Ayto Mdrd.....15

El CITOP Madrid en UNE16

Día Internacional de la Mujer.....17

Vino de Navidad en la Zona de Madrid.....20

JORNADAS TÉCNICAS

Jornada La Accesibilidad, el Ingeniero Civil y el Espacio Urbano22

Ventajas de la certificación PMP en la Ingeniería Civil ..25

Actuaciones de impermeabilización en obras hidráulicas con MAPEI.....27

COLABORACIONES

Deberes y obligaciones de las Administraciones Públicas locales para el cumplimiento de la accesibilidad Universal. Gerardo Santiago.....29

Cálculo de drenes. José Antonio Díez De Tejada.....33

Proyecto “Estudio, diseño y trazado de un enlace”. Equipo de estudiantes de la Universidad Europea.....39

N

ENTREVISTA

Estefanía Herrera Elvira.....44

ACTUALIDAD

Madrid bulle de actividad.....47

Movilidad aérea urbana.....51

Breves municipales.....53



Participamos en las reuniones y demás actividades de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid



El papel del CITOP Madrid en UNE



Varias jornadas técnicas en este trimestre en el CITOP Madrid. En la imagen, la de Accesibilidad e Ingeniería Civil



En Navidad compartimos un vino con los colegiados que quisieron acercarse a la sede de la Zona de Madrid



Desarrollo sostenible, BIM e internacIALIZACIÓN de la Ingeniería de las Obras Públicas

Las ciudades deben de convertirse en espacios seguros, saludables y cómodos para vivir y desplazarse; los Ingenieros Civiles tenemos que trabajar para ello.

Movilidad, urbanismo, energía, sostenibilidad; los Ingenieros Civiles sabemos lo que hay que hacer y sabemos cómo hacerlo para diseñar y construir unas ciudades más vivibles y cómodas, dentro de un desarrollo sostenible que agrupa sostenibilidad, movilidad y seguridad vial, como base de un urbanismo pensado desde el respeto al medio ambiente y a las personas, con unas formas de energía cada vez más saludables y menos contaminantes.

Poner sobre la mesa el cambio climático ha hecho concienciar sobre dichos diseños de urbanismo y una manera de construir pensando en todas esas cuestiones, ahora pensadas e ingenieras por ingenieros, planificando los nuevos desarrollos urbanísticos y adecuando los existentes.

Coordinar todos los transportes públicos es igualmente esencial para ello; transporte urbano e interurbano de líneas de autobuses, metros y líneas ferroviarias de cercanías y largo recorrido.

El objetivo son ciudades de 15 minutos, una propuesta urbanística para conseguir diseñar y llevar a la práctica ciudades en las que todos los servicios esenciales como supermercados, escuelas, farmacias, lugares de ocio y de trabajo, se encuentren a 15 minutos a pie, en bicicleta o en transporte público desde los hogares.

El futuro de la Ingeniería Civil pasa por diseñar y construir en un mundo de desarrollo sostenible, con economía circular y con eficacia. Es nuestra responsabilidad la protección del medio ambiente y la sostenibilidad, pero también una obligatoriedad a causa de la normativa cada vez más exigente.

Desde el Colegio ponemos a disposición del colegiado los distintos servicios y convenios, y también todo lo que estiméis; queremos que nos contéis vuestras necesidades y que nos contéis vuestras experiencias y buenas prácticas en el mundo empresarial, proyectos, obras, etc. para poderlo trasladar al resto de los compañeros colegiados.

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

Desde el Colegio seguimos apostando por transmitir la metodología BIM (Building Information Modeling), una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción con el objetivo de centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital. Implantada por el MITMA en la Contratación Pública, el uso del BIM obligatorio comenzará en abril de 2024 para los contratos de alto valor estimado y se irá incrementando de forma paulatina hasta completarse en 2030.

De la misma manera queremos hacer el relevo desde de Universidad, pre colegiando a estudiantes del Grado en Ingeniería Civil y apostando por guiarles y apoyarles en su inicio laboral a la hora de comenzar su andadura profesional dentro de las atribuciones del ingeniero de Obras Públicas.

Sigue en la página siguiente



El mercado, a tener en cuenta para las nuevas generaciones, se ha vuelto en los últimos años un mercado global, más para las importantes empresas de construcción españolas, posicionadas entre las mejores del mundo. Desde el colegio igualmente os ayudaremos en vuestro posible desembarco en proyectos internacionales en los distintos países a lo largo del planeta, mediante el contacto y asesoramiento de otros compañeros que ya hayan pasado por dichas experiencias.

Las grandes constructoras españolas ganan un 55% más en su negocio internacional, buscando oportunidades fuera de España, proyectos que suponen, también para los ingenieros varios años de trabajo asegurado al tratarse de proyectos de amplios plazos de ejecución.

Las 5 grandes constructoras españolas, ACS, FCC, Acciona, Ferrovial y Sacyr cuentan con la mayoría de su negocio fuera de España, sólo un 15%, 55%, 18%, 18%, 24% respectivamente supone el negocio nacional, siendo FCC la que más negocio y proyectos nacionales conserva. Todas ellas han aumentado sus ganancias el pasado año; ACS 780 M€, FCC 591 M€, Acciona 541 M€, Ferrovial 460 M€, y Sacyr 153 M€; lo que supone un incremento en relación al año anterior del orden de 16%, 87%, 23%, 150% y 39% respectivamente.

Entre sus trabajadores se encuentran muchos ingenieros de Obras Públicas e Ingenieros Civiles (Graduados en Ingeniería Civil), que forman parte de dichos grupos empresariales punteros a nivel mundial, construyendo y diseñando en cuanto a ingeniería civil, todo tipo de infraestructuras emblemáticas en los cinco continentes: metros, autopistas, líneas ferroviarias, túneles, presas, puentes y desaladoras entre otros.

Muchos de los estudiantes de Grado en Ingeniería Civil, futuros profesionales y colegiados del CITOP formarán en un futuro próximo parte de este despliegue internacional formando parte de los mejores ingenieros a nivel mundial. El CITOP tendrá que adaptarse a ese nuevo mercado global como parte del músculo cada vez más importante de colegiados trabajando en terceros países. Contad con nosotros como apoyo, asesoramiento y asistencia, tanto jurídica como técnica y de soporte. ■

Óscar Carballo Ares

Decano de la Zona de Madrid



En Madrid, a 19 de febrero de 2024

CONVOCATORIA DE ASAMBLEA TERRITORIAL ORDINARIA - AÑO 2024

Apreciados compañeros;

El próximo martes 19 de marzo de 2024 se celebrará, de manera mixta (presencial en las instalaciones del colegio de la C/ Ayala 88 – 1º y por videoconferencia a través de la plataforma online ZOOM), a las 18:00 horas en primera convocatoria y a las 18:30 horas en segunda convocatoria, la ASAMBLEA TERRITORIAL ORDINARIA de este Colegio de Zona, en cumplimiento de los Estatutos Generales del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas.

Se propone el siguiente orden del día:

1. Lectura y aprobación, si procede, del Acta de la Asamblea Territorial Ordinaria 2023. *Este documento se encuentra a tu disposición en la página web de la Zona (www.citopmadrid.es)*
2. Memoria de Gestión 2023. Actuaciones y estadísticas desde la última Asamblea Territorial.
 - 2.1.- Secretario: D. Manuel Rojas Pérez
 - 2.2.- Vocal: Dña. Maribel Santos Pérez
 - 2.3.- Decano: D. Óscar Carballo Ares
 - 2.4.- Tesorera: Dña. Sara Begoña García Roncero
3. Informe económico y aprobación, si procede, del ejercicio 2023. Informe de tesorería. *El acceso a las cuentas del año 2023, que se someterán a votación, es libre y se podrán solicitar por email a administración.*
4. Propuesta y aprobación, si procede, del presupuesto bianual 2024 - 2025.
5. Actuaciones previstas para el año 2024.
6. Ruegos, propuesta y preguntas.

Si, a nuestro pesar, no te fuera posible asistir o conectarte a la asamblea, nos gustaría que delegues tu voto a un compañero rellenando la parte final de este documento dedicada a tal efecto y lo hagas llegar a la dirección "madrid@citop.es" antes de las 13:00 h. del mismo día de la asamblea.

DATOS TÉCNICOS: el LINK de conexión será publicado en nuestra web (<http://www.citopmadrid.es>) el mismo día de la asamblea. Por motivos de control de votaciones la sesión será grabada. La asistencia al evento implicará la aceptación expresa de la política de privacidad y los derechos de grabación.

Recibe un cordial saludo,



Fdo.: Óscar Carballo Ares
DECANO

Yo, _____ colegiado N° _____ delego mi voto en la Asamblea Territorial Ordinaria del CITOP de Madrid que se celebrará el día 19 de marzo de 2024, en _____, colegiado N° _____.

Fdo: _____ colegiado/a N° _____.



InfraBIM2024: Construyendo el futuro del BIM la obra civil en España

INFRA BIM 2024

Este año la cita anual de referencia con la metodología BIM en nuestro país, InfraBIM 2024, nos deparó un inmejorable lugar de celebración: el imponente y lujoso Palacio de Zurbano, situado en la calle que le da nombre. El evento organizado por el CITOP Madrid y Zigurat Global Technologies, con la colaboración del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, resultó un gran éxito tanto por los temas puestos sobre la mesa, la calidad de los ponentes, la buena asistencia y el interés suscitado. Nuestro compañero Sergio Beltrán Peiró, experto en BIM en INECO, escribe en estas líneas su desarrollo.



Óscar Carballo Ares, Decano del CITOP Madrid, y Pau Farré, CEO de Zigurat Global Technologies, realizaron la apertura institucional del acto

Con maestría Xavier Díaz, Director de Marketing de Zigurat Global Technologies, presentó y guió a los asistentes a través de la jornada que comenzaba con la inauguración institucional de la mano de Pau Farré, CEO de Zigurat y del Decano de Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas Óscar Carballo. El primer hizo hincapié en la importancia de Zigurat Global Technologies como institución formadora de profesionales en metodología BIM mientras que el segundo hizo alusión a la apuesta que el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas hace año tras año en la difusión, implantación y formación en metodología BIM.

Plan BIM España

En la primera ponencia de la tarde nos encontramos con Aida Joaquín, Jefa de Gabinete del Subsecretario del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, que nos introdujo en el Plan BIM en la Contratación Pública, elaborado por la Comisión Interministerial. Según el calendario de implantación del mismo, se establece la fecha 1 de abril de 2024 como fecha a partir de la cual todos los contratos cuyo valor estimado sea mayor o igual a 5.538.000 € deberán cumplir con un nivel establecido como inicial de requisitos BIM. En este primer hito tem-



Óscar Carballo, Isabel Gutiérrez, Pau Farré, Sergio Muñoz, Diego Sánchez (de izquierda a derecha fila de atrás) y Germán Pérez-Monte, Carolina Ramírez, Aida Joaquín y Antonio Muruais (de izquierda a derecha primera fila)

poral, a los contratos con valor menor o igual a 2.000.000 € no se les exigirá ningún tipo de requisito BIM.

Estos niveles irán aumentando en varios hitos marcados, de manera que en el año 2030 todos los contratos de valor igual o superior a 5.538.000 € cuenten con un nivel integrado de BIM, siendo el nivel para los contratos mayores o iguales a 2.000.000 € de un nivel de BIM avanzado.

Los diferentes niveles se definen en el Plan BIM, desde un nivel inicial (no necesario CDE [Entorno Común de Datos] para coordinación entre partes, obtención de planos desde CAD y modelos BIM, coordinación de interferencias, uso del CDE como repositorio con reglas de nomenclatura para archivos y carpetas, formatos nativos y abiertos y al menos una persona con formación BIM como responsable del contrato) hasta un nivel integrado (coordinación entre partes a través de CDE, modelo BIM para extracción de planos, uso del CDE como repositorio con reglas de nomenclatura para archivos y carpetas, formatos abiertos y bcf para gestión de incidencias y medios humanos con experiencia en gestión de proyectos u obras y modelado BIM). El límite inferior de 2.000.000 €, que es

el que más afecta a las microempresas, se establece para dar tiempo a las PYMEs para ir adaptando sus sistemas a la nueva metodología BIM.

Implementación BIM: Casos de Éxito

Tras la interesantísima exposición de Aida Joaquín, se realizó una mesa redonda moderada por Manuel Rojas, Secretario del CITOP Madrid, con tres invitados. Cada uno de ellos dispondrían de un breve tiempo para exponer su experiencia con la metodología BIM. El primero de ellos fue Antonio Muruais, Subdirector General de Sostenibilidad de Innovación de la Dirección General del Carreteras.

Nos informó de los pasos que está dando el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible de cara a ese 1 de abril marcado en el calendario como el inicio de la obligatoriedad del uso de la metodología BIM para los proyectos licitados por el Ministerio.

Para ello, entre otros, se ha licitado el establecimiento de un CDE de uso exclusivo para los proyectos del Ministerio y la digitalización de la Red de Carreteras del Estado, y se ha comenzado con un proyecto piloto elaborado con metodología BIM, paralelo al proyecto tradicional, del pro-



La mesa redonda Implementación BIM: Casos de Éxito estuvo moderada por Manuel Rojas Pérez, Secretario del CITOP Madrid

yecto de construcción de la ampliación de capacidad del tramo Polanco-Santander en la A-67, con la finalidad de realizar el seguimiento de la obra en BIM. De este proyecto piloto se podrán extraer conclusiones.

Posteriormente, Carolina Ramírez, Top Speaker de Autodesk, compartió con los asistentes su experiencia como

coordinadora de proyectos mediante metodología BIM, para lo cual considera clave las comunicaciones entre todas las partes que intervienen en el proyecto, el uso de un buen CDE y la gestión de las incidencias. Además, recalcó la importancia de la gestión correcta de todos los datos provenientes del modelo que se generan en un proyecto u obra.





Carmen Sánchez, Institutional Manager en Zigurat Insitute of Technology, moderó la mesa sober Estrategias en BIM Data Management con Isabel Gutiérrez, Sergio Muñoz y Diego Sánchez

Por último, Germán Pérez-Monte, BIM Consultant en AECOM, relató cómo ha sido la implantación de la metodología BIM en Adif, en la cual ha participado activamente, por medio de la integración de BIM en cada uno de los procesos que ya existían. Como dato de interés, Germán explicó a que a día de hoy Adif todavía no comparte modelos entre la documentación que pone a disposición de las empresas licitadoras.

No quedaron fuera del debate preguntas como los desafíos y retos con los que se han encontrado en sus diferentes implantaciones, coincidiendo todos en conceptos como la resistencia al cambio y la formación, o el futuro de la metodología BIM, vaticinando el gemelo digital para el mantenimiento de infraestructuras y la inteligencia artificial.

Automatización en Infraestructuras

Llegando al ecuador de la jornada asistimos a una excelente ponencia acerca de automatización en infraestructuras, liderada por Diego Sánchez, BIM Manager en INECO. La parte inicial de la ponencia giró en torno a la velocidad a la que avanzan las nuevas tecnologías y por tanto la cantidad de términos relacionados con la metodología BIM que nos llegan cada día desde las redes sociales de uso profesional (machine learning, inteligencia artificial, power BI,...) cuyo desconocimiento nos agobia.

Diego Sánchez asumió que es imposible dominar todas las tecnologías, lo cual sirvió de consuelo para los asistentes. Expuso además que los perfiles híbridos serán muy demandados por las empresas, entendiéndose como híbrido un ingeniero o ingeniera con conocimientos de programación. Para terminar explicó el sistema con el cual Ineco ha conseguido automatizar muchas de las tareas que su equipo realiza en el día a día de sus proyectos elaborados mediante metodología BIM. Esto se consiguió estandarizando las automatizaciones, generando videos explicativos y midiendo el uso de las automatizaciones.

Desentrañando el poder de la gestión de datos BIM

La última ponencia de la tarde iba a estar reservada para Isabel Gutiérrez, Directora del Máster Internacional BIM Management en Ingeniería Civil y GIS de Zigurat, donde expuso sus inicios en el mundo BIM y cómo su pasión por esta metodología le ha hecho acabar como Responsable del Área Digital en Ferroviaria Construcción.

Durante su exposición, Isabel Gutiérrez destacó el manejo de los datos que nos brindan los modelos y la colaboración como puntos más fuertes de la metodología BIM. Como ya hicieron otros ponentes, volvió a dar importancia a la formación, recalcando que para poder ser experto en un software determinado necesitarás dedicarle muchas más horas que las previstas inicialmente en el curso.



Sergio Beltrán, experto BIM en INECO, Manuel Rojas, Seretario del CITOP Madrid, Sara García, Tesorera, Óscar Carballo, Decano, Germán Pérez-Monte, BIM Consultant en AECOM, y Jesús Manuel Gómez García, Vicedecano de la Zona de Andalucía Occidental del CITOP.

Estrategias en BIM Data Management

La última mesa redonda estuvo formada por los ponentes Isabel Gutiérrez y Diego Sánchez, y además se añadió Sergio Muñoz, Director Gerente de BuildingSmart Spain, moderada por Carmen Sánchez, Institutional Manager en Zigurat.

Comenzaron analizando los diferentes desafíos a los que se habían encontrado en la gestión de proyectos BIM. Gutiérrez opinó que el mayor desafío con el que se encuentran en Ferrovial es la distinta estandarización para cada cliente y proyecto, además de la resistencia al cambio y la formación. Sánchez, por su parte, aunque compartió el mismo problema que su compañera de mesa respecto de la estandarización, considera que en ocasiones algunos clientes delegan a Ineco la estandarización porque aún no disponen de la experiencia suficiente. Sin embargo, Sergio Muñoz añadió que el 95% de la información que se incluye en un proyecto 'as built' no se suele consultar nunca, siendo los motivos el que no se confíe en la información incluida en el proyecto 'as built' y que el formato de dicha información en un futuro se puede convertir en obsoleto. El disponer en el CDE la información bien organizada y estandarizada que nos garantiza la metodología BIM, va a contribuir a que esto no ocurra.

Otro tema que se trató en la mesa redonda fue la democratización de la información, coincidiendo todos los ponentes en el uso de estándares abiertos y CDE puestos a disposición de los clientes, para conseguir además un

ahorro en los costes de las licencias del software. Para terminar, se volvió a insistir en el futuro de la metodología BIM, un futuro en el que seguramente veremos modelos generados y auditados mediante metodología BIM.

Antes de abandonar el Palacio de Zurbano hubo lugar para el networking donde pudimos charlar con los ponentes, organizadores y compañeros de profesión.

Como conclusión cabe señalar que el 2024 destaca por ser el año en el que el BIM deja de ser el futuro para convertirse en el presente. Cada vez más disfrutamos de la exposición de casos reales elaborados mediante metodología BIM, dejando atrás las primeras ediciones en que únicamente se mostraban conceptos teóricos. Esperamos que en la edición de 2025 siga por esta misma línea. Mientras tanto, considero InfraBIM 2024 todo un éxito por el número de asistentes y la calidad de las ponencias. ■

Sergio Beltrán Peiró

Ingeniero Técnico de Obras Públicas e Ingeniero Civil

Experto en metodología BIM de INECO



La profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y sus retos para 2024

El antiguo título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, actual Graduado en Ingeniería Civil, supone una profesión regulada al servicio de la sociedad. Contamos con atribuciones profesionales plenas en el ámbito de nuestra especialidad, que puede ser de Construcciones Civiles, Hidrología, así como Transportes y Servicios Urbanos.

Realizamos, entre otras tareas, la redacción y firma de proyectos, la dirección y jefatura de obras y actividades, la docencia, obras civiles en sectores como telecomunicaciones, eléctricos, solares y eólicas, dirección de empresas, gestión y comercialización de maquinaria de obras públicas, gestión de contratos de mantenimientos en carreteras y otros sectores como el ferroviario, aguas, etc., tanto en la empresa privada y pública y también en la Administración.

Nuestras áreas de actuación profesional son muy amplias y abarcan, entre otras muchas, las infraestructuras de transporte (carreteras, ferrocarriles, puertos, túneles, viaductos, puentes, etc.), ordenación y regulación del tráfico y del transporte urbano, proyectos de urbanización, obras y servicios urbanos, plantas de tratamiento de residuos, instalaciones deportivas, presas, canales, redes de abastecimiento y más.

Nuestra capacidad para hacer estudios, planes e informes medioambientales nos hace garantes de la sostenibilidad en el sector de la construcción y la llegada de las nuevas tecnologías, también de la incipiente smartcity.

En cuanto a prevención de riesgos laborales, tanto como técnicos de prevención, como coordinadores de seguridad y salud en todo tipo de obra civil.



Óscar Carballo Ares

Para ejercer la profesión en nuestro país se exige la colegiación obligatoria.

Retos de la profesión en 2024

Continuar aportando nuestra profesionalidad, tanto para la construcción de grandes infraestructuras en el mundo, con las mejores medidas de seguridad y salud para trabajadores y sociedad, y con respeto a la gestión medioambiental.

Importante será nuestra labor en los contratos de mantenimiento de infraestructuras existentes llave en mano, con todo lo que ello conlleva de responsabilidad y conocimientos.

Hemos de estar actualizados continuamente dentro de niveles exhaustivos de mejora continua en cuanto al uso de nuevas tecnologías y metodologías de ejecución y gestión, así como seguir los caminos establecidos en cuanto a la digitalización del sector.

Tenemos ya entre nosotros una manera de construir el futuro con inteligencia que aporta nuestros conocimientos como ingenieros, y contribuiremos con ello a la cons-

trucción, gestión y mantenimiento de nuevos desarrollos como "Smart City", vías de comunicación, transportes, en su gestión energética; y todo ello siempre con una gestión de la prevención de riesgos laborales, de seguridad y salud, y con un cuidado medioambiental no solo durante la ejecución de las distintas obras, sino que también a largo plazo, conocimientos que habrá que incorporar en la redacción de los distintos proyectos y planes de acción y desarrollo.

