



# AFOROS

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS  
ZONA DE MADRID

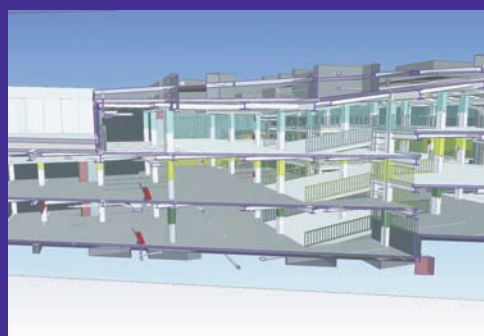
NÚMERO 135 - DICIEMBRE 2022



## El Día de las Profesiones atrae a más de mil personas a la Plaza de Colón



Paseo virtual de las profesiones por el medio ambiente



BIM en la gestión de infraestructuras



Lotería de Navidad del CITOP Madrid



# SUMARIO

## ACTIVIDADES COLEGIALES

Entrega del Premio Manuel Vázquez.....4

VI Día de las Profesiones.....6

Lotería de Navidad.....11

¿Qué es el colegio profesional? ..... 12

Observatorio de Innovación en el Diseño Universal....16

Paseo de las profesiones por el medio ambiente.....20

Premio Nacional de Ingeniería .....23

Madrid, entre las 100 Neutral Cities.....24

Transfiere Madrid .....26

VI Congreso de Prevención de Riesgos Laborales.....27

Taller de Accesibilidad con el COAM.....28

Encuentro con la Promoción de 1973.....29

## JORNADAS

Ingeniería de Seguridad Patrimonial con AGIPI.....30

Propiedad Industrial e Intelectual en la Ingeniería Civil con ClarkeModet .....33

Usos y Aplicaciones de BIM en Obra Civil con Zigurat..36

Aplicación BIM a gestión de infraestructuras con AC2....38

## ENTREVISTA

Pablo Tardío González. Ranking 35 under 35.....40

## ACTUALIDAD

Innovation Lab Madrid.....43

Jornadas de Accesibilidad del Ayto de Madrid.....46

## COLABORACIÓN

Implantación de un sistema de gestión medioambiental en una empresa de construcción. O. Carballo.....52

Proyecto de construcción del muelle Oeste del Espigón Central del Puerto de Bilbao. E.Pérez.....56

Proyecto constructivo de la carretera Villarobledo-Socuéllamos. H Benítez .....64

Marketing para Ingenieros. M. Álvarez .....68

Nieve, un homenaje a la conservación de carreteras..74



Una nueva edición del Premio Manuel Vázquez distingue los TFG de Elisa Pérez y Héctor Benítez



Formalizamos la renovación del convenio con IUNIT



AC2 Innovación impartía una formación híbrida sobre BIM con el aparcamiento de Santo Domingo como caso real de aplicación en infraestructuras



MNN acogerá un Laboratorio de innovación que se presentaba hace escasas semanas





*Estimados compañeros y compañeras:*

*Alcanzamos otra Navidad, casi sin darnos cuenta. Este primer año como Junta se nos ha pasado volando, y queremos aprovechar estas líneas para transmitir que lo más importante del colegio, sois vosotros. Sin vosotros, no habría colegio. Vuestro apoyo nos es imprescindible para poder ostentar una representatividad fuerte, sois los pilares del colectivo. Nos enfrentamos a muchos retos, el cambio de la profesión, como hay que ir adaptándose a las nuevas necesidades que demanda la sociedad en nuestro campo, y la más importante, como el espacio europeo ha dado un vuelco a nuestra configuración. Y es ahí donde nos toca reivindicar nuestra profesión, y hacernos el hueco que nos corresponde. Y eso solo lo podemos lograr con vuestro apoyo. Así que GRACIAS, por querer compartir una Navidad más con este TU COLEGIO.*

*Os deseamos lo mejor para estas fiestas y que 2023 sea un año lleno de bonanza. ■*

*La Junta Directiva*

*Estimados compañeros:*

*Estamos finalizando el año 2.022, y lo primero que quisiera es desearos a todos los colegiados que paséis unas muy felices y entrañables fiestas navideñas y un año nuevo pleno, venturo y también muy feliz.*

*Desde el colegio queremos estar siempre cerca de nuestros colegiados, y por ello os animo a que os acerquéis y propongáis todo aquello que estiméis de interés para vosotros y el resto de los compañeros. El colegio lo hacemos entre todos.*

*Hemos desarrollado distintas jornadas con el objetivo de acercar a todos nosotros la actualidad de la profesión contada muchas veces por la experiencia de compañeros nuestros que nos trasladan sus conocimientos en distintos sectores de la Ingeniería Civil. Seguiremos con ello, tal como hasta ahora, contando con todos vosotros y vuestro valioso conocimiento, seguiremos avanzando en el asesoramiento experto entre compañeros.*