Como base de nuestra vocación de servicio a la sociedad, el ejercicio de nuestra profesión ha de ir encaminado a construir y gestionar para el bienestar y la accesibilidad de toda la sociedad.

Por otra parte, los profesionales, Ingenieros de Obras Públicas y Graduados en Ingeniería Civil, tenemos mucho que decir en lo que tiene que desembocar la evolución de las ciudades, que aglutinarán al 68% de población mundial en 2050, según ONU Habitat, y que serán grandes urbes inteligentes, pero también sostenibles, eficientes, digitales y accesibles para todas las personas.

En este sentido, tenemos actualmente ante nosotros el impulsar la implementación de los Fondos Next Generation en proyectos concretos y beneficiosos para los ciudadanos.

Para finalizar, también tenemos ante nosotros, todos los profesionales de la Ingeniería Civil, el reto de aunar como una causa común el desarrollo de nuestra profesión, siguiendo las pautas y los nuevos aires universitarios y de conocimiento global. ■

Óscar Carballo Ares

Decano de la Zona de Madrid
del CITOP



Asamblea de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid

UICM



Asamblea General Ordinaria de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid.

De izqda. a dcha. en mesa: Fabián Torres, secretario general de UICM; Eugenio Ribón, presidente de UICM; Sigfrido Herráez, vicepresidente de UICM, y Amelia Pérez, tesorera de UICM.

El pasado 14 de diciembre tenía lugar la Asamblea General de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM), de la que formamos parte 42 colegios profesionales, a primera Asamblea de la nueva Junta Directiva, tras el proceso electoral celebrado el pasado 23 de octubre. En representación de nuestro CITOP Madrid, asistió el Decano, Óscar Carballo Ares. En ella quedaron aprobados los presupuestos para el año 2024 y plasmadas las líneas estratégicas de la asociación para el próximo mandato, entre otras cuestiones.

Concretamente, Eugenio Ribón, Presidente de la UICM, aseguraba que se trabajará por consolidar el papel de UICM al servicio de los derechos e intereses de los profesionales, de la sociedad y de los propios Colegios, promoviendo la cohesión entre estos e impulsando aquellas propuestas que sumen para la mayor presencia de los profesionales en la sociedad, reforzando el compromiso social de UICM y de los Colegios.

Puntualmente, la apuesta de UICM en esta nueva etapa pasa por consolidar la colaboración existente la relación con la Administración Autonómica y Local y profundizar en la relación con las Universidades madrileñas, impulsar las Comisiones Sectoriales de Trabajo ya creadas en el seno de UICM y promover la constitución de nuevas como la reciente creación de una Comisión del Sector Inmobiliario y Urbanismo, así como de la intención de impulsar otras Comisiones Técnicas de trabajo dedicadas a temas como I+ D+i, Deontología, Formación y desarrollo profesional o Ciudadanía, Servicios Sociales y libertades públicas.

En esta línea el 15 de enero, los miembros de la Comisión de Medio Ambiente de UICM, en la que se integra nuestro colegio profesional, mantenía una reunión con el Consejero de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, Carlos Novillo, y su Viceconsejero de Medio Ambiente, Agricultura y Ordenación del Territorio, Rafael García, a la que acudió el Decano de Madrid. El objetivo de este encuentro ha sido potenciar los vínculos de colaboración que ambas instituciones ya mantienen con un carácter muy transversal.

Y continuando con los encuentros institucionales con responsables en materia de medio ambiente de nuestra región, el presidente de Unión Interprofesional, se organizó el 25 de enero un encuentro con el Delegado de Urbanismo, Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento



Eugenio Ribón es el nuevo Presidente de UICM



De izqda. a dcha., Oscar Carballo, decano del CITOP Madrid; Alberto Martínez, vocal del COLPOLSOC; Fabián Torres, secretario general de UICM y Decano del COIIM; Carlos Novillo, consejero de Medio Ambiente; Rafael García, viceconsejero de Medio Ambiente; Eugenio Ribón, presidente de UICM y Decano del ICAM; Elena Vitón, Tesorera del COGITIM; Iñigo Pérez-Baroja, responsable Comisión Medio Ambiente UICM y Decano del COLQUIM, y Emilio Pascual, vicedecano del COBCM.

de Madrid, Borja Carabante, con el objetivo de impulsar la cooperación existente en esta materia entre ambas instituciones.

A esta reunión – centrada en reforzar la cooperación existente para continuar uniendo sinergias en beneficio

de todos los madrileños - acudió también el Concejal Delegado de Limpieza y Zonas Verdes, José Antonio Martínez Páramo; en representación del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas - Zona de Madrid, su Decano Óscar Carballo Ares. ■



De izqda. a dcha.: Amelia Pérez, tesorera de UICM y decana del CEMAD; Oscar Carballo, decano del CITOP Madrid; José A. Galdón, decano del COGITIM; Alberto Martínez, vocal del COLPOLSOC; José Antonio Martínez, concejal delegado de Limpieza y Zonas Verdes; Borja Carabante, delegado de Urbanismo, Medio Ambiente y Vivienda; Eugenio Ribón, presidente de UICM y Decano del ICAM; Sigfrido Herráez, vicepresidente de UICM y Decano del COAM; Fabián Torres, secretario general de UICM y Decano del COIIM; Iñigo Pérez-Baroja, responsable Comisión Medio Ambiente UICM y Decano del COLQUIM, y Olga Cures, Tesorera del CPFISIOMAD.

Convenio de colaboración con HC Drones

El CITOP Madrid ha llegado a un acuerdo de colaboración con HCDrones para facilitar precios especiales y descuentos que varían entre el 10 y 15% en la realización de Operaciones Aéreas con UAS para la obtención de datos.



María Ángeles Arévalo, Directora Comercial de HCDrones, y Gabriel Ortiz, Director de Operaciones, han visitado la sede del CITOP Madrid para la firma del acuerdo

Ortofotografías y reportajes fotográficos en operaciones aéreas dentro y fuera del casco urbano, procesamiento de imágenes, nubes de puntos y modelado 3D son los principales servicios de los que podemos beneficiarnos de la mano de HC Drones.

En cualquier escenario diferente a los propuestos, HC-Drones, se compromete a realizar un 15% de descuento a colegiados en la Operación Aérea (que incluye el estudio previo, la planificación y la coordinación que hay que realizar antes de cada vuelo) y un 10% en el procesado de imágenes.

Los precios no incluyen IVA, ni tasas o impuestos de ningún tipo que pueda precisar la operación (ocupación de vía Pública, etc...). Sí incluyen los desplazamientos dentro de la Comunidad de Madrid.

En operaciones aéreas fuera de caso urbano, se incluyen una autorización en zona MITECO (o similar), una coordinación con aeródromo o helipuerto y en operaciones aéreas dentro de casco urbano están incluidas: una comunicación al Ministerio del Interior y una coordinación con Aeropuerto en espacio CTR.

Los precios y descuentos están detallados en la página web del CITOP Madrid.

Los colegiados interesados en la contratación de los servicios ofertados por HCDrones deberán contactar con el CITOP MADRID por correo electrónico (madrid@citop.es) y trasladaremos la solicitud del servicio a HCDrones. ■



Curso de preparación de los exámenes de oposición para ITOP al Ayuntamiento de Madrid con PREMFOM

En colaboración con PREMFOM, te ofrecemos la posibilidad de formar parte del curso de preparación para la Oposición para ITOP al Ayuntamiento de Madrid que concreta 24 plazas (20 libres + 4 cupo discapacidad) correspondientes a la OEP-2021, 2022 y 2023, aunque aún no ha sido publicada la convocatoria. Las bases están disponibles en el BOAM del 15 de diciembre de 2022.

Como es habitual, en virtud del convenio de colaboración que mantenemos, esta formación que será online (y también presencial si se forma un grupo mínimo de 15 personas), tiene descuentos para colegiados y colegiados desempleados.

El curso para la preparación del primer y segundo ejercicio, que tendrá una duración de 70 horas, comenzará tras la publicación de la convocatoria con clases, documentación, resolución de dudas y aplicación de test online.

Mientras no se publica la convocatoria, quienes se inscriban al curso recibirán la documentación de los temas del grupo I y acceso a la aplicación web y a las clases grabadas de esos temas de la convocatoria anterior.

Todos los **detalles sobre el curso, examen, plazas y precios** están disponibles en el folleto informativo. Cualquier duda, ¡pregúntanos!



PRECIOS:

- Colegiado ITOP: 1.500 €.
- Colegiado ITOP desempleado: 1.200 €.
- No colegiado: 1.800 €.

A las personas que hayan realizado el curso de la convocatoria anterior, se les considera antiguos alumnos y tienen un descuento del 50% en el precio. El importe señalado se abonará en 5 pagos: la inscripción y 4 pagos mensuales. Esta tarifa incluye las clases, toda la documentación actualizada y el servicio de dudas por correo electrónico y el uso de la aplicación web de test.. Existe también la posibilidad de obtener únicamente la documentación. ■



El CITOP Madrid participa en los Comités Técnicos de Normalización de AENOR

AENOR

El CITOP Madrid forma parte y colabora con UNE y con los Comités Técnicos de Normalización, como grupos de normalización y homogeneización de infraestructuras clave dentro de Comité CTN 149 de Ingeniería del Agua, e igualmente en el subgrupo CTN UNE 149 SC3 sobre Redes de Saneamiento y Vertido.

La secretaría se desarrolla por parte de la AEAS Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento, donde las distintas empresas integrantes forman igualmente parte de dichos grupos de trabajo, que colaboran en compartir su conocimiento empresarial, su vigilancia tecnológica y su aplicación en redes de aguas; también su eficiencia en la gestión de redes y distintas recomendaciones técnicas de redes y sus componentes.

UNE es el representante español en los organismos internacionales ISO/IEC y en los europeos CEN/CENELEC siendo, asimismo, el organismo nacional de normalización de ETSI. Tiene por objeto contribuir al desarrollo de los sectores de actividad, a través de las normas técnicas, orientando los esfuerzos de todas las partes interesadas.

Los miembros de UNE representamos a la práctica totalidad de los sectores económicos españoles, lo que supone el auténtico motor y soporte del sistema y del desarrollo de las actividades de la entidad. Desde estos grupos de trabajo el CITOP Madrid, colabora dentro del abanico del sector privado y las Administraciones y Organismos Públicos.

El objetivo de dichos grupos de trabajo se centran en la Normalización de:

- *Sistemas y componentes relacionados con la captación, transporte, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable;*
- *Diseño, cálculo, construcción, operación y mantenimiento de sistemas interiores o exteriores para el transporte, evacuación y depuración de aguas residuales;*
- *Determinación de las características y especificaciones comunes a productos y sistemas utilizados en el abastecimiento y saneamiento de aguas;*
- *Obras exteriores o interiores, utillaje, instalaciones, dragados, señalización marítima y tratamiento de las aguas, en el medio litoral o en puertos.*

No se incluyen dentro de dichos objetivos, lo relativo a normalización de análisis del agua, terminología, muestreo, medición y expresión de las características del agua; así como tampoco productos y componentes específicos se sean competencia de otros comités activos.



Óscar Carballo representa al CITOP Madrid en los Comités técnicos de AENOR

La Asociación Española de Normalización, UNE, es una asociación privada sin ánimo de lucro y es la entidad reconocida en España como organismo nacional de normalización, conforme a lo establecido en el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2200/1995 y en el Reglamento (UE) 1025/2012 sobre Normalización Europea.

Las normas UNE son de carácter voluntario, pero mediante su referencia en disposiciones legislativas, las Autoridades Reglamentarias puede decidir que su contenido, total o en parte, se convierta en de obligado cumplimiento. En este sentido, cabe destacar que un 12% del catálogo de normas UNE se encuentra citado en Reglamentación nacional.

Desde el CITOP Madrid colaboramos con revisiones semanales de documentos y distintas votaciones sobre modificaciones y redacción de los mismos, así como con reuniones periódicas para la discusión y propuestas de los mismos.

En el presente año 2.024 se ha trabajado en la revisión de 5 documentos o anexos de ellos, así como el documento de "Pasaporte digital de producto y reglamento de productos de construcción" de la Comisión Europea.

Los trabajos se realizan tanto a través de correo electrónico y de la web de trabajo, así como reuniones on line, e igualmente reuniones presenciales. Dichas reuniones presenciales en Madrid se localizan en las sedes de AENOR / UNE y de AEAS.

Óscar Carballo Ares

Decano de la Zona de Madrid del CITOP



La Mujer en la Ingeniería Civil a 8 de marzo de 2024

En el Día Internacional de la Mujer hemos contado con la colaboración de una serie de profesionales de la Ingeniería Civil, colegiados de la Zona de Madrid del CITOP, para dar su punto de vista sobre la mujer en la Ingeniería Civil. Si la mujer está bien representada y considerada, si se percibe un trato igualitario o un techo de cristal, cuáles son las áreas de mejora para lograr una igualdad real entre hombres y mujeres en nuestra profesión, el papel de la mujer en tareas de liderazgo o si existen habilidades que hacen imprescindible la aportación de la mujer a nuestro ámbito profesional son algunos de los temas que se han puesto sobre la mesa en este día señalado.

Jose Alberto Gutiérrez, ingeniero Civil y formador; Montserrat Alvarez, Directora de Negocio Ferroviario de INECO; César Hernández, ingeniero Civil; Estefanía Herrera, Ingeniero de Proyectos en Equiner SIA S.L., y Sergio Beltrán, Experto en Metodología BIM en INECO, han colaborado con el colegio exponiendo su visión.

Al igual que en todos y cada uno de los planteamientos que se han puesto sobre la mesa respecto a la figura de la mujer en la profesión, hay diversidad de opiniones sobre si está bien representada y considerada en la Ingeniería Técnica de Obras Públicas. “Todavía falta un poco pero creo que la mujer cada día está más representada y mejor considerada. Venimos de épocas en las que a penas había mujeres en la profesión. Poco a poco se van incorporando, a mi parecer, de manera exitosa y es cuestión de tiempo que se normalice este hecho”, asegura Jose Alberto Gutierrez. Sin embargo, Montse Álvarez asegura que respecto a esa consideración “existe por detrás la reputación del sector, tanto a nivel académico, colegial, profesional, que aunado a la especial motivación de las mujeres de la profesión, sumamos en ser referentes dentro y fuera de España”. Por contra, no siente que estemos bien representadas: “somos pocas y cada vez menos y nunca suficientes para poder motivar a las nuevas generaciones”.

Estefanía Elvira, por su parte, cree que la mujer sí está bien representada en la mayor parte de los ámbitos profesionales, excepto “en puestos de alta Dirección” donde “aún faltan mujeres. Es normal. Hace treinta años no había tantas mujeres egresadas de Ingeniería de Obras Públicas como hay en día. Los puestos junior hay igualdad, y en los puestos Senior llegaremos eso”.

Sergio Beltrán insiste en que “en nuestra profesión no se hace distinción entre ingeniero o ingeniera. Son considerados igual de válidos. En cuanto al número, quizás siguen siendo mi-



noritarias”; igualmente, expresa César Hernández que “a pesar de que cada vez hay más, no están representadas lo suficiente, lo que debería ser”.

Igualdad y techo de cristal

Ante la pregunta de si existe el techo de cristal y la igualdad de género en la profesión, Estefanía Elvira asegura “creo que no hay techo de cristal y dentro de 30 años mucho menos”. Sin embargo, César Hernández resalta que “las cosas han cambiado. Cada vez hay más equipos de mujeres, más mujeres con cargos de responsabilidad, más mujeres profesionales en ingeniería, pero por desgracia todavía sigue habiendo una brecha y no son suficientes”, además, ve claro que “sí existe un techo de cristal”

Jose Alberto Gutiérrez considera que “actualmente sí que veo igualdad de género en la profesión. Hace 26 años, cuando comencé a ejercer no lo veía así, pero afortunadamente las cosas han ido evolucionando” e insiste “Si hay algún tipo de techo de cristal pienso que cada vez está más alto. Hoy en día veo que hay muchas mujeres ocupando cargos importantes tanto en las empresas del sector, como en las propias obras”.

Y es que “mientras siga habiendo altos cargos en empresas que pertenecen a una generación anterior en la que era



impensable que hubiera mujeres ingenieras seguirá habiendo un techo de cristal. Hasta que esa generación no de paso a personas con valores más acordes a los tiempos actuales, no conseguiremos una igualdad real”, puntualiza Sergio Beltrán.

Montserrat Álvarez concreta más aún: “Veo oportunidades que no discriminan, pero no veo igualdad de facto. En datos vemos una realidad que no podemos negar y es que no aumenta el número de mujeres en la profesión y todavía existe una brecha salarial no despreciable. En el día a día, y aunque yo no he sentido la discriminación en INECO, creo que todavía existen estereotipos, ambientes laborales y una cultura que toleramos, que asumimos aún sin compartirla, y creo que no debemos dejar de buscar mejoras”

Mejoras

En lo que sí coinciden mayoritariamente es que aún existe recorrido de mejora. La Directora de Negocio Ferroviario de INECO asegura que “existe recorrido a nivel institucional, organizacional y personal. Somos pocas y necesitamos visibilizarnos sin complejos para ser más, para desarrollarnos en entornos que promuevan la conciliación, el compromiso y el desempeño. Para ello, cabe buscar alianzas en entornos que nos den voz”. Y pone como ejemplo la compañía en la que ella trabaja: “aquí promovemos iniciativas como Mujeres IN, un programa de liderazgo para mujeres de alto potencial. Hoy ya vamos por la quinta edición. Yo he tenido la suerte de poder mentorizar a dos mujeres. Y también está en marcha el programa Conciencia, donde promovemos las carreras STEAM en el ámbito escolar. Además, INECO avala redes como Minerva, que dan a conocer no sólo el talento femenino, si no también una nueva forma de liderazgo, que a mi parecer es un valor importante que aportamos las mujeres”.

“Yo creo que los cimientos ya están puestos y destacaría dos aspectos de mejora: uno la consciencia y otro la educación” aporta Jose Alberto Gutierrez.” Las nuevas generaciones son conscientes de la igualdad de trato profesional a todos y a medida que se van incorporando al mercado laboral va desapareciendo esa desigualdad de trato. Por otra parte, una buena educación es la base para esa desigualdad de trato, y para todo”.

Por su parte, el experto en metodología BIM de INECO pone el foco en la maternidad: “Creo que la maternidad - a pesar de que se ha igualado gracias al permiso de paternidad igual para ambos- todavía sigue siendo un motivo de estigmatización, así como la responsabilidad del cuidado de los niños sigue recayendo principalmente sobre la mujer. Esto en el ámbito laboral puede llegar a hacer pensar que las mujeres tengan un menor compromiso con su trabajo”.

Liderazgo

A pesar de que la presencia aún es desigual, el trato no termina ser igualitario en la práctica y haya numerosas vías de mejora por delante, es cierto que cada vez podemos encontrar más figuras femeninas en posiciones de liderazgo. “Veo mujeres en posiciones de liderazgo liderando equipos profesionales, dirigiendo empresas, .. Hay muchos técnicos que son mujeres que llevan departamentos enteros porque tienen las habilidades para hacerlo” asegura Estefanía Elvira.

A lo que añade José Alberto Gutierrez: “Sí que veo mujeres en puestos de liderazgo en mi entorno de Ingeniería Civil y creo que es así porque, por supuesto, hay mujeres al igual que hombres capaces de liderar equipos. Creo que el liderazgo va en la capacidad de las personas, no en función de su sexo, y creo que cada vez más se ocupan los puestos en función de la capacidad”.

Por su parte, Montserrat Álvarez puntualiza: “En mi entorno, el ferroviario, no hay muchas mujeres sobre todo en el área de gestión y en obras. Sí puedo decir que siendo estos mis ámbitos de trabajo, sí puedo compartir mi profesión con más mujeres que la media porque he crecido en una empresa como INECO, con un número alto de mujeres en plantilla, del entorno del 40%, donde ahora mismo hay paridad en el Comité de Dirección si no que ese 40% lo hemos alcanzado en puestos de gestión y dirección. Aún así creo que siendo una cifra que se sitúa por encima de la media tenemos recorrido y capacidad de crecer”

Esta idea es compartida por Sergio Beltrán, que concluye que “todavía el porcentaje es muy bajo pero si lo comparamos con el de hace unos años vemos que vamos en la buena dirección. El problema principal es el bajo número de mujeres ingenieras que había hace no tanto, lo que provocaba que las niñas no tuvieran referentes para estudiar las denominadas carreras STEM, esto repercutió en que las mujeres con experiencia aún sean menos que los hombres. Por lo tanto el número de mujeres en puestos directivos y de liderazgo aún es más bajo”.

Habilidades especiales

Jose Alberto Gutierrez cree que no hay habilidades particularmente femeninas o masculinas: “Creo que las habilidades están en las personas, no en los sexos. He visto a mujeres aportar sensibilidad, empatía, constancia. Pero a hombres también. Y he visto a hombres trabajar fuerte, duro y comprometido. Y a mujeres también. Pienso que lo importante es saber desarrollar las habilidades que tenemos cada uno. Y estadísticamente seguro que hay habilidades que tienen más los hombres o las mujeres”.



Igualmente le ocurre a Estefanía Elvira, quien asegura “creo que en nuestra profesión, las habilidades principales son mentales y en eso no hay diferencias entre hombres y mujeres, hay diferencias entre personas” y Sergio Beltrán quien considera que “la igualdad de género parte de la base de que ni los hombres están más capacitados por sus habilidades por el hecho de ser hombre, de la misma forma que las mujeres tampoco tienen unas habilidades especiales por el hecho de ser mujeres. En el momento en que tengamos todos y todas claro habremos dado un paso importante hacia la igualdad”.

Sin embargo, Montserrat Álvarez tiene muy claro que sí hay habilidades que hacen esencial la aportación de la mujer a nuestra profesión: “Sí, por supuesto, y no una si no muchas. La inteligencia emocional, la empatía, la capacidad de ver alternativas más allá de lo evidente, la indagación, la gestión del tiempo, el pensamiento creativo, la atención al detalle, sin olvidar el plus de tolerancia y adaptación al cambio que hemos adquirido durante años y años de ser observadoras y ser luchadoras. Habilidades todas ellas que enriquecen a la profesión y a sus profesionales más aún en momentos actuales

donde el número de interesados relevantes ha crecido, donde sostenibilidad y digitalización son nuestros retos, donde la presión regulatoria es mayor y se buscan rentabilidades crecientes”.

Una idea similar expresa nuestro compañero César Hernández: “Creo que su aporte es bastante humano, bastante cercano. Considero que mejora la profesión que haya más mujeres en ella. En los equipos donde hay mujeres siempre tiene a haber un clima más cercano, más abierto a la escucha y la innovación y me parece maravilloso que cada vez haya más mujeres y que se anime a más mujeres, a más niñas, a ser mujeres de ciencia y ser ingenieras. Ojalá el camino vaya a más, sigamos trabajando para que haya más visibilidad, más paridad en todas las empresas, para que haya más mujeres en todos puestos porque ser una sociedad más igualitaria nos hace mejores a todas las personas. Y que haya más mujeres en Ingeniería Civil mejora la profesión” ■

11F: Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia

11F

DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER Y LA NIÑA EN LA CIENCIA

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS ZONA DE MADRID

PERSONAS CON TALENTO HACIENDO CIENCIA

Educación + Conocimiento = TALENTO

Talento x (niñas + niños)² = CIENCIA

Anne L'Huillier (Premio Nobel de Física 2023)

Joelita Bell Burnell (astrofísica, descubridora de los púlsares)

Lisa Meitner (madre de la fisión nuclear)

Carolya R. Bertozzi (Premio Nobel de Química)

Emmanuelle Charpentier y Jennifer A. Doudna (Premio Nobel de Química)

Palica Babi (inventora de la tecnología de impresión 3D)

Dona Strickland (Nobel de Física)

ANDREA GIBZ (PREMIO NOBEL DE FÍSICA)

Katalin Karikó (Premio Nobel de Medicina)

E=mc²

Σ

CH₃

OH

El 11 de febrero apoyamos el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia con una campaña en nuestros medios electrónicos y redes sociales para apoyar el talento sin género. ■



Vino de Navidad del CITOP Madrid

NOTICIAS COLEGIALES

El 11 de diciembre tuvo lugar en la sede del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de la Zona de Madrid, tu Colegio, el tradicional vino navideño que nos permitió disfrutar de una tarde distendida con colegiados nuevos y veteranos para compartir las preocupaciones y retos profesionales que afrontamos.

Durante este encuentro y todo el mes de diciembre se puede disfrutar de la colección de fotografías de Puentes y Obras del Colegio.

Y además se sortearon dos entradas para el concierto benéfico de "A contraluz", un grupo musical del que forman parte varios compañeros colegiados, a favor de la Asociación Española de Esclerosis Lateral Amiotrófica.



Carmen Guerrero, Óscar Carballo, María Serrano, Sara B García, Manuel Rojas, Maribel Santos y Virginia López forman la Junta de Gobierno y el equipo de personal, junto a Rosa Alonso, ausente por enfermedad, del CITOP Madrid



El Decano entregaba a José Luis Orgaz, ganador del sorteo, las entradas para el concierto benéfico de "A contraluz"



Felipe Ruiz, Jesús Martínez, y Rodolfo Campiña, cargos anteriores del colegio profesional, acudieron en el acto de celebración navideña



María Serrano, José Alberto Gutiérrez, Sara B. García, Jackelinne Sánchez y Maribel Santos



José Manuel Gil, Juan Antonio Martínez, José Andrade y Ricardo Campos



Francisco Sobrerroca, Francisco José Gómez y Óscar Carballo



Felipe Ruiz, Jesús Martínez, José Luis Orgaz, Virginia López, Rodolfo Campiña, Juan Luis Movellán, Luis Miguel Ruiz y Francisco José Gómez



Maribel Santos, Manuel Rojas, Rubén Rodríguez, Luis Alberto Herrero, Jesús Maraña, Sergio Beltrán, Francisco Sobre-
roca y María Serrano



Manuel Rojas, Rubén Campo, Rubén Álvarez, y María Serrano




José María Pérez y Óscar Carballo



Jackeline Sánchez y Ricardo Campos

La Accesibilidad, el Ingeniero Civil y el espacio urbano, protagonistas de la última jornada del año 2023

El pasado 12 de diciembre poníamos el broche de cierre a las jornadas técnicas de 2023 con la celebración de un encuentro titulado "La Accesibilidad, el Ingeniero Civil y el espacio urbano". En él, Delfín Jiménez, Director del Plan de Accesibilidad del COAM-Fundación ONCE y Presidente de la Asociación Española de Profesionales de la Accesibilidad Universal (ASEPAU), presentaba el itinerario formativo que el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, en colaboración con Fundación ONCE, ha puesto en marcha sobre accesibilidad en el entorno construido y acercado a nuestros colegiados en condiciones muy especiales. Junto a él participó también Juan José Cantalejo, Director del Observatorio de la Innovación en el Diseño Universal de La Salle del que nuestro colegio profesional forma parte. Con la apertura del Decano del CITOP Madrid, Óscar Carballo, y la presencia de profesionales del Grupo de Trabajo de Accesibilidad y Seguridad Vial, se ha abordado la importancia de la sensibilización y formación de los profesionales de la Ingeniería Civil, tanto aquellos que trabajan en urbanismo, como en otras facetas de la profesión, así como la relevancia de incluir requisitos de accesibilidad en los pliegos de licitación pública o de crear una certificación para los especialistas en la materia. 



De izquierda a derecha: Sara B. García Roncero, Juan José Cantalejo, Delfín Jiménez, Óscar Carballo, Gerardo Santiago, Asunción Casellas y Carlos Robles acudieron presencialmente a la jornada que también se retransmitió en streaming

Tras la introducción realizada por el Decano del CITOP Madrid, en que ha narrado desde su experiencia presidiendo durante más de 20 años una entidad urbanística en Madrid una serie de casos concretos mediante los que ha ilustrado por qué en el espacio de la ciudad la accesibilidad universal es importante para todos los ciudadanos. Ante las quejas y ejemplos de espacios donde falta la accesibilidad puestos sobre la mesa por el Decano, se pone de manifiesto la importancia de que los profesionales que participan en la creación y rehabilitación de los espacios públicos cuenten con la conciencia sobre las necesidades de la población, de una parte, y la formación necesaria para atenderlas, de otra.

Una formación que en la mayor parte de los casos, y por más que se ha intentado desde distintas instituciones, no forma parte de los contenidos impartidos en las titulaciones universitarias.

Formación COAM-Fundación ONCE

A continuación, Delfín Jiménez ha presentado una nueva edición de este Plan de Formación en Accesibilidad Universal, que si bien cada año incorpora novedades y mejoras, cuenta ya con bastantes años de existencia, y ha sido creado pensando en profesionales de diversa naturaleza, es decir, para todos aquellos técnicos relacionados con la construcción, gestión y mantenimiento del entorno construido.



“Somos seres únicos e irrepetibles” insiste Jiménez para referirse a la diversidad humana que hace que no todas las personas encajen en los estándares para los que se ha diseñado hasta ahora. El Diseño para Todos ya no se dirige a un “usuario tipo” sino que concibe considerando esa diversidad y la Accesibilidad Universal es cada día más relevante, se premia, y beneficia a todos los ciudadanos, no sólo a las personas con discapacidad. Si esto es así, explica el Presidente de ASEPAU, es necesario que los profesionales tengan formación en la materia.

En este punto, explica cómo se pone en marcha el Plan de Formación que el Instituto de Formación Continua del COAM ha puesto en marcha con Fundación ONCE y que se ha puesto en marcha en 2024.

Especializada en diseño universal y accesibilidad en el entorno construido y dividida en siete cursos independientes pero complementarios, atiende tanto al ámbito de la edificación como del espacio público urbano y permite cursar sus distintas unidades en conjunto o de manera seleccionada en función de los criterios e intereses del profesional.

En lo referido al espacio urbano, se facilita a los alumnos conocer, entender y saber interpretar y manejar la legislación técnica existente en materia de accesibilidad, las características de accesibilidad a considerar en los itinerarios peatonales, espacios de convivencia (cruces y calles de plataforma única) o zonas estanciales (plazas y parques), además de manejarse en todo lo relacionado con los elementos de urbanización, con particular atención a los pavimentos y el mobiliario urbano. En definitiva, se cubrirá la carencia de formación técnica derivada de los planes de estudios universitarios de las profesiones ligadas en el entorno físico para que el diseño para todos y los criterios de accesibilidad sean tenidos en cuenta desde la concepción del proyecto o la ejecución de las obras hasta el mantenimiento de los espacios y sus elementos.

El CITOP Madrid mantiene un convenio de colaboración con la Fundación ONCE desde 2021 y gracias también al acuerdo con el COAM lleva varias ediciones ofreciendo idénticas condiciones de descuento a nuestros colegiados que a los arquitectos colegiados de Madrid.

Observatorio de la Innovación en el Diseño Universal

Juan José Cantalejo es Director del Observatorio de la Innovación en el Diseño Universal del CSEU La Salle. Desde hace 13 años este organismo trabaja con materias innovadoras en el ámbito de la Accesibilidad Universal y el Diseño para Todos con la intención de conectar ámbitos, instituciones y profesionales de distinta procedencia para crear

soluciones productivas.

De hecho, una de sus principales finalidades es poner luz sobre prácticas de éxito en la materia y difundirlas, además de captar conocimiento y agrupar a través de un Comité Consultivo donde administraciones públicas, profesionales, empresas, universidad y usuarios se reúnen, comparten y confrontan puntos de vista, debaten y acuerdan iniciativas eficientes con el fin de mejorar las condiciones de accesibilidad para todas las personas.

ASEPAU

La Asociación Española de Accesibilidad Universal (ASEPAU) es una asociación de profesionales especializados en accesibilidad de ámbito nacional. Así la ha presentado su Presidente, Delfín Jiménez, colocándola como elemento clave entre las Administraciones y los usuarios con un perfil muy transversal, tanto como la propia accesibilidad, pues agrupa arquitectos, abogados, ingenieros, informáticos o periodistas, funcionarios, comerciales y técnicos culturales, entre otros muchos perfiles profesionales, todo ellos, especializados en la materia desde muy distintos puntos de vista. A través de ASEPAU “alzamos la voz de manera conjunta”, señala Jiménez, y “aprendemos unos de otros” pues se comparte conocimiento a través de encuentros y debates organizados periódicamente.

Pliegos y certificación

El espacio para el diálogo y el debate ha tenido particular protagonismo en esta jornada donde ha ocupado un lugar destacado la necesidad de incorporar exigencias en los pliegos de licitación pública criterios de accesibilidad. Tanto por parte de los técnicos municipales que las incorporarán, como por la de los profesionales que concurrirán a las convocatorias públicas, es imprescindible que exista no sólo formación disponible de calidad, si no también una certificación profesional que acredite de manera rigurosa el conocimiento y ‘expertise’ de los profesionales para que ir más allá de las exigencias legales.

La normativa se plantea en esta mesa como el punto de partida, el conjunto de mínimos que hay que manejar a la perfección para iniciar a partir de ahí los requerimientos de accesibilidad para el espacio público. A partir de este punto, conocimiento y experiencia, acreditados de manera rigurosa podrán servir como garantía de calidad que permita que todos los ciudadanos disfrutemos en igualdad de condiciones y sin discriminación alguna de nuestro entorno. ■

Plan de Formación Especializado en Diseño Universal y Accesibilidad en el Entorno Construido: una experiencia

El Instituto de Formación Continua del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid en colaboración con Fundación ONCE han presentado en 2024 una nueva edición del Plan de Formación Especializado en Diseño Universal y Accesibilidad en el Entorno Construido, cuyo Director Delfín Jiménez, trajo a nuestra sede en el mes de diciembre pasado. Este plan formativo, dividido en cursos individuales, consta de muchas ventajas, pero una de las más destacadas es que dispone unas condiciones especiales para colegiados del CITOP Madrid equivalentes a las que disfrutaban los propios colegiados del COAM. Como colegiada, la Tesorera del CITOP Madrid, Sara B. García Roncero, ha cursado uno de los módulos que lo componen y aporta su opinión en estas líneas.

Os quiero hablar del módulo de “Accesibilidad y edificación II”, impartido por el COAM, dentro del Plan de Formación Especializado en Diseño Universal y Accesibilidad en el Entorno Construido COAM – Fundación ONCE 2023/24.

Yo he realizado el Curso 3, Accesibilidad y edificación II. Los puntos abordados en este módulo han sido: Accesibilidad en Instalaciones de Gran Concurrencia; Accesibilidad en edificios para colectivos vulnerables; Accesibilidad y Locales comerciales: gestión; Ajustes razonables y adecuaciones efectivas; Accesibilidad y Evacuación; Materialidad y Ejecución de la Accesibilidad

En primer lugar, me gustaría resaltar la novedad de este plan de formación sobre otros que puedan existir: su estructuración en cursos independientes. El objetivo final es que si estás interesado en conseguir el Título de Especialista en Accesibilidad en el Entorno Construido que otorga el COAM y la Fundación ONCE se deben superar todos los cursos. Sin embargo, un valor añadido interesante del plan es que si en un principio no te interesa o no puedes hacerlos todos, puedes cursarlos de manera independiente, de modo, que en siguientes ediciones, podrías ir completándolos, que ese es mi caso.

En cuanto al contenido, añadiré que yo tengo formación en accesibilidad, impartida desde el foco de los ingenieros técnicos de Obras Públicas y, en mi opinión, otro de los puntos fuertes de esta formación estriba en adquirir otros puntos de vista y orientaciones de la accesibilidad derivadas de la formación de los ponentes. Es un caso que combina la realidad con la normativa, y todos los ponentes hablan desde la experiencia y la realidad, no desde la teoría o el estudio.

También debéis saber que a los colegiados del CITOP Madrid nos hacen idéntico descuento que a sus colegiados: el 25%.

El itinerario formativo se compone de los siguientes módulos y aún estáis a tiempo de cursar algunos de ellos en esta edición, particularmente aquellos que están más centrados en el espacio público:

Jornada de presentación del Plan de Formación Especializada



Sara B. García Roncero ha cursado parte del Plan de formación

lizado en Diseño Universal y Accesibilidad en el Entorno Construido COAM – Fundación ONCE 2023/24

Curso 1. Cómo aplicar la Accesibilidad en el Entorno Construido. Fundamentos

Curso 2. Accesibilidad y Edificación (I)

Curso 3. Accesibilidad y Edificación (II)

Curso 4. Accesibilidad y Espacio Público Urbano (I)

Curso 5. Accesibilidad y Espacio Público Urbano (II)

Curso 6. Accesibilidad, Patrimonio y Turismo

Curso 7. Accesibilidad avanzada: cómo ser un especialista en Accesibilidad

Jornada de clausura del Plan de Formación Especializado en Diseño Universal y Accesibilidad en el Entorno Construido COAM – Fundación ONCE 2023/24

Si queréis ampliar información, ya que aún quedan 4 módulos por impartir, podéis hacerlo en la web de COAM. ■

Sara B. García Roncero

Colegiada y Tesorera del CITOP Madrid



Ventajas de la certificación PMP® en la Ingeniería Civil

El jueves 29 de febrero, José María Silos y Diego Sanz, de Talentum Tailored Training, presentaban en una sesión online ante los colegiados del CITOP Madrid las ventajas de contar con la certificación PMP® para los profesionales de la Ingeniería Civil, los requisitos necesarios para obtenerla, el proceso de certificación y el curso de formación que, en condiciones especiales, pone a disposición Talentum a los miembros de nuestro colegio profesional.



¿Qué NOS aporta la certificación PMP®?

- **Visión global y transversal** de la gestión de proyectos
- **Alineamiento proyectos/estrategia/negocio**
- **Lenguaje común** en gestión de proyectos reconocido internacionalmente
- **Unificación y estandarización** de procesos y herramientas.
- Relación prácticas de Gestión de Proyectos con **metodología BIM**.
- **Transferencia de prácticas** de gestión de otros sectores
- **Proyección internacional** empresa y profesionales
- **Estándares de gestión actualizados** continuamente



**La certificación PMP®
es exigida en cada vez
más licitaciones de
proyectos**

La Vicedecana del CITOP Madrid, María Serrano, ha presentado la jornada organizada junto a Talentum Tailored Training, consultora especializada en programas de Desarrollo con la que mantenemos un convenio de colaboración en el CITOP Madrid para ofrecer sus servicios en condiciones especiales para los colegiados.

José María Silos, responsable de los programas de PMP de la compañía, ha presentado ante los asistentes la organización internacional de Dirección de Proyectos PMI®, que tiene por objetivo establecer estándares de dirección de proyectos y en qué consiste la certificación PMP®, destacando su carácter trasversal, válido para directores de proyecto de cualquier sector; de hecho, las prácticas de éxito se transfieren de unos a otros ámbitos de actividad.

A pesar de que Talentum tiene un 90% de éxito entre sus alumnos para la primera convocatoria, Silos ha asegurado que es un examen complicado y nada teórico, con 180 preguntas para responder en 230 minutos, de perfil

práctico y situacional.

Ha reflexionado sobre las distintas metodologías, tradicionales frente a las denominadas 'ágile', destacando que si bien las primeras son más frecuentes en nuestro sector, hay partes de los proyectos que se desarrollan con un enfoque más ágil. Y puesto que vivimos en una época de cambios continuos, más aún en el sector de la construcción que se incorpora de lleno a su proceso de digitalización, es necesario comprender en profundidad ambas metodologías de trabajo.

La certificación PMP® incluye la estrategia de negocio, pero no deja de lado muchas 'softskills' que van desde la negociación, a la comunicación pasando por la gestión de conflictos. Y es que sus aportaciones a los profesionales son numerosas y variadas. Destaca José María Silos su visión global y trasversal que, como se ha señalado previamente, es aplicable a cualquier área de negocio y facilita la transferencia de prácticas exitosas de un sector a otro. Además, facilita un lenguaje común, reconocido interna-



cionalmente, a través de la estandarización y unificación de sus procesos y herramientas. Su vocación internacional es clara, de hecho, es en las multinacionales donde tiene mayor presencia, según apunta Silos. Y además, siempre están en proceso de actualización.

La relación de las prácticas de gestión de proyectos con la metodología de trabajo BIM, que está incorporando ampliamente al sector de la construcción y de la Ingeniería Civil es clave, en tanto que BIM es una práctica de gestión de proyectos. Y al igual que los requisitos BIM, PMP® es exigida cada vez más en licitaciones de proyectos.

Entre los requisitos necesarios para optar a la certificación PMP® es necesario tener formación en gestión de proyectos de al menos 35 h., algo que se obtiene holgadamente con el programa formativo que ofrece Talentum; además, se exige una experiencia profesional de al menos 3 años si se está en posesión de una titulación universitaria o 5 años, si no se tiene esta titulación.

A continuación, Diego Sanz, de Desarrollo del negocio en Talentum Tailored Training, ha detallado en qué consiste el programa formativo de la consultora, actualizado en 2021 y compuesto por una solución integral que incluye, de una parte, el soporte de todas las gestiones administrativas exigidas por PMI®, y de otra, un completo programa formativo que ha logrado que en 15 años se certifiquen más de dos mil personas y tengan una tasa de éxito superior al 90%.

El programa formativo está pensado para cursarse en tres meses siendo compaginado con una carga de trabajo más o menos alta. Sería posible llevarlo a cabo en un periodo de tiempo menor en condiciones diferentes. Se compone de un programa de formación online, webinars, documentación en formato pdf, simulador de preguntas de examen (con más de 4000 preguntas) y tutorías individuales.

Sanz ha mostrado la plataforma formativa de Talentum y su funcionamiento, señalando incluso ejemplos de agenda y plan de estudios propuestos, algo que se incluye también en este programa de formación para la certificación PMP®.

Se ha señalado que si bien el examen de certificación – que puede hacerse de forma presencial y online- tiene una elevada dificultad, la formación prepara de manera eficiente a los aspirantes. Hay tres oportunidades de examen y un periodo de un año desde que PMI® acepta una candidatura para obtener la certi-

ficación, si bien, asegura Sanz, en Talentum nadie ha quedado fuera de estos límites de convocatorias.

El contenido completo del webinar está disponible en nuestro canal YouTube. Para cualquier duda sobre la certificación o el programa formativo, ponte en contacto con el CITOP Madrid. ■

Jornada técnica sobre actuaciones de impermeabilización en Obras Hidráulicas con MAPEI

COLABORACIÓN

El 15 de febrero hemos tenido la oportunidad de abordar con Eva Valdivieso, Promotora de Prescripción de Mapei Spain, una jornada técnica online sobre actuaciones de impermeabilización en obras hidráulicas, principalmente de hormigón tanto de contención como de conducción, aunque también serán válidos para otro tipo de soportes, que pueden incluir desde canales o depósitos, balsas, EDAR, ETAP, aarquetas, colectores, cubitos, tuberías, cubiertas, etc. La propia ponente nos hace un resumen de su intervención, que puedes ver completa en nuestro Canal Youtube.



En las obras hidráulicas, debido a su tamaño, se utilizan enormes volúmenes de hormigón. Cada una de estas infraestructuras ya sea un canal, un depósito, una presa o una depuradora, puede verse afectada por un tipo diferente de degradación y, en consecuencia, será necesario intervenir teniendo en cuenta las diferentes causas que han llevado al deterioro de la estructura, eligiendo el material de restauración más idóneo para que la actuación sea la más adecuada y duradera.