*Hemos estado presentes en distintos foros: mencionar la accesibilidad, el medio ambiente y la prevención de riesgos laborales, donde el colegio siempre aporta el posicionamiento de nuestra muy valorada profesión.*

*De la misma forma estamos presentes en el seguimiento del gran despliegue que va a suponer Madrid Nuevo Norte para, entre otros, los ingenieros civiles. Os seguiremos informando de todas las jornadas y eventos de interés para nuestra profesión.*

*Estamos atravesando en la actualidad dificultades como consecuencia del incremento del precio de las materias primas, además de lo que supone la guerra de Ucrania, tan cercana. En este escenario el papel de la Ingeniería Civil es clave para la recuperación económica y social que ya está en marcha.*

*Habrà un país entero que reconstruir y una serie de infraestructuras a lo largo de toda Europa que será necesario diseñar, construir y mantener en esta nueva situación. Para ello se requerirán igualmente muchos ingenieros técnicos de Obras Públicas y muchos futuros graduados en Ingeniería Civil. ■*

*Óscar Carballo Ares*

*Decano de la Zona de Madrid*

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



## Entrega del Premio Manuel Vázquez al Mejor TFG

Convocado durante los actos de nuestro patrón Santo Domingo de la Calzada, en el mes de octubre se hizo entrega en un acto formal de las dos categorías de esta distinción al esfuerzo y el talento de los ingenieros recién incorporados a nuestra profesión para todas las universidades que imparten el Grado de Ingeniería Civil en la Comunidad de Madrid.



Los recién incorporados a la profesión, Elisa Pérez y Héctor Benitez, vieron distinguidos sus Trabajos de Fin de Grado con el Premio Manuel Vázquez

El 18 de octubre se llevaba a cabo la entrega del Premio Manuel Vázquez en nuestra sede colegial. **Elisa Pérez Marsilla** y **Héctor Benitez Cristiá** han recogido este reconocimiento al Mejor Trabajo Fin de Grado que otorga la Zona de Madrid del CITOP en colaboración con Obras y Labores Técnicas **OLTEC**.



Jesús Matínez y Carlos García entregan el diploma a Elisa Pérez

El Presidente de Honor del CITOP, **Carlos García Cuesta** y el ex Decano, **Jesús Martínez Alegre**, junto al Secretario de la Zona, **Manuel Rojas Pérez**, han conformado el Jurado que ha valorado los trabajos presentados.

Como Presidente del Jurado, **Carlos García Cuesta** ha dedicado a los premiados unas palabras de felicitación y se ha permitido recordarles que esta profesión *“existe desde 1854”* y en este tiempo *“miles de compañeros han contribuido a que la sociedad sea mejor con su trabajo y dedicación”*. Y en esta línea ha animado a los jóvenes a tomar el testigo y a reimpulsar *“este colegio que ha sido puntero en la Ingeniería Civil”* en un momento en que afrontamos numerosos retos y apoyar para que *“esta profesión, que es tan importante para la sociedad, ocupe el lugar que merece”*.

Por su parte, **Jesús Martínez Alegre**, como anterior Decano de Madrid, expuso los objetivos y finalidad de este premio que surgió para destacar el mejor Proyecto Fin de Carrera y al que se le otorgó el nombre de Manuel Vázquez, el Director de la Escuela que *“abrió al colegio las puertas de la Universidad”* en un momento en que la universidad, la empresa y la sociedad caminaban de manera independiente, creando *“una conexión muy importante”* entre el ámbito académico y el profesional.





Además, este premio también nació con la vocación de *“mostrar a la sociedad el tipo de proyectos que hacemos los ITOP”*, muy desconocidos hasta el momento, apuntaba Martínez Alegre.

### TFG

Ha sido la calidad de sus Trabajos Fin de Grado, la que ha hecho merecedores de esta distinción a estos dos compañeros recientemente incorporados a la profesión.

**Elisa Pérez Mansilla**, es Graduada en Ingeniería Civil y Territorial en la Universidad Politécnica de Madrid, y su TFG ha estado centrado en el **“Proyecto de construcción del muelle Oeste del Espigón Central del Puerto de Bilbao”** que presentó durante el curso académico 2020-2021. Como país destacado en la ejecución de muelles de cajón, este proyecto tenía un particular interés. A este proyecto, ya en ejecución, añadió a través de anejos una serie de conjeturas que no habían sido contemplados en el proyecto original -como el uso de áridos reciclados en el hormigón de los cajones o añadir el uso de transporte de aerogeneradores al nuevo muelle. El estudio de maniobrabilidad y el de estabilidad del cajón han sido elementos clave a destacar en este proyecto.