Por ejemplo, las presas pueden verse afectadas por problemas de “fatiga” debido a las cargas a las que está sometida la estructura y por tanto requerirán productos que garanticen excelentes características prestacionales. Incluso en el caso de la rehabilitación de canales, donde el agua en movimiento provoca fuertes tensiones en las paredes y en el fondo, tenemos las mismas necesidades y exigencias por parte del soporte. De manera diferente, en otras intervenciones como puede tratarse de las depuradoras, los problemas no están tan relacionados con la resistencia mecánica de los materiales sino más bien a la naturaleza de las aguas y a la presencia de sustancias químicamente agresivas.

Para este tipo de actuaciones, MAPEI cuenta con una gama de productos destinados a la reparación y protección química del hormigón en obras hidráulicas que pueden utilizarse dependiendo del tipo de degradación que se encuentre en la estructura, de las necesidades de la obra y requerimientos del proyecto.

A continuación se detalla la metodología a seguir en este tipo de intervención:

- Preparación del soporte
- Obturación de vías de agua
- Tratamiento de fisuras

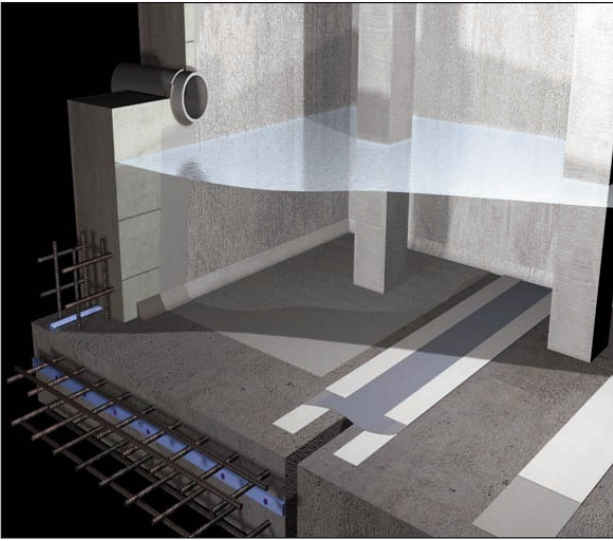
Referencia de obra: Depuradora de Abrera

- Protección de armaduras
- Refuerzo de estructuras con fibra de carbono
- Restauración del hormigón con morteros tixotrópicos o fluidos
- Tratamiento de elementos pasantes
- Tratamiento de medias cañas
- Tratamiento y sellado de juntas
- Regularización y lisado de superficies
- Protección del hormigón mediante hidrofugantes, pinturas anticarbonatación o membranas cementosas

Una vez realizados todos los trabajos previos procederemos a aplicar una membrana impermeable que asegure la estanqueidad del elemento. Dentro de los sistemas de impermeabilización distinguiremos entre membranas prefabricadas y líquidas (de naturaleza cementosa o base polimérica).

Membranas de impermeabilización prefabricadas:

Son membranas estancas que se colocan sobre el soporte de forma continua formando una envolvente impermeable, incluyen perfiles de sujeción y sustentación o se lastran con grava en el caso de las cubiertas, pero no van 100%



adheridas al soporte. El espesor, la geometría y la calidad de lámina vienen confirmadas de fábrica, tienen buenos rendimientos de puesta en obra, no necesitan soportes de calidad y la puesta en servicio es inmediata. Al no ir adheridas al soporte se produce una interfase de circulación de agua entre la membrana y el soporte en el cual en caso de fallo puntual provoca una pérdida de impermeabilidad total dificultando la detección y resolución de fallos.



tintas versiones rígidas o flexibles para agua potable o no potable pero sin agresión química.

Si existe presencia de agentes químicos agresivos se deben utilizar las membranas poliméricas. Los productos basados en cemento: hormigón, morteros, etc., son normalmente

Membranas de impermeabilización líquidas: Están basadas en productos que se aplican en estado líquido, 100% adheridos al soporte, y que una vez que endurecen forman una envoltura impermeable. Algunos ejemplos son las membranas cementosas, cauchos y poliuretanos acrílicos, poliuretanos, híbridos, poliureas, etcétera.

Son continuas, no hay uniones ni solapes ni recortes, se adaptan perfectamente a geometrías complejas y puntos singulares, van 100% adheridas sin interfase de circulación de agua, por lo que la localización de fallos es fácil y con reparaciones puntuales efectivas. Necesitan un soporte seco, firme, limpio y preparado, su espesor final depende directamente de la aplicación (aunque esto se puede comprobar fácilmente), y su puesta en servicio se basa en el tiempo de endurecimiento del material.

entro de las membranas líquidas, si tenemos agua sin agresión química podemos emplear las de naturaleza cementosa. Estas impermeabilizaciones son de aplicación en espesores de 2 a 5 mm, son económicas, sencillas de aplicar, tolerantes con la humedad del soporte y hay dis-

más permeables. Los agentes químicos al entrar en contacto y reaccionar con la Portlandita dan lugar a compuestos solubles, dichos compuestos tienen como resultado un lavado de la pasta cementante y por tanto la pérdida de masa del producto. Las membranas cementosas impermeables en base cemento, son por tanto menos resistentes químicamente. El objetivo de la protección química será evitar el contacto de productos químicos agresivos con el hormigón o motero y para ello emplearemos membranas poliméricas basadas en resina (epoxi, poliuretano, poliurea, etc.). Su resistencia química se determina en base al agente químico, su concentración, T^a y tiempo de exposición con la membrana. Normalmente tienen mayores prestaciones que las cementosas (resistencia química, resistencia a la abrasión, elasticidad, etc.), se aplican en espesores de 0,5 a 3 mm, pero son más sensibles a las condiciones de aplicación, humedad en el soporte y ambiental, temperatura, mezclado, tiempo de puesta en servicio, etc. Son de aplicación para agua potable, no potable, agentes químicos o cuando tenemos altos requerimientos. ■

Eva Valdivieso

Promotora de Prescripción de Mapei Spain



Deberes y obligaciones de las Administraciones Públicas locales para el cumplimiento de la accesibilidad universal

COLABORACIÓN

El 7 de febrero, nuestro compañero Gerardo Santiago Villares, miembro de la Asociación Española de Profesionales de la Accesibilidad Universal (ASEPAU), participaba en la jornada técnica "Equipamiento de Espacios Públicos: accesibilidad, inclusión y equidad. Futuro y presente de las áreas recreativas", organizada por la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos (AEPJP) y la Asociación Española de Fabricantes de Mobiliario Urbano y Parques Infantiles (AFAMOUR), con la colaboración del Ayuntamiento de Tres Cantos y PreZero España. Santiago estuvo a cargo de una ponencia abordando los deberes y obligaciones de la Administración Local para el cumplimiento de la accesibilidad; así mismo tuvo participación en la mesa redonda "Accesibilidad y Sostenibilidad". Sobre todo ello, nos habla el propio autor en este artículo.



Gerardo Santiago Villares en Tres Cantos en el momento de impartir su charla

Para poner el asunto en contexto, conviene recordar que tanto comunidades autónomas como diputaciones provinciales y ayuntamientos, tienen la consideración de administraciones públicas locales, y cada una de ellas, dentro del ejercicio de sus respectivas competencias, un importante papel en el desarrollo y promoción de la accesibilidad universal en sus territorios. Cabe destacar la importancia de la competencia legislativa de las comunidades autónomas sobre esta materia así como la prestación directa de servicios por parte de diputaciones y ayuntamientos.

El título de la ponencia, "Deberes y obligaciones de las Administraciones Públicas locales para el cumplimiento de la accesibilidad universal", propuesto por los organizadores de la jornada, da pie, forzando las diferencias de significado entre "obligaciones" y "deberes" a establecer dos líneas de trabajo de promoción de la accesibilidad universal por parte de las AAPLL.

Podemos asociar al término obligaciones todas aquellas medidas y actitudes que pueden percibirse como reactivas frente a los deberes que pueden entenderse como aquellas que se contemplan con proactividad.

Si ponemos el foco sobre las obligaciones de la Administración Pública, encontramos sin lugar a dudas la de cumplir y hacer cumplir las leyes y las normas, en tanto que se encarga de la redacción de las mismas así como de la vigilancia de su cumplimiento y las medidas sancionadoras en caso de incumplimiento.

En el camino de la gestión pública, particularmente en todo aquello que tiene que ver con accesibilidad, sería necesario realizar un balance entre eficacia y eficiencia, colocando en relación los recursos que se destinan a estas tareas y su resultado, analizando también la persistencia en el tiempo de sus efectos, así como la consideración que la ciudadanía hace de ello, que a veces no pasa de ser calificado más que como una mera imposición.

Pero además de obligaciones, las Administraciones tienen deberes, que se contemplan como medidas y actitudes proactivas, que van más allá del cumplimiento de las normas. Normas que –no olvidemos– establecen unos mínimos que alcanzar. Estas obligaciones podrían ser impulsar, favorecer, concienciar o informar a la ciudadanía, lo que se traduce en investigar, redactar manuales y cri-

terios o hacer campañas, entre otras cuestiones. Toda esta tarea consiste en realizar un trabajo proactivo que es el que, a mi entender, equilibra debidamente el balance eficacia-eficiencia, poniendo en valor el resultado y la duración en el tiempo de los efectos de las medidas aplicadas en relación a los recursos empleados.

El resultado de imponer una sanción por incumplir una norma es bien diferente al de explicar y convencer sobre por qué se deben hacer las cosas de una manera determinada. La ciudadanía debe comprender la importancia y beneficios que para el conjunto de la sociedad tiene la accesibilidad y no percibirla solamente como una imposición normativa.

Obligaciones: la normativa

El 14 de diciembre de 2017 era la fecha establecida por las leyes como límite para que entornos, productos y servicios fueran absolutamente accesibles. Este hito en el camino ha pasado y, si bien se ha realizado un esfuerzo ingente, no es menos cierto que lo que resta por hacer requiere aún uno mucho mayor. Esto nos lleva a pensar que únicamente a través del camino de las obligaciones no se alcanza el resultado esperado y deseado.

Pero aunque hasta ahora no se han cumplido expectativas, considero importante mirar adelante y hacerlo con una mirada positiva. Y para ello expongo aquí algunas citas que me parecen muy inspiradoras:

• "La accesibilidad es un instrumento para la libertad".
Elena Prous

• "Lo que resulta más importante no es tanto alcanzar el objetivo de la plena accesibilidad en un plazo determinado sino colocarse en el camino de la mejora y adaptación de manera mantenida, perseverante y firme". Juan José Cantalejo Cano

• "Una idea estratégica es un plan en el que un cambio en algún área, de cuestiones bien elegidas, produce efectos automáticos en muchas otras".
Demetrio García de León Soler

Esta última idea sirve para analizar e ilustrar el tipo de medidas deseables en términos de promoción e impulso de la accesibilidad, medidas que pueden provocar un positivo efecto

dominó, y que requieren ser bien identificadas y elegidas.

Y para ello existe mucha literatura creada para apoyar a las Administraciones Públicas en la gestión de la accesibilidad. Por ejemplo, el Decálogo de Propuestas sobre Accesibilidad de mayo de 2015 redactado por la Red de Ciudades por la Accesibilidad. En ese decálogo, entre otras propuestas, se menciona la creación de una Concejalía de Accesibilidad dentro de un Ayuntamiento; la elaboración y puesta en marcha de un Plan Estratégico; la ideación de una ordenanza de accesibilidad e incluso, una Oficina de Accesibilidad. Todas ellas son pautas muy apreciables para realizar una óptima gestión de la Accesibilidad desde el ámbito público.

Más tarde, ya en el año 2018, la Federación Española de Municipios y Provincias también elaboró su propia Declaración sobre Accesibilidad Universal Municipal. Este documento es más amplio pero concordante con el anterior y propone que la estructura municipal contenga un área de gestión específica de Accesibilidad Universal.

Además de estas propuestas, existe abundante bibliografía, entre la que destacaría el Libro Verde del año 2002, el Libro Blanco que le precedió, o el primer Plan Nacional de Accesibilidad del año 2004, Accesibilidad Universal en Municipios: guía para la Política Integral de Promoción y Gestión del año 2005 el TFM Plan Estratégico de Accesibilidad Universal para la ciudad de Madrid "Madrid+accesible" del año 2015 y, mucho más actual, el segundo Plan Nacional de Accesibilidad Universal del año 2023. Son todos documentos donde se profundiza en cuál puede ser el mejor camino de una Administración Pública para la gestión la Accesibilidad Universal.



Los asistentes a la jornada en Teatro Municipal Centro Cultural Adolfo Suárez



Gestión inteligente

A modo de resumen, considero interesante destacar que es importante que la Administración Pública dé inicio al camino que implica atender la Accesibilidad Universal, pero hacerlo en el rumbo correcto, de manera que sea eficiente con los recursos.

Es lo que se ha dado en llamar gestión inteligente. Dentro de lo que es la gestión global de las Administraciones Públicas se observan criterios como la sostenibilidad, la tecnología, la calidad, los valores, etc., y el objetivo es incluir en este grupo también la accesibilidad no tanto porque la normativa lo indique, si no porque supone un respeto a los derechos de todas las personas. No únicamente de las personas con discapacidad, si no de todas las personas, sin dejar a nadie atrás.

Es en este punto donde resulta muy conveniente poner algunos conceptos en negro sobre blanco. Y una idea muy importante consiste en establecer una separación clara entre los conceptos de discapacidad y Accesibilidad Universal pues son a menudo conceptos que se identifican uno con otro de manera errónea. La Accesibilidad Universal está dirigida a todos los ciudadanos, no de manera exclusiva a las personas con discapacidad. Esto es importante por muchos motivos, entre ellos, por su ubicación organizativa dentro de la Administración.

En segundo lugar, me parece significativo identificar el concepto de Accesibilidad Universal con conceptos como calidad, innovación, derechos, impulso económico y también salud. No hay ninguna duda a la hora de plantear que un entorno, producto o servicio que responde a criterios de Accesibilidad Universal y que, por tanto, supone una facilidad y comodidad en la utilización por parte de todas las personas, e incluso de mejor usabilidad, supone un producto, entorno o servicio de mayor calidad.

¿Y qué decir de la innovación? La innovación resulta imprescindible en un mundo en que el diseño para todos o la accesibilidad universal no han sido tenidos en cuenta. A menudo, es por lo tanto necesario reinventar –y en algunos casos idear por primera vez– productos, bienes o servicios que den respuesta a las necesidades diversas y requerimientos funcionales de todas las personas que previamente no habían sido consideradas.

Y claramente esto provoca un impulso económico. Los productos accesibles son a menudo innovadores y de mayor calidad, además de contar con un público objetivo de consumidores y usuarios más amplio, con lo que disponen de una mayor y mejor venta.

Y por último, es importante dar a la accesibilidad universal el papel esencial que tiene como llave para el pleno ejercicio de derechos por parte de todas las personas.

Si he asegurado que la accesibilidad beneficia a todas las personas ¿dónde quedan entonces las personas con discapacidad? Pues las personas con discapacidad tienen un papel imprescindible en la gestión de la accesibilidad porque tienen un conocimiento nacido de su propia experiencia como usuarios de ayudas técnicas y soluciones de accesibilidad universal que no es en absoluto desdeñable. Es por ello que el colectivo, a través de su movimiento asociativo, deben ser un aliado indispensable.

Es en este punto donde podemos llegar a plantearnos una disyuntiva interesante pero que bajo mi punto de vista no es excluyente: ¿Es necesario entonces impulsar acciones específicas de promoción de la accesibilidad? ¿O bien es mucho más interesante, sin descartar la primera opción, que el diseño de todas las acciones que emprenda la Administración Pública esté impregnada de criterios de Accesibilidad Universal?

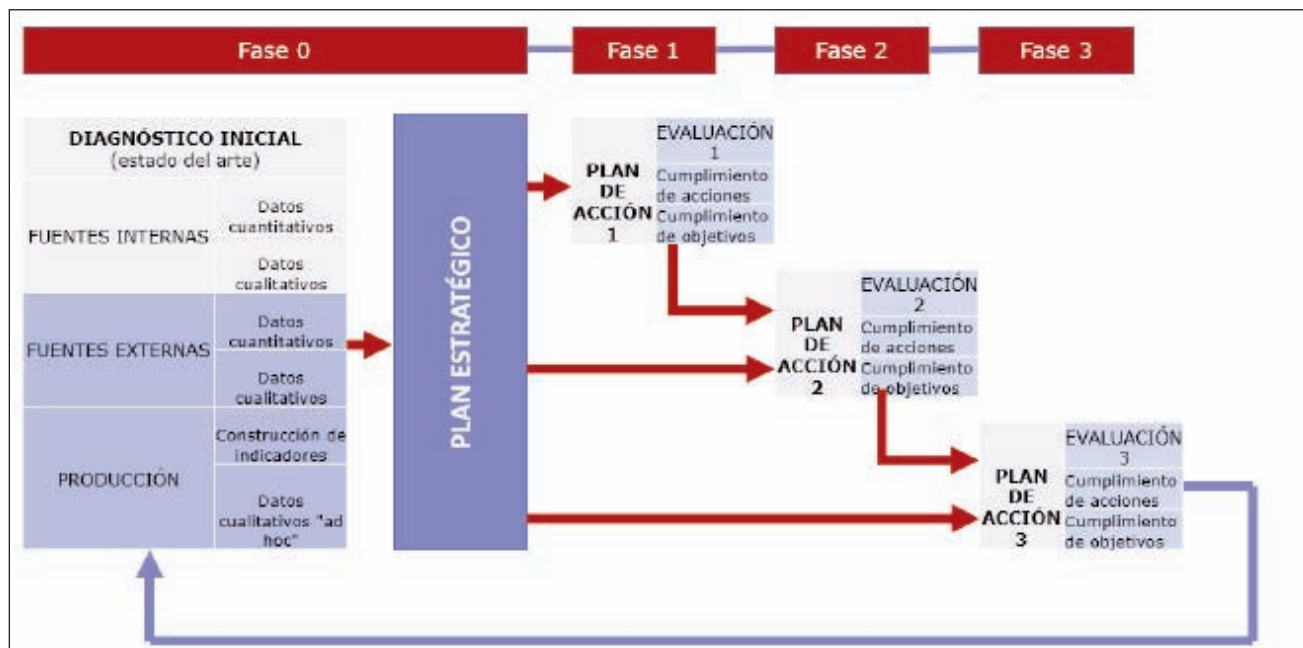
Claves del éxito

Para que esta opción sea viable, que todas las acciones públicas respondan a criterios AU, es sin duda necesaria una buena dosis de liderazgo e implicación por parte de la organización municipal o de la administración local que corresponda, que las cuestiones relacionadas con la Accesibilidad Universal se traten no con un rol de protagonismo, sino un rol impulsor y facilitador.

No se puede trabajar en accesibilidad sin trabajar de forma participativa y en colaboración, no solo del conjunto de la organización de la Administración Pública en cuestión, sino también con ciudadanos, empresas, asociaciones, etc. Sin olvidar que es primordial que estas posiciones de accesibilidad se manejen por parte de profesionales cualificados; esto es, no sólo que dominen la normativa, si no que manejen un conocimiento profundo que les permita ir más allá de las normas con criterio y rigor.

Y, por supuesto, añadir una consideración esencial: el trabajo de la Administración en la materia debe ir de la mano de una apropiada planificación en forma de plan estratégico que organice planes conceptuales que establezcan medidas de acción pero impulsadas todas ellas por unos principios guía comunes y preestablecidos.

De manera más concreta, como claves para el éxito en la gestión de la Accesibilidad Universal por parte de la Administración Pública considero que debería contemplarse la necesidad de contar con apoyos al máximo nivel



La planificación estratégica como eje vertebrador

jerárquico. Además, resaltaría la necesidad de contar con una unidad organizativa dotada de personal cualificado que se dedique de manera expresa a cuestiones de accesibilidad universal y que esté bien ubicada en el organigrama municipal. Así sería de base una adecuada Oficina de Accesibilidad.

También es, a mi entender, de gran relevancia tejer una red de alianzas tanto internas como externas a la organización desde esta Oficina de manera que exista una comunicación fluida con todas las unidades organizativas del resto de la entidad y, por supuesto, con actores externos. Absolutamente imprescindibles resultan estos actores externos como pueden ser el movimiento asociativo del tercer sector y colectivo de personas mayores, colegios profesionales, cámaras de comercio, empresas privadas, etc., en definitiva, todos los que constituyen el sustrato social de la ciudadanía.

Una vez configurada una Oficina de Accesibilidad u otro espacio específico dentro de la Administración, para dar acción a la misma, es imprescindible contar con el mencionado Plan Estratégico. Es importante que éste se base en esa participación de la red de agentes internos y externos y en un potente diagnóstico inicial que ponga de manifiesto las necesidades reales en la materia, estableciendo incluso prioridades. Pero sobre todo, un Plan Estratégico que cimente conceptualmente todo lo que se va a hacer a partir de ese momento en materia de accesibilidad, que respalde y justifique cada una de las medidas a emprender.

El Plan Estratégico debe proporcionar coherencia entre las diferentes acciones a emprender, coordinación entre

las mismas, eficiencia, fortaleza, legitimidad, visión a largo plazo y también una fórmula de evaluación para valorar el resultado de esas políticas públicas.

Y a partir de este Plan Estratégico será necesario configurar sucesivos Planes de Acción más concretos como la mejora de la gestión interna, de procesos, de formación, etc.

En mi opinión, lo urgente y prioritario sería plantear un proceso de "stop barreras" para evitar que desde el ámbito público se sigan construyendo barreras. Para lograrlo sería esencial la formación específica en materia de accesibilidad del personal de la Administración, particularmente de los técnicos públicos.

Pero un paso más allá para que este 'expertise' en accesibilidad pueda tener respaldo es imperativo que exista una certificación profesional solvente que facilite la introducción de criterios de accesibilidad en los contratos públicos, no únicamente exigiendo el cumplimiento de la normativa, si no yendo más allá, con exigencias para que también los prestadores de servicios o la compra de productos que se rijan por esos criterios de Accesibilidad Universal.

Como caso práctico que ilustra de manera fiel todo el proceso y hoja de ruta planteada en este artículo para la gestión pública de la Accesibilidad Universal citaré la Oficina de Accesibilidad del Ayuntamiento de Madrid, creada en el año 2019, y el Plan Estratégico de Accesibilidad Universal de la ciudad de Madrid (PEAUM) elaborado y aprobado en 2022. ■

Gerardo Santiago Villares
Ingeniero Civil. Miembro de ASEPAU

José Antonio Díez de Tejada Guevara
Ingeniero Civil e ITOP

La instrucción de carreteras 5.2-IC Drenaje superficial en el apartado 1.1 Objeto y ámbito de aplicación, indica que la norma no es de aplicación al drenaje subterráneo de carreteras, centrándose solo en el drenaje superficial.

La norma 6.1 IC Secciones de firmes en el apartado 5.1 Formación de la explanada, indica la separación de la cota de explanada (cota de terminación) del nivel más alto previsible de la capa freática, siendo de 60 cm donde el macizo de apoyo esté formado por suelos seleccionados, 80 cm donde esté formado por suelos adecuados, etc. Indica además que para tal fin se adoptarán medidas tales como la elevación de la cota de la explanada, la colocación de drenes subterráneos, la interposición de geotextiles o de una capa drenante, etc.

En el presente artículo se da una posible formulación a utilizar para la estimación del caudal de drenes subterráneos. Drenes cuya función es rebajar el nivel freático de las capas de apoyo de la explanada.

Si bien estos drenes suelen disponerse sin más, sin justificar los diámetros a utilizar, se puede dar el caso en que nos soliciten una justificación técnica. Estos casos pueden deberse bien porque el descenso del nivel freático necesario es elevado o debido a que la pendiente longitudinal de la infraestructura es baja o bien porque así nos lo exigen.

Necesidad de drenes subterráneos.

En este punto y el siguiente se considera únicamente la necesidad de drenes subterráneos con la finalidad de rebajar el nivel freático para no afectar a la explanada



José Antonio Díez de Tejada

de una obra lineal.

La necesidad de colocar drenes subterráneos suele darse en los siguientes casos:

- Al construir las explanaciones de las carreteras de nuevo trazado, sobre todo en los grandes desmontes, puede ser necesario rebajar previamente el nivel freático o captar los manantiales.

En estos casos suele presentarse la necesidad de diseñar drenes de interceptación que se disponen transversalmente al flujo a captar. Pueden situarse en cimientos de rellenos o al pie de los mismos, al pie o en coronación de los desmontes, en bermas intermedias, etc.

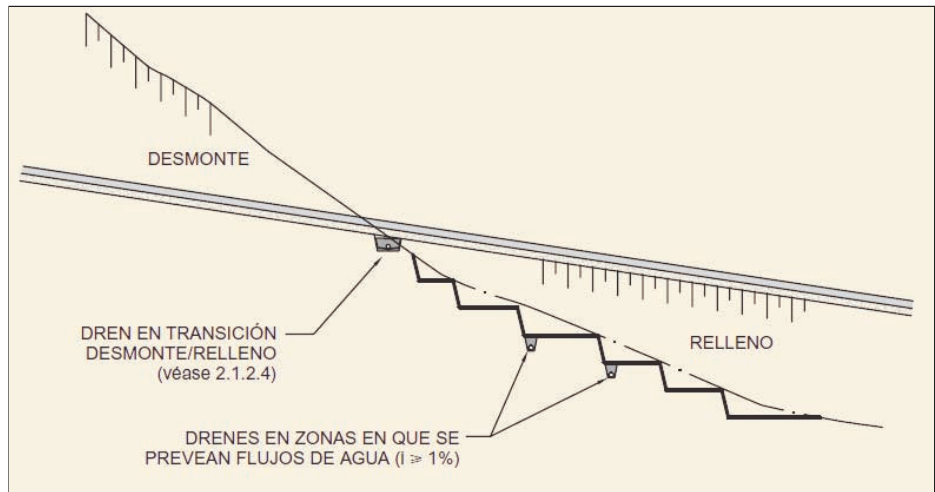


Figura 1-Drenes de interceptación en transición desmonte-relleno. (OC-17/2003)

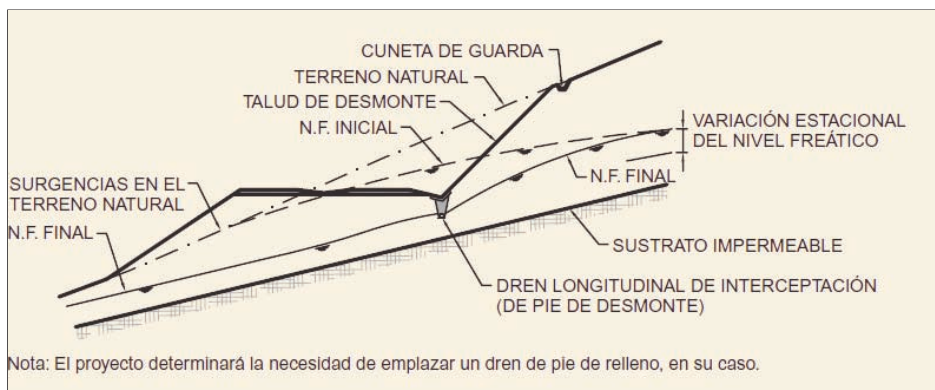


Figura 2-Dren longitudinal de interceptación. (OC-17/2003)

Los más usual es que sean necesarios en las transiciones desmonte-relleno (figura 1) o en drenes longitudinales de interceptación (figura 2).

- La detección de nivel freático a poca distancia de la explanada. En estos casos la Orden Circular 17/2003 Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo de carreteras establece que para asegurar las distancias mínimas dictadas por la norma 6.1 IC Secciones de firme, es preferible la elevación de la rasante al rebajamiento del nivel freático. En el caso de rebajar el NF se podrá realizar mediante la ejecución de zanjas drenantes, pozos, tuberías drenantes, etc.

Consideraciones teóricas.

Se parte de las suposiciones de que el flujo es en dos dimensiones, es decir, igual en cualquier sección transversal a los drenes y que el suelo es homogéneo e isotrópico. Además, se considera que el flujo es permanente o estacionario.

Un medio es hidráulicamente isotrópico cuando sus propiedades, principalmente la permeabilidad, no dependen de la orientación, o sea que es igual en cualquier dirección que se considere; si la permeabilidad varía con la orientación el medio es anisótropo.

Estas propiedades no suelen darse en la práctica ya que todo suelo poroso y fracturado es heterogéneo y la condición de régimen permanente tampoco suele darse, pero se consideran como simplificación.

Considerando un flujo en régimen permanente hacia una zanja drenante situada en la capa impermeable y aplicando la ecuación de Darcy para describir el flujo de agua subterránea (q_x) a través de un plano vertical (y) a una distancia (x) de la zanja (Figura 3).

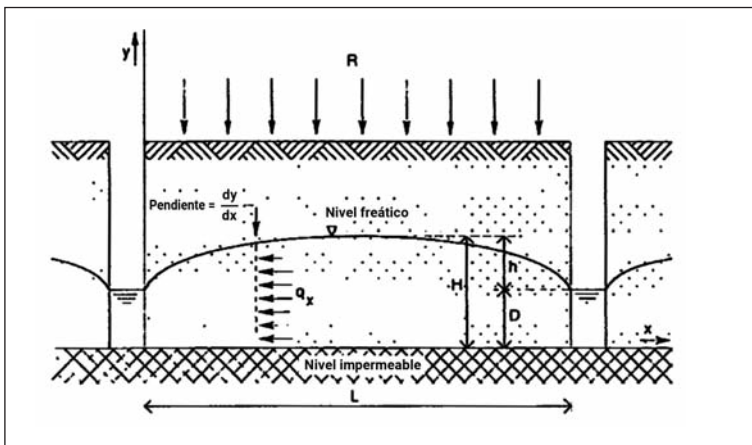


Figura 3-Zanjas drenantes sobre capa impermeable. (Drainage Principles and Applications)

$$q_x = K \cdot y \cdot \frac{dy}{dx} \quad (1)$$

donde:

q_x = caudal unitario por unidad de longitud del dren a la distancia x del dren (m^2/d)

K = conductividad hidráulica del suelo (m/d)

y = altura o elevación del NF en x (m)

$\frac{dy}{dx}$ = gradiente hidráulico en dirección x (-)

siendo el término K la velocidad de Darcy.

En el caso de tener una tubería dren circular (Figura 4), si el área de la sección transversal del flujo es " $D \cdot \pi$ ", la diferencia de energía es y_0 y la longitud es $L/2$, tenemos:

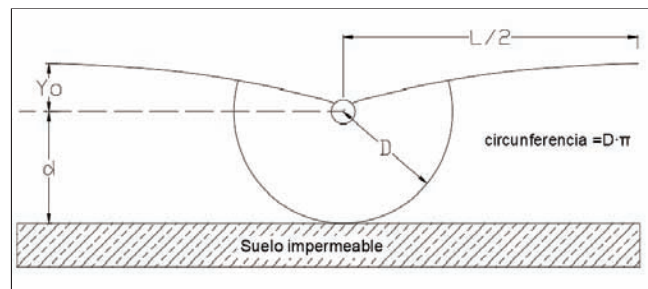


Figura 4-Dren circular por encima de capa impermeable. (Irrigation and Drainage Engineering)

$$q_x = K \cdot A \cdot \frac{dy}{dx} = KD\pi \frac{y_0}{\frac{L}{2}} = \frac{2\pi K y_0 D}{L} \quad (2)$$

donde:

y_0 = diferencia de energía (m)

L = distancia o separación entre drenes (m)

A = área de la sección transversal del flujo, $D\pi$ siendo " D " el radio.

La pendiente del nivel freático es el gradiente de energía que impulsa el flujo horizontal hacia el dren: la energía total a una distancia x del drenaje es la elevación del nivel freático, " y_0 ", sobre el punto de referencia. Por tanto, el gradiente de energía a lo largo del eje x es dy/dx . El caudal, q_x , es



igual al producto entre la velocidad de Darcy y el área de la sección transversal del flujo, que es la elevación del nivel freático.

El caudal de dos drenes paralelos y separados una distancia L puede estimarse a partir de la ecuación 2, expresando q en m^3/s :

Para drenes situados por encima de un estrato impermeable:

$$q = \frac{2\pi K y_0 D}{86400L} \quad (3)$$

Para drenes situados en el estrato impermeable:

$$q = \frac{4KH^2}{86400L} \quad (4)$$

siendo:

q =caudal de los dos lados por unidad de longitud del dren (m^3/s)

Y_0 o H = máxima altura del NF por encima del tubo, en el punto medio entre dos drenes

K =conductividad hidráulica promedio del suelo entre el NF y el estrato impermeable (m/d)

D = altura de flujo es la altura media del flujo que transmite agua a los drenes ($D = d + \frac{y_0}{2}$), (m)

d =distancia del suelo o barrera impermeable al dren (m)

L = distancia o separación entre drenes (m)

En caso de tener que rebajar el nivel freático para no afectar a la capacidad portante de la explanada se puede estimar el caudal drenado por los drenes longitudinales mediante las fórmulas 3 y 4.

En el caso usual de una sección de carretera o de ferrocarril en la que situamos los drenes, por ejemplo, bajo la cuneta de plataforma o de borde de explanación conocemos la distancia entre drenes, L . El resto de los datos (coeficiente de permeabilidad K , nivel freático, características del suelo etc.) proceden del estudio hidrogeológico que se disponga en proyecto. Si se dispone de los datos necesarios se puede estimar el caudal drenado por las tuberías dren, insistiendo en que se trata de una estimación.

Si requiere realizar un cálculo más exacto, se debe realizar un estudio hidrogeológico completo en el que se obtengan los datos necesarios, además de considerar un régimen variable y realizar un modelo hidrogeológico.

El caudal q obtenido permite dimensionar el diámetro de los tubos dren de forma que el funcionamiento de este se realice en régimen libre. A partir de la pendiente longitudinal de la infraestructura y mediante la fórmula de Manning y la ecuación de continuidad, puede obtenerse el diámetro necesario, teniendo en cuenta que el caudal de cálculo Q será igual al producto del caudal unitario por la longitud L_T del dren (longitud perpendicular a la sección de cálculo).

$$Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = q \cdot L_T$$

Caso genérico de drenaje de un terreno.

Muchas de las consideraciones teóricas que podemos encontrar en la bibliografía de consulta están relacionadas con la agronomía. Es usual encontrarnos que el drenaje profundo permite drenar el exceso de agua de los campos de cultivo, controlando también el nivel de salinidad en la zona de raíces.

La ecuación de Hooghoudt fue desarrollada para calcular la elevación del nivel freático del punto medio entre drenajes en el supuesto de precipitaciones en estado estable durante el año. Considera que el nivel freático está en equilibrio con las precipitaciones o el agua de riego en campos de cultivo, es decir que se produce una distribución uniforme de la recarga, bien mediante precipitaciones o bien mediante riego y que la capa de agua o nivel freático (NF) permanece en la misma posición.

Ecuación de Hooghoudt

Con el fin de desarrollar una ecuación de flujo unidimensional, Hooghoudt supuso que el flujo hacia los drenes eran horizontales (figura 1). Ello solo puede darse si existe una barrera o nivel impermeable donde las zanjas drenantes o sistema de drenes alcanzan ese nivel. En caso de que el nivel impermeable esté muy por debajo el flujo, tendremos un flujo radial en la proximidad del dren.

Hooghoudt resolvió este problema introduciendo una capa impermeable imaginaria que tenía en cuenta la pérdida de carga extra debida al flujo radial y una distancia equivalente "d" del dren a la capa imaginaria ($d < D$). De esta forma se transforma el flujo horizontal y radial en un flujo horizontal equivalente (Figura 5).

Teniendo en cuenta la ecuación 1 y considerando la recarga R del acuífero se puede obtener el flujo horizontal total a cualquier distancia horizontal, x , desde el drenaje. El flujo hacia el drenaje a la distancia x , (q_x) es igual

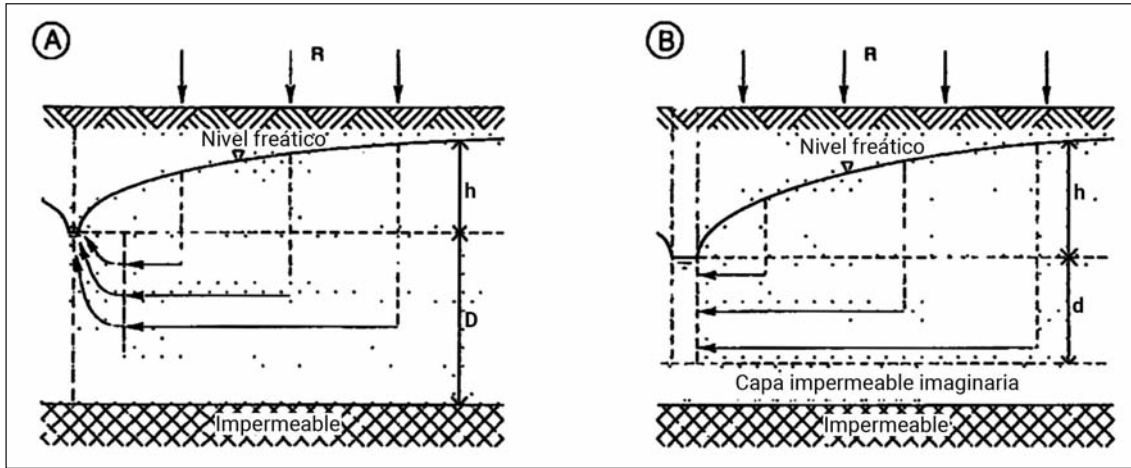


Figura 5- Concepto de distancia equivalente "d". (Drainage Principles and Applications)

a la lluvia acumulada a la derecha de x. La dirección del flujo es contra la dirección x positiva hacia la derecha.

$$\left(\frac{L}{2} - x\right) \cdot R = -q_x$$

siendo L la distancia entre drenes paralelos (m) y R la cantidad de lluvia o ratio de recarga por unidad de superficie en (m/d).

Igualando ambas ecuaciones tenemos:

$$\left(\frac{L}{2} - x\right) \cdot R = K \cdot y \cdot \frac{dy}{dx}$$

o bien:

$$\left(\frac{L}{2} - x\right) \cdot R dx = K \cdot y \cdot dy$$

Separando variables tenemos:

$$\frac{L}{2} \cdot R \cdot dx - x \cdot R dx = K \cdot y \cdot \frac{dy}{dx}$$

Los límites de integración de esta ecuación diferencial son:

$$\begin{array}{ll} \text{para } x=0 & y=D \\ \text{para } x=\frac{1}{2} \cdot L & y=H \end{array}$$

siendo:

D = elevación del NF en el dren (m)

H = elevación del NF en el punto medio entre los drenes paralelos (m)

Integrando la ecuación diferencial entre los límites señalados se obtiene:

$$L^2 = \frac{4 \cdot K (H^2 - D^2)}{R}$$

y dado que el caudal drenado está en equilibrio con la tasa de recarga ($q=R$) tenemos:

$$q = R = \frac{4 \cdot K (H^2 - D^2)}{L^2}$$

Si escribimos la ecuación en función de la altura del NF por encima del dren (h), y sabiendo que de la figura (1) tenemos que y nos queda:

$$q = \frac{4 \cdot K (H^2 - D^2)}{L^2} = \frac{4 \cdot K (H + D)(H - D)}{L^2} = \frac{4 \cdot K (2D + h) \cdot h}{L^2}$$

quedando la ecuación :

$$q = \frac{8 \cdot K \cdot D \cdot h + 4 \cdot K \cdot h^2}{L^2} \quad (5)$$

Si el nivel del agua en el dren es muy pequeño ($D=0$) la ecuación queda de la siguiente forma, que representa el flujo por encima del nivel del dren:

$$q = \frac{4 \cdot K \cdot h^2}{L^2}$$

Si la capa impermeable está muy por debajo del nivel del dren ($D \gg h$) el segundo término de la ecuación puede despreciarse quedando:

$$q = \frac{8 \cdot K \cdot D \cdot h}{L^2}$$

que representa el flujo por debajo del dren.



Si tenemos el caso de dos capas de suelo con diferente conductividad hidráulica, K_t y K_b y si el nivel del dren se sitúa en la zona de separación de ambas capas la ecuación (3) puede escribirse de la siguiente forma:

$$q = \frac{8 \cdot K_b \cdot D \cdot h + 4 \cdot K_t \cdot h^2}{L^2} \quad (6)$$

siendo:

- K_t la conductividad hidráulica de la capa por encima del dren (m/d)

- K_b la conductividad hidráulica de la capa por debajo del dren (m/d)

La fórmula (6) nos permite conocer de forma aproximada el caudal que fluye por el sistema de drenes. En este punto hay que puntualizar que con "sistema de drenes" me refiero a una zanja drenante (lo mostrado en las figuras anteriores) o una tubería dren.

Según la figura 3, si reemplazamos la distancia D de la capa impermeable al drenaje por la profundidad equivalente tenemos:

$$q = \frac{8 \cdot K_b \cdot d \cdot h + 4 \cdot K_t \cdot h^2}{L^2} \quad (7)$$

Para calcular la profundidad equivalente d se debe tener en cuenta las siguientes ecuaciones, dependiendo de la relación d/L :

$$\text{- Si } \frac{d}{L} < 0.30 \quad d_e = \frac{d}{1 + \frac{d}{L} \left(2.55 \cdot L_n \left(\frac{d}{r_e} \right) - c \right)}$$

$$\text{siendo } c = 3.55 - 1.6 \frac{d}{L} + 2 \left(\frac{d}{L} \right)^2$$

r_e = el radio efectivo del dren

L_n = logaritmo neperiano

$$\text{- Si } \frac{d}{L} > 0.30 \quad d_e = \frac{L}{2.55 \cdot L_n \left(\frac{L}{r_e} \right) - 2.93}$$

El radio efectivo del dren, r_e , es mucho menor que el radio de la tubería dren porque el agua debe moverse lateralmente a lo largo del dren hacia dentro de las ranuras o pequeñas aperturas del dren.

También existen tablas y gráficas que permiten la obtención de la profundidad equivalente.

La obtención de la separación entre drenes para una determinado NF debe realizarse de forma iterativa ya que " d_e " depende de " L ".

Una de las aplicaciones de la ecuación de Hooghoudt es la posibilidad de calcular el espaciamiento entre drenes de interceptación, en el caso de ser necesario más de un dren (figuras 1 y 2)

Conclusiones

En fase de proyecto y en los casos en que detecte un nivel freático próximo a la explanada de una obra lineal (carretera o ferrocarril) y no sea posible elevar la rasante, se debe realizar un rebaje del mismo mediante la disposición de drenes (zanjas drenantes, tuberías dren, etc.)

En drenaje subterráneo la determinación del caudal a drenar es una tarea compleja ya que depende de muchos factores. Requiere disponer de un estudio hidrogeológico en el que se obtengan datos como el coeficiente de permeabilidad o conductividad hidráulica del suelo, nivel freático, etc.

Depende además de los modelos hidrogeológicos que le sean aplicables, de la geometría del problema en profundidad (profundidades de estrato impermeable y de los drenes, separación de drenes, etc.), de los mecanismos de carga y descarga del acuífero, de las características de los materiales que componen y confinan el acuífero, etc.

Si no se disponen de todos los datos para realizar un modelo hidrogeológico se puede estimar el caudal drenado por los drenes con las fórmulas 3 y 4.