El **“Proyecto constructivo de la carretera de Villarbledo - Socuéllamos**, presentado en el curso 2021-2022 por **Héctor Benítez Cristiá**, Graduado en Ingeniería Civil en la Universidad Europea de Madrid, ha sido distinguido con el segundo premio. Destaca por la multitud de as-



Héctor Benítez recibe su diploma. En la fotografía junto a Jesús Martínez y Carlos García

pectos técnicos considerados y distintos softwares utilizados para su desarrollo, así como por la profundidad con que ha sido abordado este proyecto constructivo, con tres alternativas de trazado para una carretera convencional.

Incorporamos en este número de Aforos un resumen de ambos TFG redactados por sus autores para conocerlos con mayor grado de detalle. ■





# Mil personas visitan la Plaza de Colón en el Día de las profesiones

DÍA DE LAS PROFESIONES

El pasado jueves 22 de septiembre las profesiones de Madrid hemos salido a la calle a celebrar la sexta edición del Día de las Profesiones. En esta jornada, llena de propuestas, actividades y talleres, una treintena de colegios profesionales, bajo el paraguas de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, organizamos un buen número de iniciativas y actividades tanto conjuntas como propias para acercar a la ciudadanía, así como a los estudiantes, las facetas más variadas y desconocidas de nuestras profesiones. Y resultó todo un éxito.



El Alcalde de Madrid, José Luis Martínez-Almeida, visitó nuestra caseta y estuvo charlando con el Decano y la Tesorera, así como con Rubén Álvarez de Propios, quien estuvo toda la jornada atendiendo magníficamente a las personas que se acercaron a nuestro stand. A la derecha en la fotografía José María Alonso, Presidente de UICM.

Tras muchas horas de atenta preparación, el gran día arrancaba con la visita del Alcalde de Madrid, **José Luis Martínez-Almeida**, por las carpas que los colegios profesionales participantes habíamos instalado.



La plaza estuvo muy animada al llenarse de estudiantes de Secundaria durante toda la mañana

A continuación, sus palabras de reconocimiento y agradecimiento a los colegios y a los profesionales de Madrid desde el púlpito de la inauguración dieron el pistoletazo de salida a una exitosa jornada que arrancaba llenando la Plaza de Colón de jóvenes estudiantes en búsqueda de información de calidad para tomar decisiones sobre su vocación y su futuro.

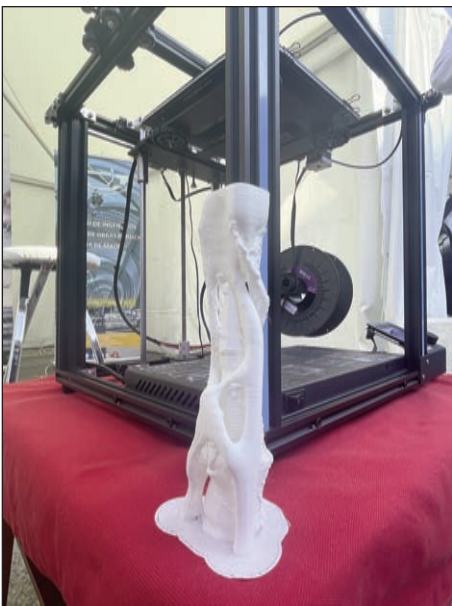
Además del Alcalde de la ciudad, el acto de inauguración ha estado presidido por el Presidente de Unión Interprofesional, **José María Alonso**, acompañado por miembros de la Junta Directiva y el concejal-presidente del Distrito Centro y Salamanca, **José Fernández Sánchez**.

Ya estaba preparada la **exposición fotográfica** que a lo largo de todo el día quería mostrar a través de la imagen, que vale más que mil palabras, algunas de las tareas que los profesionales hacemos por la sociedad, en definitiva, **esa vocación social que hay detrás de los ITOP y Graduados en Ingeniería Civil**, que a veces no resulta tan evidente ni a los ciudadanos, ni a los estudiantes que eligen profesión.





La mesa redonda “La Universidad vista por los universitarios” contó con la participación de ocho colegios profesionales. Guillermo Guaminga, estudiante del Grado en Ingeniería Civil en la Universidad Politécnica de Madrid y delegado de alumnos, participó como representantes de la titulación que da acceso a nuestra profesión.



El taller de impresión 3D que organizamos mano a mano con el FabLab de la Universidad Europea, generó mucho interés entre los estudiantes que pudieron ver la maquinaria funcionar en nuestra carpa y recibieron las explicaciones de Álvaro González

Una serie de mesas redondas arrancaban tras la inauguración en la gran carpa central, mientras cada colegio profesional, en sus respectivos stands, iba desplegando su propio programa de actividades y talleres así como la atención a todos los estudiantes a quienes se atendió en sus dudas y preguntas y se orientó desde el punto de vista laboral y profesional. Y el resultado resultó muy enriquecedor para los cerca de quinientos estudiantes que se acercaron a la Plaza de Colón durante la mañana.