Para el caso de drenaje de terrenos en general o campos de cultivo existen numerosas formulaciones de uso que permiten obtener el espaciamiento entre drenes y la altura del nivel freático suponiendo una recarga uniforme del acuífero. ■

José Antonio Díez de Tejada Guevara

Ingeniero civil. ITOP

Referencias:

Norma 5.2-IC Drenaje superficial

Norma 6.1 IC Secciones de firmes

Orden Circular 17/2003 Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo de carreteras

Hidrología subterránea. Custodio y Llamas. Ed Omega.

Irrigation and Drainage Engineering. Peter Waller. Mulluneh Yitayew. Ed Springer.

Drainage Principles and Applications. H.P. Ritzema. ILRI Publication.

Drainage Manual. U.S. Bureau of Reclamation



Los Polígonos Industriales madrileños se asocian para mejorar sus entornos



Acudieron a la presentación institucional el Alcalde de Humanes, José Antonio Sánchez, Esther Alía Mayorga, Presidenta de la Asociación de Polígonos Industriales de Madrid y el Director General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid, Jaime Martínez Muñoz, encargado de la clausura

El proyecto nació hace aproximadamente cinco años pero una pandemia mundial paralizó el proceso de creación de la Asociación de Polígonos Industriales de Madrid. Y es en que un contexto de digitalización para las empresas en todo los sectores y ámbitos, se califica de “inadmisible” por parte de la institución que muchas de ellas tengan su sede en zonas degradadas.

De este modo, para visibilizar los problemas que sufren estas zonas industriales y lograr su modernización, nace respaldada con 600 empresas y 12 polígonos y presidida por Esther Alía Mayorga, esta agrupación enmarcada en la Comunidad de Madrid aunque con una problemática muy similar a la de todo el territorio nacional.

Y es que la industria es el segundo sector que más aporta al PIB regional con el 9,3 por ciento del total a través de unas 20.000 empresas que dan trabajo a más de 300.000 personas, trabajadores que a menudo encuentran en sus entornos laborales numerosos problemas relacionados con la limpieza, alumbrado, suministro del agua o vertidos incontrolados. Muy importante se considera también la reestructuración de la conectividad y la mejora de un transporte público aún escaso en estos entornos.

Los polígonos industriales ya no sólo agrupan geográficamente industrias y fábricas. Hoy modernos parques empresariales y plataformas logísticas ocupan estos entornos agrupando talento, innovación y know how.

Es por ello que esta asociación teje relaciones con la administración pública para conseguir revisar el estado del asfaltado, una adecuada planificación urbanística, la vigilancia de los vertidos incontrolados o la recogida de basuras, entre otros muchos factores.



Aunque en este momento, sus miembros se concentran en la zona de Humanes y Fuenlabrada se espera que se incorporen progresivamente más polígonos y áreas industriales de otras áreas de la Comunidad de Madrid. ■



Proyecto: "Estudio, diseño y trazado de un enlace"

Autores: Francisco José Rodríguez Martínez, Georgi Brooling Castillo Rodríguez, Adrián Tudic, y Pablo Alcalde Sánchez.

Centro: Universidad Europea de Madrid.

Profesores: Juan Miguel Martínez Orozco, Iván Vilardaga Rodrigo, Iván Gabriel Martín, y Beatriz López-Terradas Aparicio.

Este proyecto ha sido realizado por alumnos de segundo curso del Grado de Ingeniería Civil de la Universidad Europea de Madrid. Concretamente en el marco de la asignatura "Taller de proyectos: obra lineal". Su objetivo es realizar un estudio de posibles corredores, el diseño del trazado y del drenaje de un enlace de carreteras y un estudio de tipologías estructurales a localizar en el enlace.

El trabajo está enfocado a resolver un problema de movilidad en la periferia de Vitoria Gasteiz. El enlace se ubica en una zona oeste de la ciudad, muy próximo al aeropuerto, y junto al polígono industrial de Jundiz. La presencia de este enlace mejorará las condiciones de tráfico de la A-1 (el tronco principal) así como de los núcleos generadores y atractores de movilidad anteriormente mencionados. Además colabora en la descongestión del resto de accesos a la ciudad.



El equipo está formado por Francisco José Rodríguez, Georgi Brooling, Adrian Tudic y Pablo Alcalde

Estudio de corredores:

El objetivo de esta parte del proyecto es la realización de un mapa de la capacidad de acogida del área de estudio definida para realizar un estudio de corredores. Para ello se recopilan una serie de mapas, que por separado muestran unos datos determinados atendiendo a diferentes condicionantes, y en conjunto arrojan valores más o menos restrictivos sobre los que se diseñan los corredores para que atraviesen las zonas más favorables respecto a la incidencia humana, o de naturaleza geográfica, sociocultural, o medioambiental.

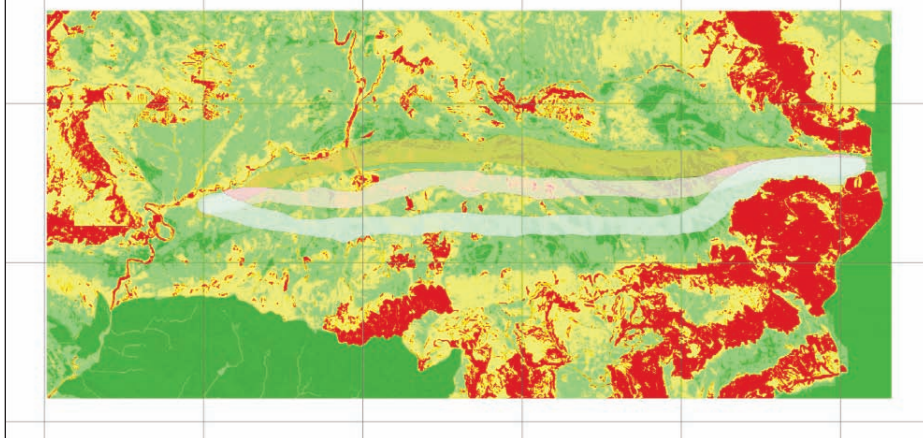
Con la ayuda de la herramienta de un GIS (sistema de información geográfica), se combina la información de los

15 mapas de condicionantes diferentes que hemos utilizado. Se tienen en cuenta las masas de agua, forestales, elevaciones, incidencia sobre la población, riesgo de incendios, LICs y ZEPAs.

Finalmente, se llega a un mapa de capacidad de acogida que destaca las zonas más importantes a tener en cuenta de cara a un proyecto que uniera dos puntos en el sur de la provincia de Álava de este a oeste.

Estas zonas por salvar se marcan en tonos rojos, y se deben evitar por ser un área compleja para la construcción de una carretera como el embalse de Ullívarri-Gamboa situado al noroeste, parques forestales protegidos, lugares donde el acceso no está permitido por cuestio-

MAPA DE CAPACIDAD CON CORREDORES



Mapa de capacidad de acogida con los 3 corredores propuestos.

leve, o zonas con poca vegetación. De esta manera, se establecen tres corredores con condiciones favorables para que discorra el trazado que una el este con el oeste de Álava.

Trazado del enlace:

En este apartado se pretende crear un enlace en el kilómetro 345 de la autovía A-1 a la altura de Vitoria-Gasteiz, que además permita comunicar los lados este y oeste de la autovía sin que sea necesaria la incorporación a la misma.

nes ambientales, y áreas de requerimiento jurídico como expropiaciones. De esta forma, las zonas más favorables para la construcción de una futura carretera son perceptibles en tonos verdes, como lo pueden ser zonas próximas a trazados antiguos, terrenos llanos o de pendiente

Para lograr este objetivo, la solución planteada es de un enlace del tipo diamante con pesas, dado que permite una gran libertad de movimiento, además de permitir cambios de sentido en la A-1; asimismo, aporta un gran aumento de la permeabilidad a la zona al permitir cruzar la autovía. Además, permite la



Ubicación del enlace

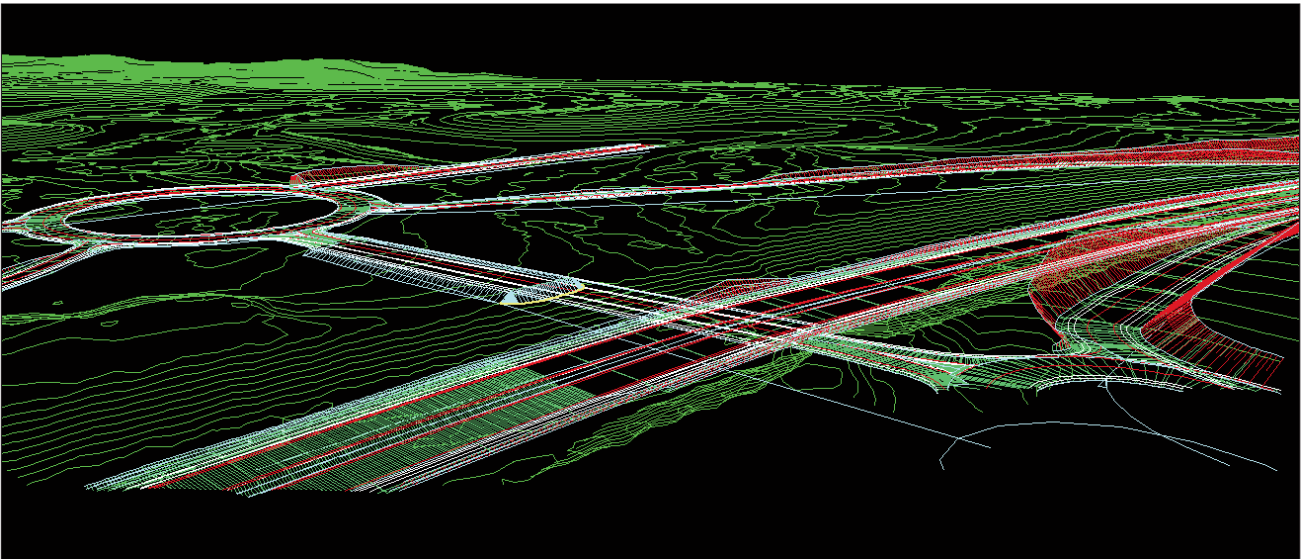


Planta del enlace generado con Istram

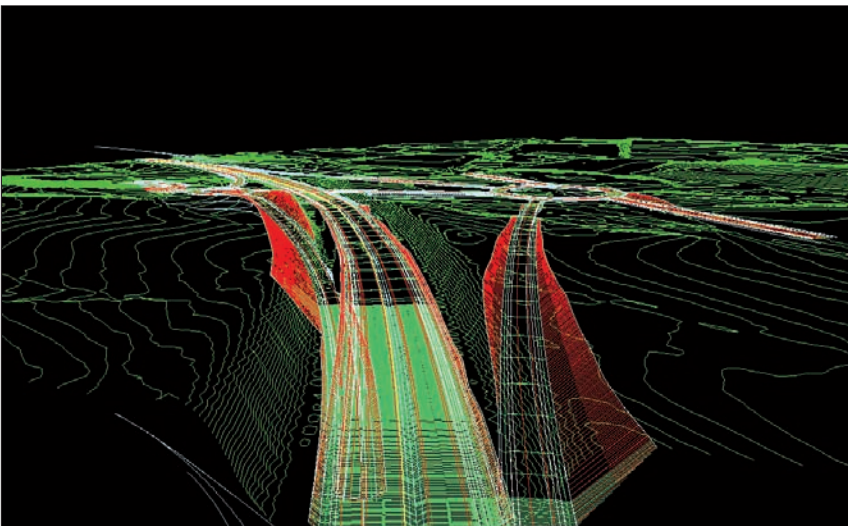
incorporación o salida de vehículos hacia o desde las localidades colindantes, al igual que facilita la circulación de vehículos pesados del área industrial que se encuentra en la zona, evitando que circulen por áreas urbanas hasta llegar a la A-1.

El enlace consta de las siguientes partes: un tronco principal, la autovía A-1, en el que se unen cuatro ramales, dos por sentido, de los cuales uno es de salida y el otro de entrada, un puente que cruza la A-1 y dos glorietas a cada lado de la autovía que unen los ramales, el puente y las calles que corresponden.

El diseño del enlace se ha realizado con el programa ISTRAM sobre mapa topográfico de la zona. También, se ha aplicado la normativa correspondiente a cada parte del enlace. Se han diseñado el trazado en planta, el perfil longitudinal, las secciones tipo y se han estimado los movimientos de tierras.



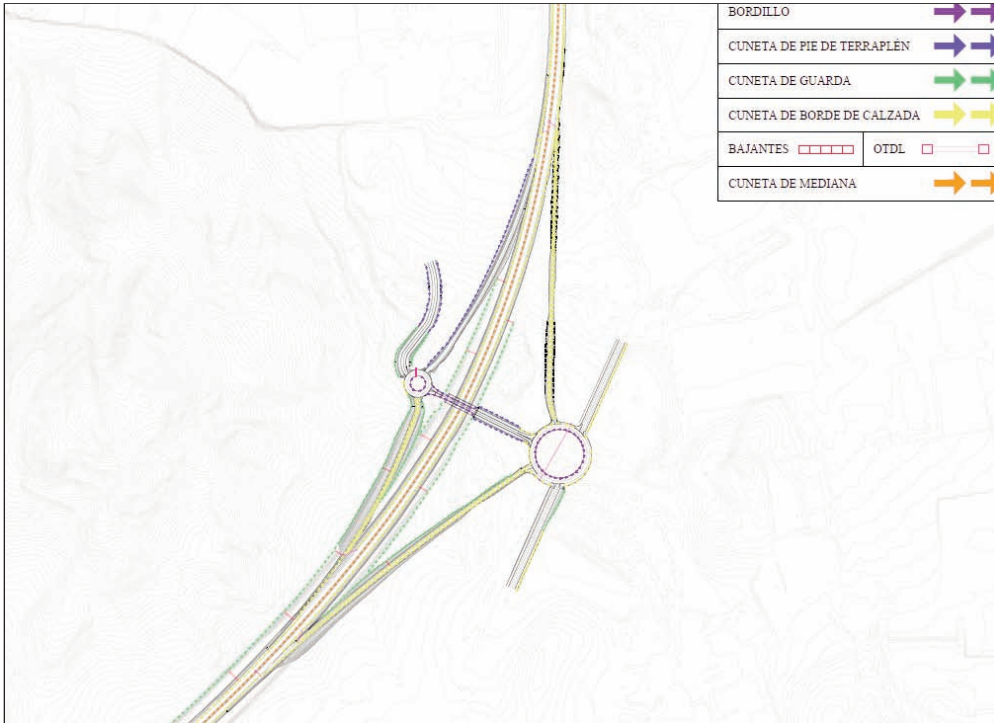
Vistas 3D



Drenaje del enlace:

A partir del trazado del enlace, se procede con el drenaje del mismo. El objetivo que tiene el drenaje es evitar que llegue el agua a la calzada y evacuarla de esta en caso de que llegase para evitar que se acumule.

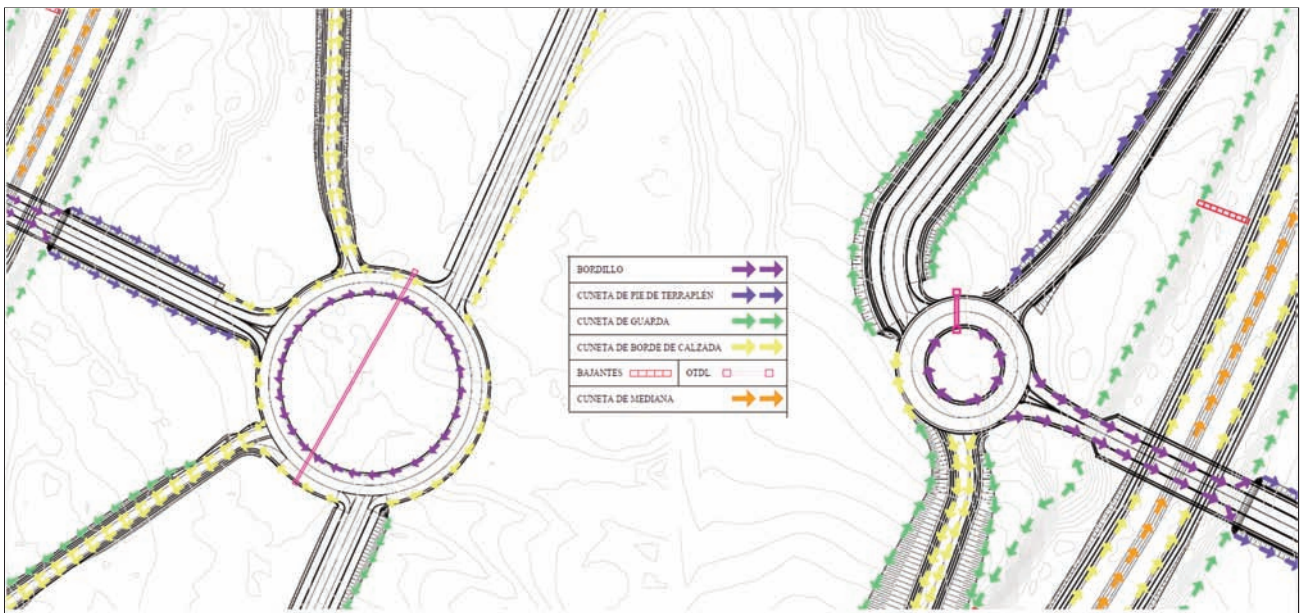
El primer paso que se ha tomado es realizar, mediante unas flechas, la esco-



tido en el que va a circular el agua, y cada cierta distancia se colocan bajantes para evitar una saturación de las cunetas. Por último, el agua que queda en el tronco principal se evacuará mediante obras transversales de drenaje longitudinal a la parte externa del tramo.

Cabe destacar que al encontrarse la mayor parte de nuestro tronco principal en desmante, se canaliza el agua en la dirección de la pendiente para que pueda ser evacuada al terminar el desmante fuera de nuestro área de estudio.

Drenaje del enlace en planta.

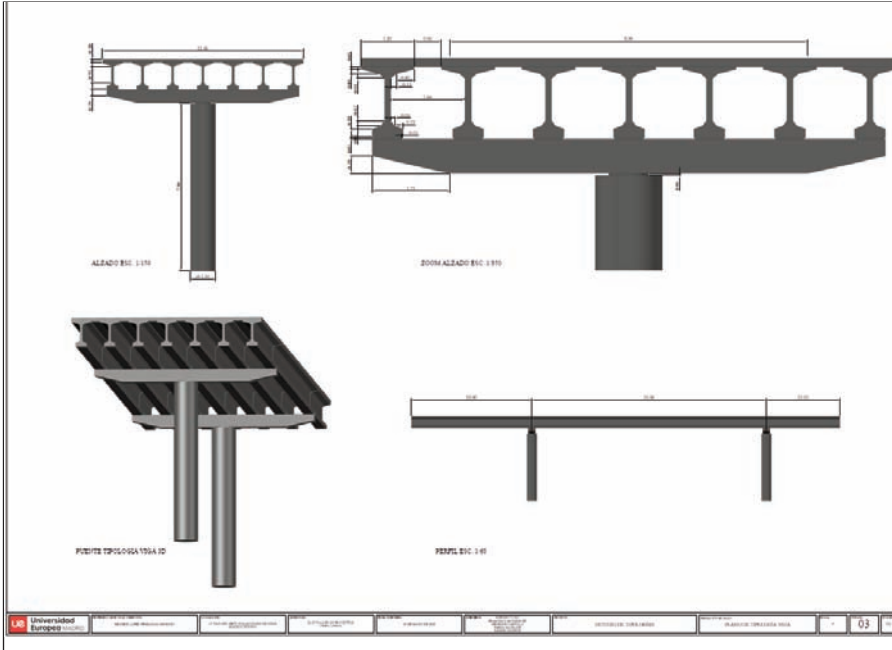


Detalles de drenajes en planta

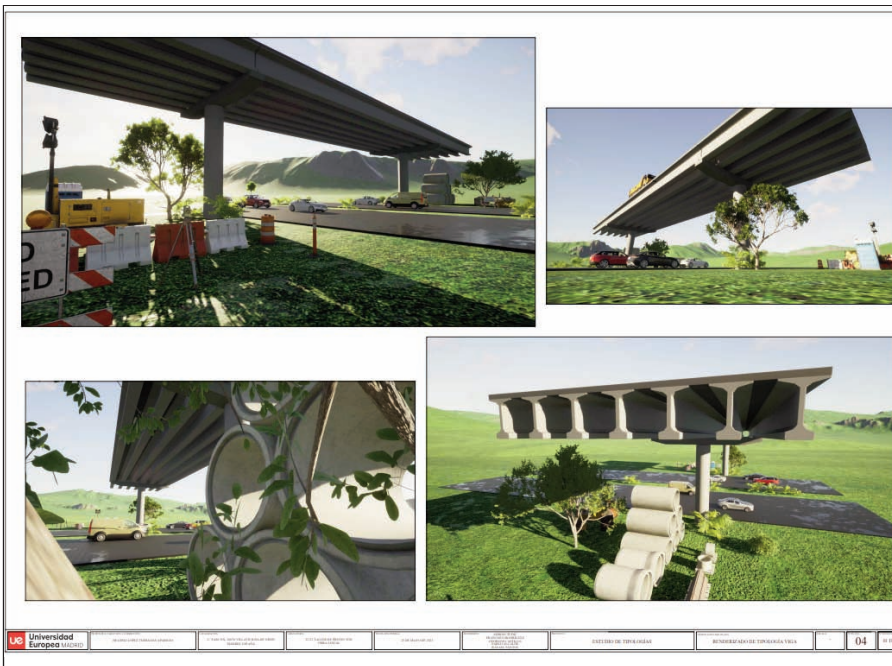
rentía de la zona para poder ubicar los diferentes elementos de drenaje. A continuación, observando las direcciones de la escorrentía, se decide colocar los siguientes elementos estructurales: cuneta de pie de terraplén, de guarda, de borde de calzada, de mediana; bordillos, bajantes y obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL). Posteriormente, en función de la dirección de la pendiente de cada tramo, se decide el sen-

Estudio de tipologías estructurales:

En el estudio de tipologías estructurales, el objetivo es el diseño de 2 alternativas de pasos superiores para ser usados en el enlace y la elección de uno de ellos mediante un análisis multicriterio. La alternativa elegida estaría ubicada en el eje que une ambas glorietas, justo sobre el tronco de la A-1, y tendría que salvar una distan-



Alternativa 1.



Rénders alternativa 1.

cia de 64m; además, se debería de tener un tablero de 12 metros de ancho para que no variase la sección transversal de la calzada a lo largo del eje.

Las dos opciones estudiadas son: un puente de 3 vanos (con luces de 18 metros en un extremo, 11 metros en el otro y 35 metros en el vano central) utilizando vigas prefabricadas de doble T y una losa superior que las solidarice (alternativa 1), u otro puente con la misma geometría que el anterior, pero con la salvedad de que en lugar de utilizarse vigas prefabricadas se utilizaría una losa

aligerada sobre los tres vanos (alternativa 2). Se eligió realizar puentes de tres vanos en ambos casos por razones económicas, además debido al criterio del gálibo (a mayor luz, mayor canto, lo que implica menor gálibo).

Para la elección de las secciones de las vigas se utilizó el catálogo de la empresa de prefabricados PRECON, tomando en cuenta la mayor de las tres luces de nuestra estructura (35 metros). De esta forma se obtiene una sección constante a lo largo de todo el puente, diseñada para resistir en el punto de mayores flexiones.

Posteriormente, se elaboró un presupuesto para ambas alternativas. En el caso de la alternativa 1, se tuvo en cuenta el precio de metro lineal de viga, y el de la losa superior donde se incluyen precios de hormigón, encofrado, y acero pasivo. El coste final de esta tipología era de 264.938 €. Para la alternativa 2 (losa aligerada) se tienen en cuenta los precios del hormigón, los aceros activo y pasivo, y el encofrado, obteniéndose un coste de 144.556 €.

Con las dos alternativas definidas y los presupuestos correspondientes a cada una de ellas, se realizó un análisis multicriterio para escoger la alternativa más beneficiosa para este proyecto. En dicho análisis, se evaluaron aspectos como el precio, el gálibo, y el impacto visual (criterio subjetivo). Los criterios tenían diferentes ponderaciones (60%, 30%, y 10% respectivamente). Al realizar el análisis, se otorgan puntuaciones a cada aspecto en ambas alternativas, obteniendo una nota final de 6.1 sobre 10 en la alternativa 1, y de 8 sobre 10 en la alternativa 2, siendo esta la opción elegida.

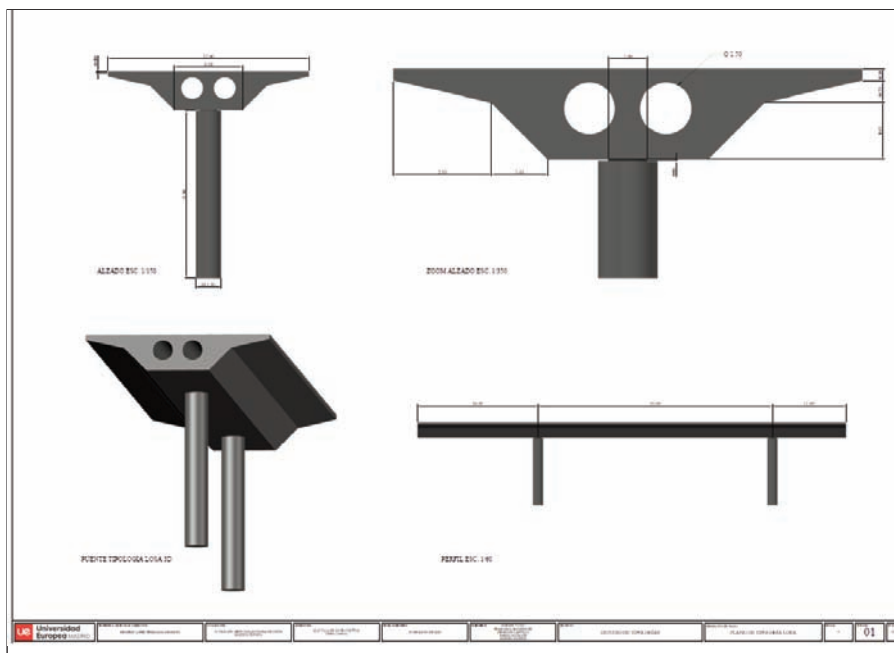
Por último, se realizó un modelado en Revit de ambas alternativas, y unos renders con el programa Twinmotion de cada una de ellas, donde se pretendió que ambas se pudiesen interpretar de la manera más visual posible.

Conclusiones:

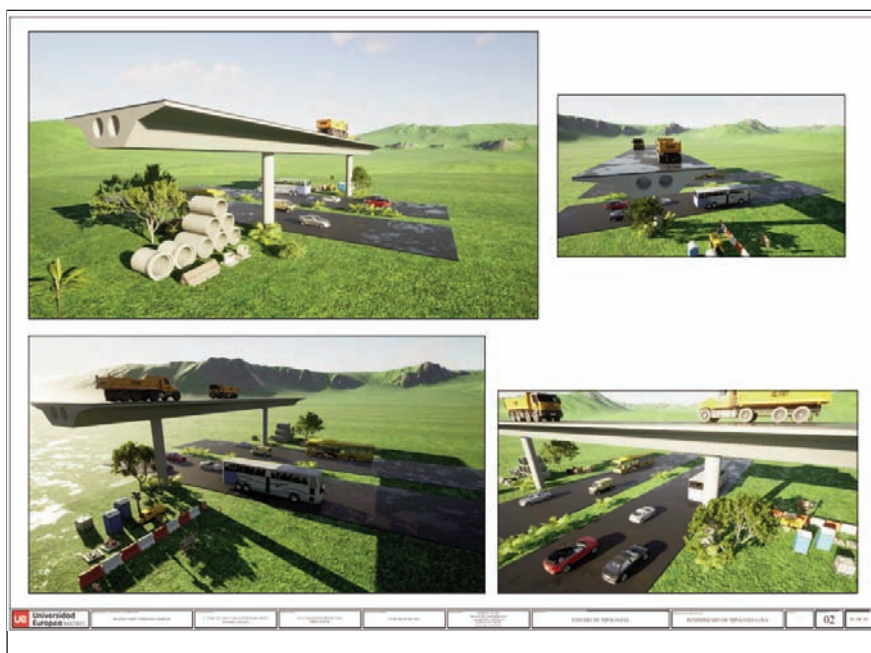
Los cuatro miembros del grupo coincidimos en que, a día de hoy, es imprescindible el manejo de programas informáticos que faciliten el trabajo y ayuden a mejorar la eficiencia de los trabajadores en el diseño de carreteras y obras civiles en general. Ayudan a visualizar el proyecto en el que se está trabajando, se mejora la precisión del diseño, se pueden hacer multitud de pruebas en tiempo reducido hasta llegar al resultado deseado al estar los datos relacionados entre sí, mejora la presentación y la limpieza de los productos obtenidos. A pesar de todo esto, creemos que el ingeniero no debe dejar de ser ingeniero, y debe de ser capaz de entender e interpretar todos los datos, y la informática tiene que ser una herramienta de apoyo.

Todos los integrantes del grupo creemos que la evolución del aprendizaje ha sido muy rápida, pues hace 2 años al empezar nuestro grado, ninguno pensaríamos que al acabar el segundo curso íbamos a ser capaces de desarrollar un proyecto de obra lineal con el nivel de detalle que hemos logrado. Por eso mismo, creemos que la asignatura a la que va asociado este proyecto consigue con creces su objetivo principal, que es integrar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas mediante proyectos aplicados al diseño de carreteras.

Los componentes del equipo coincidimos en la importancia de la coordinación de las tareas en el trabajo en equipo, ya que si esta labor se realiza correctamente es posible que los proyectos se enriquezcan al aportar todos los miembros su mejor versión; además, se consigue un importante adelanto temporal. Por otro lado, también creemos que en la realización de proyectos de aprendizaje técnico resulta de gran relevancia el seguimiento y coordinación continuos por parte del docente, como ha sido el caso. De lo contrario, habría momentos de confu-



Alternativa 2.



Rénders alternativa 2

sión que no se resolverían de manera correcta, o que directamente no se resolverían por falta de experiencia.

Por último, reivindicamos la importancia de aprendizaje en proyectos, que hace que los alumnos aprendamos enfrentándonos a los problemas que nos podríamos encontrar perfectamente el día de mañana en el mundo laboral, pero todo ello sin dejar de lado los conocimientos teóricos necesarios para la comprensión de los conceptos elementales. Esto justificaría la necesidad de una asignatura integradora como es: "Taller de proyectos: obra lineal"



Entrevista a Estefanía Herrera Elvira

ENTREVISTA

Estefanía Herrera Elvira obtuvo su titulación en Ingeniería Técnica de Obras Públicas en la última promoción que lo hizo en la EUITOP, nuestra Escuela de Atocha, antes de que se implantase el Plan Bolonia. Fue de las pocas mujeres que perteneció, y aún forma parte, a una Tuna femenina en su época universitaria. Y hoy dirige una empresa, Equiner, especializada en legalización y certificación de instalaciones que cuenta ya con un primer empleado. De todo esto y algunas cuestiones más hablamos con ella en esta entrevista.



Estefanía Herrera Elvira en un momento de la entrevista con Óscar Carballo Ares

Tras comenzar la carrera de Arquitectura con escaso agrado y simultanear durante algún tiempo los estudios, encontró su verdadera vocación en los de Ingeniería Técnica de Obras Públicas en la EUITOP, tanto que acabó cursando dos especializaciones: primero la de Servicios Urbanos y después la de Construcciones Civiles. Perteneció a la Promoción de 2013, la última que accedió directamente a la titulación de ITOP antes de que se implantara el Grado en Ingeniería Civil en la Escuela de Atocha. De hecho, nos cuenta sus anécdotas con unos últimos cursos en los que no se impartían clases regulares, si no tutorías de manera extraordinaria, con todas las complicaciones que eso conlleva. Además, ha cursado un MBA y es auditora interna certificada por Bureau Veritas.

¿Cómo llegaste a dirigir la empresa Equiner?

“Encontré trabajo gracias al SEPE. Realmente, la persona que me contrató tenía por objetivo jubilarse así que

buscaba a alguien a quien poder trasladar todo ese conocimiento, todo su ‘know how’, para hacerse cargo de la empresa de la misma manera en que él lo había venido haciendo.

Empecé en 2018 y estuve 5 años entrenando todas esas capacidades. Pensábamos hacer el traspaso en 2020 pero llegó la pandemia a interponerse. Finalmente, hace ya casi un año que me he hecho cargo de todo en la empresa. Equiner está especializada en legalización de instalaciones. Por ejemplo, en depuradoras, potabilizadoras y demás instalaciones que tienen que ver con productos químicos. Es una tarea propia del área de Servicios Urbanos.

He estado seis meses tratando de hacerme con el manejo pleno de la empresa –pues cuando se jubiló el que era mi jefe lo hizo también la persona que llevaba la contabilidad– y detectar cuáles eran las necesidades reales a las que iba a tener que enfrentarme. Considero que fue

una muy buena decisión porque lo que pensaba que necesitaría de inicio, que consideré que sería alguien relacionado con tareas administrativas, no fue finalmente el perfil profesional que acabé contratando.

Una buena gestoría es capaz de cubrir muy bien las necesidades de la empresa en ese sentido; sin embargo, la carga de trabajo me ha llevado a buscar y contratar un perfil más técnico que me sirva de apoyo a la hora de redactar y dirigir los proyectos. Y es que una empresa es mucho más que hacer buenos proyectos y que los clientes queden satisfechos. Ese es el mayor reto.

¿A qué se dedica Equiner?

La parte de la actividad de la empresa que tiene más que ver con la Ingeniería Civil es la que tiene que ver con el proceso de legalizar las instalaciones cuando se van a construir o renovar, por ejemplo, de una depuradora.

Hay muchos proyectos para renovar y hacer cogeneración o autoconsumo en una depuradora, pues todos los gases que se producen por la fermentación de los lodos se utilizan para dar energía a la misma.

Entonces hay que preparar las nuevas instalaciones, los silos de almacenaje para los productos químicos, siguiendo reglamentos y normas de seguridad muy concretas y específicas.

Para que el Ministerio de Industria apruebe la puesta en servicio es necesario cumplir una serie de normas en las que el proyectista encargado del proyecto general no suele ser especialista. Con el proyecto general se permite obtener la licencia de obras y luego es necesario legalizar cada una de las obras realizadas, pero por lo general no es tan frecuente legalizar ante Industria todas y cada una de las instalaciones que forman parte de ese proyecto. Eso es precisamente lo que hacemos en Equiner y en la actualidad hay mucha ahora porque hay muchas instalaciones aún que están sin legalizar.

Mis clientes son habitualmente constructoras, y también el Canal de Isabel II para quienes hacemos proyectos de viabilidad sobre los proyectos que quieren llevar a cabo con la intención de tener certeza sobre si van a poder ser posteriormente legalizados o pueden atenerse a las exenciones a la norma (lo cual requiere un proyecto de exención en que es necesario justificar por qué se atiene a esa exención y cuál-

les son las medidas sustitutivas a implantar).

Todos estos proyectos de legalización no están obligados por ley a ser visados; de hecho, muchos de ellos sólo requieren de una declaración responsable. Sin embargo, a mí me parece que el visado aporta una garantía extra ante los clientes en tanto que el colegio me respalda particularmente a mí como profesional. Yo visó todos mis proyectos y me parece muy importante visar todo. De hecho, cuando presento un presupuesto siempre incluyo la redacción firmada del proyecto, el certificado de Dirección de Obra y el visado, tanto del proyecto como de la Dirección de Obra, por mi colegio profesional. Es un sello de calidad. Ningún cliente nunca me ha dicho que no quiere que vise un proyecto, siempre se entiende que es mucho mejor.

Por otra parte, Equiner es representante en España de un organismo notificado francés, Certigaz, que se dedica a otorgar el marcado CE para aparatos de gas. Tratamos con los clientes españoles de Certigaz, que son fabricantes de productos industriales que manejan gas (natural, propano, butano, etc.), para asesorarles a la hora de obtener el marcado CE o realizar las revisiones pertinentes. Es por ello que estoy certificada por Certigaz para ser auditora e inspectora suya.



Estefanía realizando ensayos sobre un aparato de gas



¿Cuáles han sido los principales retos que has tenido que abordar al frente de Equiner hasta el momento?

A la hora de gestionar la empresa, mi principal reto fue llevar toda la empresa yo sola. La parte técnica era la que yo controlaba, pero abarcar todo el conjunto de la actividad empresarial – desde la comercial, administrativa, marketing, etc.-, y conocer las tareas propias de cada una de las áreas de la empresa ha sido lo más exigente.

Para hacer proyectos, necesito ayuda. Yo reviso más que comenzar de cero el proyecto. He contratado a una profesional que viene del diseño de interiores. Hizo un breve periodo de prácticas, tenía el perfil con los conocimientos técnicos necesarios y es además, una mujer de una edad próxima a la mía. Autocad, proyectos, presupuestos... justo lo que yo necesitaba. Si hubiera contratado nada más empezar, me habría equivocado porque pensé que necesitaría más ayuda en lo administrativo. Al haber rodado un poco la empresa sola, me di cuenta que con un poco de orden y una buena gestoría, la parte administrativa era muy fácil de llevar.

En mis planes está seguir haciendo crecer esta empresa, pero poco a poco. Es necesario que esta empleada se haga con su puesto con autonomía y en adelante ir dando pasos para crecer, pero con solvencia y seguridad.

Y antes de Equiner ¿cómo se había desarrollado tu carrera profesional?

Cuando terminé la carrera salí a un mercado laboral en crisis, y estuve trabajando de comercial de bebidas alcohólicas en Murcia, un trabajo que nada tenía que ver con mis deseos iniciales, pero que aportó mucha experiencia a la hora de tratar con los clientes y encontrar puntos comunes entre sus objetivos y los tuyos.

Después, he trabajado en muy diversos ámbitos en una empresa de estructuras, en obra, en proyectos inmobiliarios, que me han dado una visión muy amplia en mi trabajo y la capacidad de discriminar las tareas que eres capaz de hacer con facilidad y con cuáles vas a encontrar obstáculos.

Es curioso y poco habitual ver a mujeres formando parte de las tunas universitarias ¿cómo fue tu experiencia?

Yo me uní a la Tuna Universitaria de la Complutense que era la única tuna femenina que había en aquel momento en Madrid. Hoy hay un buen número de tunas femeninas naciendo, aún no están consolidadas, pero en aquel momento era la única que existía. Y allí que me fui.

La verdad es que el mundo de la tuna era como el mundo de la Ingeniería: muy masculino. Y he dicho “era” porque ha evolucionado bastante y en ese momento el resto de tunas nos rechazaban. “La tuna era una institución históricamente masculina donde la mujer no tiene cabida” nos decían.

Nosotras cantábamos a los chicos y también a las chicas, claro, a quien fuera pertinente en cada momento. Y me parece interesante destacar que en la tuna femenina hay varias hijas de tunos veteranos.

La tuna te da muchas ‘tablas’ en el trato con las personas; también a la hora de “buscarte la vida” y salir adelante. Además, tiene una parte de comercial muy grande, te ayuda a negociar, a lanzarte a por las cosas.

Es una gran suma de amistad y música. Y es algo que dura para toda la vida, tanto la pasión por la música como las amistades que se crean, de manera que aunque al terminar la etapa universitaria ya no sales a menudo, sí acudes a un par de viajes o certámenes al año.

Además, yo pertenezco a un par de asociaciones de antiguos tunos en que seguimos cultivando la música, se ensaya una vez a la semana, y todos vivimos hermanados; incluso aunque no te conozcas demasiado, compartimos el espíritu de la tuna.

Este mismo fin de semana vamos a Segovia con la excusa de comer cochinitillo, a lo que luego se sumarán actuaciones musicales y la actividad durará hasta el día siguientes.

¿Y cuál era la presencia femenina en la EUITOP cuando tú estudiaste?

En la promoción de 2013, la presencia femenina en la Escuela era del entorno del 50%, incluso yo tenía la percepción de que éramos más.

En cargos de responsabilidad, no se pueden encontrar un 50% de mujeres porque no han tenido tiempo material para acumular la experiencia necesaria, un recorrido profesional, que te respalde para según qué puestos.

Hace 30 años a penas ocupaban un 10% en las Escuelas. No han podido llegar a igualarse su presencia con la de los hombres en las cúpulas directivas. Sin embargo, en la obra o en los puestos junior, la presencia de las mujeres está muy extendida.

En mi opinión sería peor colocar mujeres sin la experiencia necesaria en puestos que la requieren por cubrir cuota, pues al final se podrá pensar que si algo se hace mal es porque es mujer, no porque esté falta de la expe-



Fotografía de Estefanía compañeras de la tuna femenina de la Complutense. Autora Tania Sieira.

riencia requerida. Hacen falta conocimientos profundos para desarrollar un buen criterio. Y cumplir cuotas sin estos requisitos no juega a favor de las mujeres.

¿Tú percibes discriminación o la has percibido en algún momento?

Ahora no, pero cuando comencé a trabajar lo hice en obra y ahí todo el personal era masculino, desde el obrero hasta la Dirección Facultativa; luego eso comenzó a cambiar y hoy encuentras muchas obras donde la Dirección Facultativa es completamente femenina. Hemos ido avanzando poco a poco, haciendo camino al andar.

¿Cómo ves el panorama a medio plazo para la empresa y la Ingeniería?

Justo hoy he leído un informe relacionado con el Índice de Cifras de Negocio en la Industria en nuestro país y la verdad es que indican que vamos mal aunque en el ámbito en que yo trabajo las cosas van bien.

Ahora hay muchas obras para adaptar todo lo que ya estaba hecho al autoconsumo y a aumentar la eficiencia de las plantas. Se está actualizando mucha industria, sobre todo plantas industriales, depuradoras, etc., para que sean más sostenibles y esto genera mucho trabajo.

El Ayuntamiento de Madrid y el Ministerio para la Transición Ecológica están en negociaciones para actualizar tres depuradoras en la región cuyas obras deberían haber comenzado ya y lo harán muy pronto.

Precisamente en el ámbito en que yo desarrollo mi labor hay mucho trabajo. Al fin, ahora existe tecnología suficientemente desarrollada para hacerlo de forma efectiva y a gran escala. ■

Madrid bulle de actividad en el sector de la Construcción

Hay quienes dicen que Madrid está en su mejor momento. Incluso The Economist asegura que “Madrid is booming”¹, Lo que está claro es que la ciudad y la región cuentan hoy con un gran número de planes que contribuirán notablemente a su desarrollo en muy diversos ámbitos y que, como Ingenieros Civiles y de Obras Públicas, nos incumben y mucho.



Así será el Pasillo Verde del Suroeste

En estos momentos, Madrid bulle de obras y planes de arrancar nuevos proyectos o continuar algunos ya iniciados. Grandes proyectos de urbanización como Madrid Nuevo Norte o la Ciudad de la Justicia, el soterramiento de la A-5, la renovación de Atocha, Chamartín o la Línea de AVE Madrid-Sevilla, en lo ferroviario, o intervenciones más limitadas en extensión y presupuesto, pero plagado de mejoras para el espacio público de la ciudad y también sus dotaciones y servicios.

Soterramiento de la A-5

El soterramiento de la A-5 entre los barrios de Batán y Campamento cerrará una brecha histórica para crear el Paseo Verde del Suroeste. La intervención se llevará a cabo concretamente desde la boca del túnel de la Avenida de Portugal hasta el entorno de la Avenida del Padre Piquer, en una longitud total aproximada para toda la actuación de unos 3.198 metros.

El tramo se cubrirá con una losa de hormigón de 2.788 metros de longitud que creará un paseo con 70.000 metros cuadrados de jardines, con 1.278 árboles nuevos y 302 ejemplares transplantados en el lugar que dejará el paso de la autovía, que quedará reducida en superficie a dos carriles en un lateral del eje central verde, para dar prioridad en el resto a la movilidad peatonal y ciclista (con un carril bici de doble sentido de 2.884 metros de largo y

3 metros de ancho).

Las conexiones en superficie llegarán a 33 nuevos pasos peatonales longitudinales y transversales frente a las 16 actuales que ayudarán a terminar con una brecha histórica en el este de la ciudad.

Para soterrar la A-5, se construirá un túnel con una distribución de dos vanos y tres carriles por sentido. Los carriles más próximos a la mediana en ambas calzadas se diseñan para su uso como carriles BUS – VAO, si bien están dotados de una señalización variable que facilitará la regulación de su uso optimizando la infraestructura en función de las necesidades del tráfico.

Este túnel, que contará con pilotes geotérmicos, contará con dos rampas de acceso, en dirección a Alcorcón y a la A-5, y cuatro de salida, hacia Boadilla y la M-502; Campamento y Aluche; Casa de Campo, Batán y Lucero; y Casa de Campo a la altura del Parque de Atracciones.

Con todo esto se pretende rebajar en hora punta de la mañana hasta un 23,4% el tráfico de salida y un 16,8% el de entrada a la ciudad. Según las estimaciones del Área de Medio Ambiente y Movilidad, este soterramiento reducirá en más de un 90% las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y óxido de nitrógeno (NO_x) con un presupuesto estimado en torno a los 400 millones de euros.

La Ciudad de la Justicia

Tras varios intentos fallidos y un largo recorrido ya en el imaginario colectivo, desde la época de Esperanza Aguirre, el Proyecto de la Ciudad de la Justicia de Valdebebas se licitará antes del próximo mes de abril con la vista puesta en terminar las obras de construcción a finales de 2028, si bien, los trabajos y traslados de sedes judiciales se irán realizando por fases.

Un conjunto de entre 10 y 13 edificios se integrarán en un entorno urbanizado que ocupará alrededor de 236.000 metros cuadrados sobre rasante y 198.000 bajo rasante en un solar con una superficie de 132.000 m², lo que supone un aumento del 61% respecto a la suma de todo el espacio destinado a estos organismos en estos momentos.

Para su construcción se invertirán 680 millones de euros en el periodo 2024-28, con una partida prevista de casi 23 millones para los Presupuestos de este año.

El Gobierno regional gestionará de manera directa este proyecto, cuya licitación está dividida en dos lotes y cuatro fases. Su adjudicación está prevista para este próximo verano de este año. Una vez adjudicados los contratos, las empresas constructoras dispondrán de nueve meses para la redacción de los proyectos definitivos y el inicio de las obras a lo largo del primer trimestre de 2025.

En cuanto a los lotes, el primero comprende la construcción del TSJM, las audiencias provinciales y un aparcamiento público de 2.900 plazas, con un montante total de 203 millones de euros.

El segundo, dotado con 477 millones, engloba la jurisdicción civil, la penal, la fiscalía y un aparcamiento restringido con capacidad para 2.000 plazas.

Centralidad Este

La Nueva Centralidad del Este, cuya extensión fue reservada para acoger la Villa Olímpica, es un espacio de casi seis millones de metros cuadrados (572,8 Ha) ubicado en el distrito de San Blas, junto a la M-40 y al Wanda Metropolitano, que quiere 'competir' con otros grandes desarrollos de la capital como Los Ahijones, Los Berrocales o Los Cerros. Pero lo hará en otros términos.

Con un urbanismo planificado según criterios actuales, quiere responder al concepto de la ciudad de los 15 minutos, en todos los servicios esenciales para los ciudadanos en un núcleo urbano -como supermercados, farmacias, escuelas, lugares de ocio y de trabajo- se encuentren a 15 minutos a pie, en bicicleta o en transporte público.

Además, dan respuesta a criterios de sostenibilidad que, en este caso, se sustentan en el marco del Bosque Metropolitano de Madrid, y la innovación tecnológica y la Smart City.

Este será un gran barrio de innovación en la capital sustentado sobre los pilares de la innovación, nuevas tecnologías, startups, IoT, Smart Mobility o la actividad económica 4.0. De hecho, se contempla, entre otras iniciativas, la creación de un clúster tecnológico, la atracción de universidades y campus de prestigio, el desarrollo de programas de incubación de empresas y la configuración de hubs de innovación especializados.

Santiago Bernabéu

Más allá de las complejas obras que se están llevando a cabo para la rehabilitación del estadio del Real Madrid, con las que sin dejar de dar servicio al club de fútbol, se está renovando por completo las instalaciones y el propio edificio, el entorno también sufre las intervenciones de las obras, que han exigido un plan especial de movilidad en él desde el mes de febrero.

De una parte, la estación de Metro Santiago Bernabéu, con un plazo de ejecución de 38 meses, contemplan trabajos para incrementar la superficie de la estación, facilitar el transporte público a los viajeros con mo-



Entorno del Santiago Bernabéu



Así será la cubierta sobre la M-30

vilidad reducida, instalar 12 nuevos ascensores y 24 escaleras mecánicas.

Por otra parte, se lleva a cabo la construcción del aparcamiento bajo rasante de la Castellana, que será mucho más que un parking al uso, pues tiene vocación de 'hub' de movilidad sostenible.

Con un plazo de 18 meses, a desarrollar en varias fases, los trabajos servirán para habilitar en una superficie de 37.860 m² distribuidos en cuatro plantas subterráneas y sus accesos, 1.229 plazas de aparcamiento para automóviles no eléctricos y de 100 plazas para automóviles eléctricos, 54 plazas para motocicletas eléctricas y 40 plazas para vehículos de movilidad urbana. La infraestructura contará también con una electrolinería.

La cubierta sobre la M-30

Antes de que finalice el primer semestre de 2024, el Alcalde de Madrid se ha comprometido a licitar tanto el cubrimiento de la zona norte del Paseo de la Castellana, como de la M-30 a la altura del Puente de Ventas.

El cubrimiento de la M-30 salvará catorce carriles de la circunvalación a través de una pasarela – de 200 metros de longitud y situada unos 300 metros al sur del Puente de Ventas- varios metros por encima de los coches que permitirá conectar los distritos de Salamanca y Ciudad Lineal y dará como resultado más de 17.000 metros cuadrados de zonas verdes que facilitarán áreas peatonales, accesibles.

El presupuesto contemplado para la licitación de este proyecto ronda los 60 millones de euros.

Soterramiento del norte del paseo de la Castellana

La actuación al norte del paseo de la Castellana pretende crear un corazón verde para el futuro distrito financiero de Madrid Nuevo Norte. Los ocho carriles de tráfico actuales se enterrarán bajo un bulevar ajardinado, que albergará una plataforma de 820 metros de longitud y hasta 64.000 m² de superficie. Con ello se

mejorará la red de itinerarios peatonales «plenamente accesibles» y vías ciclistas y se adelantará a la transformación que traerá MNN, según ha señalado el Ayuntamiento de Madrid.

Bulevar Cibeles-Puerta de Alcalá

En pleno Paisaje de la Luz, el entorno que abarca desde el paseo del Prado hasta el parque del Retiro y que fue declarado Patrimonio Mundial por la Unesco en verano de 2021, el Alcalde ha anunciado su intención de crear un nuevo bulevar, un eje peatonal que unirá la fuente de la diosa Cibeles con la icónica Puerta de Alcalá.

Con el objetivo de generar un espacio peatonal para que madrileños y turistas visiten la Puerta de Alcalá –recién restaurado con 2,5 millones de euros- sin afectar a la movilidad, se van reducir los carriles existentes a 2 por sentido, dejando una mediana de 7,5 m de ancho bordeada de árboles y plantas y una zona de paseo peatonal.



El ayuntamiento quiere unir la Plaza de Cibeles con la Puerta de Alcalá



En la zona norte de la Castellana se creará un túnel liberando espacio para zonas verdes en a la altura de las Cuatro Torres

Además, se ensanchará el carril bici en dirección a Cibeles, hasta los 2,6 metros, para que sea de doble sentido y con la seguridad de un resguardo de 0,7 metros respecto al carril bus. Todo esto está pendiente del visto bueno de la Comisión de Patrimonio y de la Unesco para modificar un pedacito del Paisaje de la Luz.

Jardines de Sabatini

El Ayuntamiento ha aprobado un proyecto de adecuación y mejora de los Jardines de Sabatini y otras zonas del entorno de la Plaza de España. Con un presupuesto de 5,8 millones de euros para unas obras que se extenderán hasta el verano de 2025 se incluirán actuaciones de recuperación de sus valores patrimoniales, la integración con tratamiento de plataforma única de dos calles convergentes a Bailén – San Quintín y Marina Española- tras la peatonalización del entorno y se realizarán reajustes en los encaminamientos podotáctiles del espacio central de la plaza con el asesoramiento de CERMI Madrid para lograr la accesibilidad universal de la misma.

En el área de los jardines, se hace necesario habilitar un drenaje cuya ausencia está provocando problemas al

ascensor y encharcamientos, actualizar el alumbrado para hacerlo eficiente, renovar pavimentos, bordillos y otros elementos así como el arbolado y eliminar las barreras arquitectónicas existentes

Teleférico

Tras un año cerrado desde que se iniciaran tareas de mantenimiento, desde el Ayuntamiento se ha informado que la reapertura no llegará hasta 2026. El planteamiento consiste en dedicar este tiempo y 15 millones de euros para renovar todo el cable por el que circulan las cabinas pero también toda su estructura, incluidas las pilastras que soportan todo el peso, las terminales de Pintor Rosales y Cerro de Garabitas, el cambio del actual sistema, así como la sustitución total de todas las cabinas ampliando su aforo.

La reforma de la glorieta del Emperador Carlos V es otro de los planes que se redactarán en los próximos meses y que depende de las obras en los alrededores de Atocha para ampliar la línea 11 de Metro. También se espera un nuevo carril bici segregado entre Puerta de Toledo y la Gran Vía de San Francisco.

Y, entre otras muchas intervenciones, se están realizando reformas en espacios públicos como la Plaza de Olavide y entorno en el Distrito de Chamberí, el Paso inferior bajo las vías del ferrocarril en el camino del Pozo del Tío Raimundo, que conecta los distritos de Puente de Vallecas y Villa de Vallecas o la mejora de la accesibilidad en la calle López de Hoyos. ■



Movilidad Urbana Aérea de Madrid

Los drones tienen numerosas utilidades, muchas de ellas relacionadas con el ámbito de la Ingeniería Civil, como hemos podido comprobar en este mismo número de Aforos y como llevamos años tratando de haceros llegar. Además, su uso en Madrid se multiplica. La Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid tramitó 1.208 permisos para obras, rodajes o labores de vigilancia.



Es por ello que precisamente en este mes de enero, el Ayuntamiento de Madrid ha querido alzarse como pionero creando una Comisión de Movilidad Aérea Urbana que tiene como principal objetivo dar a luz una ordenanza para regular el uso y vuelo de drones.

Tal como aseguraba el Delegado de Movilidad de la capital, Borja Carabante, la movilidad aérea urbana no es el futuro, si no el presente. Y es necesario ordenarla antes de que la realidad se imponga, pues estas formas de transporte servirán de inicio a las mercancías (ya hay proyectos piloto en este sentido, como el que transporta medicamentos entre los 10 kilómetros que separan los Hospitales de La Paz y Cantoblanco) como a las personas, creando una nueva dimensión de la movilidad urbana complementaria a la terrestre, que se centra en el tráfico rodado, y en la que tanto tenemos que decir los Ingenieros Civiles y de Obras Públicas.

Será necesario crear corredores aéreos, puntos de recarga e incluso aparcamientos para integrar esta nueva movilidad de manera segura en la ciudad. Y ahí como ya

hace tiempo nos explicaba nuestro compañero Guillermo Villabrille en Aforos, los colegiados del CITOP tenemos una gran nicho en el que desarrollarnos profesionalmente (enlazar entrevista).

Y es que esta realidad puede cambiar sustancialmente el concepto de ciudad trayendo consigo numerosas oportunidades, como ya hemos mencionado, así como importantes retos que el Consistorio identifica como la formación de profesionales, públicos y privados, la regulación en materia de seguridad, creación y adaptación de infraestructuras necesarias o el abordaje de su impacto medioambiental, entre otras.

Y es que las ventajas del desarrollo de la movilidad aérea pueden llegar a ser numerosas y de gran calidad en tanto que puede descongestionar el tráfico terrestre, mejorando la calidad del aire y reduciendo la contaminación acústica e incluso mejorar las condiciones de determinados tipos de transporte de mercancías.

Con esta Comisión, Madrid se convierte en la primera capital europea en ir más allá de U-Space, sistema desa-



rollado por la Unión Europea para la gestión del tráfico de aeronaves no tripuladas, buscando desarrollar un plan de movilidad específico para el espacio aéreo urbano y con ello la implantación paulatina del proyecto comunitario Unmanned Traffic Management (UTM) para la gestión del tráfico no tripulado.

De este modo, en 2025, que se espera que esté lista la normativa, Madrid será la referencia para regular el tráfico de drones y todo tipo de aeronaves en Europa.

La Comisión

La Comisión de Movilidad Aérea Urbana de Madrid es un órgano colegiado de asesoramiento al Ayuntamiento que como principal objetivo tiene el estudio de las condiciones en que deberá regirse la movilidad aérea urbana de aeronaves pilotadas por control remoto (drones) en el marco de la normativa comunitaria, estatal y, en su caso, autonómica que se promulgue sobre las operaciones de estos sistemas y su integración en los modelos de movilidad desarrollados.

La comisión, dentro de las funciones que establece el decreto de creación de 20 de septiembre de 2023, colaborará con las administraciones competentes para el desarrollo e implementación del ya mencionado U-space y el desarrollo de este tipo de movilidad en la ciudad de Madrid para su integración de forma segura y medioambientalmente sostenible.

Trabjará asimismo mano a mano con los agentes del sector aeroespacial, del transporte y la innovación para la consecución de sus objetivos, así como con la Dirección General de la Policía Municipal en las medidas necesarias para el control de actividades relativas al uso

de aeronaves pilotadas por control remoto.

Este órgano servirá también para fomentar la colaboración público-privada con distintos sectores socioeconómicos para el desarrollo y la promoción económica de la capital.

La Comisión de Movilidad Aérea Urbana de Madrid está integrada por la Presidencia del Delegado de Urbanismo, Medio Ambiente y Movilidad, Borja Carabante, la Vicepresidencia de María José Aparicio, Coordinadora de Movilidad, las Vocalías representadas por las direcciones generales competentes en materia de planificación de la mo-

vilidad y de regulación de la circulación del Ayuntamiento de Madrid, Policía Municipal, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Ministerio del Interior, Ministerio de Defensa, Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y Comunidad de Madrid.

Sobre su funcionamiento se señala que se reunirá en sesión ordinaria con una periodicidad mínima de seis meses y en sesiones extraordinarias tantas veces como requiera la Presidencia. Se crearán grupos de trabajo permanentes, para la realización de tareas de análisis, estudio y elaboración de propuestas concretas donde se abordarán materias como la seguridad, la normativa, las infraestructuras para definir corredores seguros y espacios de estacionamiento o la necesidad de que los ciudadanos conozcan qué implica la regulación en este ámbito. ■

27 millones de euros para estaciones depuradoras de aguas residuales

NOTICIAS MUNICIPALES

Casi 27 millones de euros de presupuesto servirán para que el Canal de Isabel II pueda realizar mejoras en dos estaciones depuradoras de aguas residuales de la Comunidad de Madrid: la EDAR de Galapagar-Torrelodones y la EDAR Guadarrama Medio, que prestan servicio a los municipios de Galapagar, Torrelodones, Brunete y Villanueva del Pardillo, así como a parte de Las Rozas de Madrid y Villanueva de la Cañada.

La EDAR de Galapagar-Torrelodones, con una inversión de 9.831.162 euros, se llevarán a cabo labores destinadas a mejorar la eliminación de nitrógeno mediante la introducción de nuevos biofiltros, así como actualizar la infraestructura sobre residuos sólidos. Además, se acondicionará el camino de acceso desde la carretera M-519 y se realizará el cerramiento de uno de los laterales de la instalación.

Por su parte, en la EDAR Guadarrama Medio la inversión asciende a 17.077.263,11 euros, que estarán destinados a aumentar la capacidad de tratamiento, de forma que alcance 30.000 m³/día y pueda cubrir las necesidades de 140.000 habitantes tras el aumento de población generado con los desarrollos urbanísticos del entorno.

Asimismo se adecuarán los tratamientos de depuración a los nuevos requerimientos para la eliminación de nutrientes, que señala el II Plan Nacional de Calidad de las Aguas. Esto es especialmente importante en la separación del nitrógeno y el fósforo, para que el agua regenerada se pueda emplear en usos ambientales como la recarga de acuíferos, el riego de bosques o zonas verdes y el mantenimiento de caudales mínimos.

Cercedilla-Cotos

Adif da un paso más en la renovación integral de la línea Cercedilla-Cotos, con la contratación de la instalación del Bloqueo de Liberación Automática en Vía Única (BLAU), que sustituirá al bloqueo telefónico actual, con una inversión de 9,4 millones de euros.

La actuación, integrada en el Plan de Cercanías de Madrid, contribuirá a mejorar la fiabilidad y capacidad de la red, así como la regularidad de las circulaciones, contribuyendo a la reducción de los tiempos de viaje.

Junto a este contrato, el proyecto de mejora y modernización de la línea entre Cercedilla y Cotos, ha movido inversiones por valor de 36,6 millones de euros,



EDAR Galapagar-Torrelodones

entre ellas, en la renovación integral de su infraestructura (vía, estaciones, apeaderos y el túnel de Navacerrada) por 14,9 millones de euros.

Asimismo, se ha contratado por 10,7 millones de euros la instalación de una nueva catenaria (línea aérea de contacto). La renovación integral se completará con la implantación de las instalaciones de telecomunicaciones móviles GSM-R.

Se realizará una suspensión del servicio en la línea en torno al mes de junio, con una duración estimada de alrededor de un año.

Las Rozas

El Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid ha lanzado un concurso público en la modalidad de Compra Pública de Innovación (CPI) para el desarrollo de un gemelo digital para la gestión de la movilidad y las emisiones en modo Software as a Service (SaaS) al que se han podido presentar ofertas hasta el mes de febrero.

Todo ello con el propósito es mejorar la gestión municipal en materia de movilidad y calidad del aire, de acuerdo con las directrices y normativas existentes.

BREVES



Plano del parking disuasorio de Alcorcón



Fuenlabrada

Se busca configurar una solución innovadora desde la perspectiva tecnológica y digital que permita extraer, almacenar, gestionar y tratar datos de la movilidad del municipio para generar valor tanto al Ayuntamiento, como a la ciudadanía y a los diferentes actores involucrados.

Además permitirá planificar la movilidad de una forma más eficiente y las inversiones en infraestructuras, establecer relaciones entre calidad del aire, tráfico y parque circulante; facilitar la implantación de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) adaptada a las características del municipio; y disponer de herramientas de modelización, simulación y predicción para planificar el futuro de Las Rozas y contribuir a la reducción de emisiones.

Fuenlabrada

Aprobado inicialmente el Plan de Movilidad Urbana Sostenible y Espacio Público que tiene como objetivo mejorar la calidad del aire y reducir el ruido, algo que reper-

cutirá en la salud pública de la ciudadanía.

A través de la aplicación del Plan se mejorará el transporte y sus infraestructuras, se podrá luchar contra el cambio climático y la dependencia energética, logrando así mayor seguridad en todos los medios de transporte y fomentando un modo de vida más activo que contribuye a la salud pública.

El PMUS está en proceso de información pública para que se puedan presentar reclamaciones y sugerencias al documento en el plazo de un mes.

Alcorcón

Alcorcón abre la adjudicación del contrato para la creación de un aparcamiento disuasorio en las proximidades de la estación de metro Parque de Lisboa

La parcela cuenta con una ubicación idónea para utilizar el transporte público ya que se encuentra a unos 100 metros de la estación de Metrosur Parque de Lisboa.

La línea circular Metrosur discurre por los grandes municipios del sur (Alcorcón, Fuenlabrada, Getafe, Leganés y Móstoles) y suroeste de la región y que enlaza con el resto de la red a través de la línea 10 y de distintas líneas de Cercanías Renfe, llegando a alcanzar unos 3 millones de pasajeros al mes. En las inmediaciones de la estación existe también conexión con varias líneas de autobús interurbanos, diurnos y nocturno.

Esta iniciativa está financiada por la Unión Europea, con los Fondos NextGenerationEU, a través del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia). El presupuesto de ejecución del aparcamiento disuasorio es de 1.319.063,73 euros. ■

Lidera los nuevos proyectos de infraestructuras en BIM



Condiciones especiales para colegiados

COLEGIO DE INGENIEROS
TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
ZONA DE MADRID

MÁSTER INTERNACIONAL BIM MANAGEMENT EN INGENIERÍA CIVIL Y GIS

MAYO 2024 | LIVE ONLINE | 60 ECTS

Doble titulación por:



Institut de Formació Contínua-IL3
UNIVERSITAT DE BARCELONA

Saber más:



/
Diseña y modela infraestructuras a partir de la metodología BIM

/
Gestiona la información de todo el ciclo BIM

/
Desarrolla competencias de implantación BIM

/
Aplica flujos de trabajo y comunicación innovadores

/
Conoce las tipologías de infraestructuras

Certificaciones:



Accreditaciones:



ZIGURAT Institute of Technology

www.e-zigurat.com

(+34) 911 09 15 10