#### Talleres prácticos

Desde el CITOP Madrid, impulsamos y coordinamos una de las mesas redondas, que nos pareció que podía

tener gran interés para los más jóvenes. “**La Universidad vista por los universitarios**” reunió en torno a esta mesa, moderados por **Miriam Martínez**, ITOP y profesora en la Universidad Politécnica de Madrid, a estudiantes del Grado en Ingeniería Civil, Psicología, Logopedia, Dietética Humana y Nutrición, Óptica y Optometría y del Máster de Acceso a la Abogacía y a Caminos.

Entre todos ellos plasmaron una completa y diversa escena de los retos y obstáculos más destacados al llegar a la Universidad y de aquellas cosas que despertaron su personal vocación hacia sus estudios.

Mientras, en nuestra carpa, ubicada en el stand 3, co-



Nuestro compañero César Hernández, líder climático en GYCN World Bank 2021, dirigió varios talleres, prácticos y didácticos, con los estudiantes de Secundaria organizados en pequeños grupos y centrados en el Cambio Climático

menzábamos el programa de talleres prácticos con **Álvaro González**, responsable del FABLAB de la Universidad Europea, quien fue mostrando y explicando el funcionamiento de la impresora 3D y sus numerosos usos en el ámbito de la Ingeniería Civil, con especial atención a la construcción de puentes y pasarelas.

Gracias al profundo conocimiento y buen hacer de nuestro compañero **César Hernández Maya**, replicamos varias veces y en pequeños grupos de estudiantes una divertida dinámica para poner a prueba sus conocimientos sobre cambio climático y mostrarles cuánto se puede hacer como ciudadano para revertir esta negativa evolución. Además, **en qué ámbitos se puede contribuir desde la Ingeniería Civil a hacer efectiva esta necesaria transición ecológica.**

A lo largo de la tarde, fue **Cristina García**, de Aerocámaras, quien se encargó desde nuestro stand de la exhibición de un moderno dron muy utilizado para **inspecciones de estructuras en el ejercicio de nuestra profesión** al tiempo que explicaba ésta y otras aplicaciones, en constante evolución, dentro del ámbito de la Ingeniería Civil.

Y terminamos la tarde, con el taller de sensibilización **“En su piel”**, que hemos organizado con el **COAM** y el **Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid**, con la colaboración del **Colegio Profesional de Logopedas de la Comunidad de Madrid**, la **Fundación ONCE** y **Ceapat/Imserso**.

En este taller, los participantes pudieron experimentar la manera en que se vive el espacio público con una discapacidad visual o desde una silla de ruedas. Y lo hicieron



El taller sobre drones en la Ingeniería Civil exhibió un moderno dron de Aerocámaras. Cristina García explicó los usos y aplicaciones de estas aeronaves en el sector. En la imagen, junto al Decano y la Tesorera del CITOP Madrid

utilizando el material que Fundación ONCE y Ceapat/Imserso nos prestaron para la ocasión. Sillas de ruedas, andadores, antifaces y bastones para **sentir en la propia piel la dificultad que supone una rampa inapropiada, un obstáculo en el camino o la tapa de alcantarillado en medio de un encaminamiento podotáctil.**

*“Las personas pueden tener una discapacidad, pero lo que realmente discapacita es el entorno”*, explicaba **Patricia Fernández Haring**, quien expuso junto a **Alfonso Bruna** y **Fernando Minaya**, los obstáculos y dificultades que en un área urbana como la Plaza de Colón se pueden mejorar para hacerla accesible a todas las personas.

Agradecemos a **Mari Luz Fernández** y el resto de voluntarios de los Grupos de Accesibilidad de nuestros colegios profesionales su colaboración para mostrar qué es el diseño universal, como arquitectos, arquitectos técnicos, aparejadores e ingenieros lo aplicamos, y por qué es tan necesario a través de una cualidad tan humana como es la empatía.

### Clausura

Y la jornada tocaba a su fin con la clausura, un acto formal en que también se llevó a cabo la entrega de los **Premios UICM**, que en forma de mención especial al talento colegial llegó a nuestras compañeras **Antonia Cuevas Murillo** y **María Isabel Durán Arroyo** en la categoría de **“Premio UICM 2022 al Talento Colegial”**. Enhorabuena por esta distinción en relación a su artículo **“Organización de la Información de Riesgos Laborales en la Fase de Diseño de un activo desarrollado con BIM”**, que podéis leer en nuestra revista Aforos, y que ha sido distinguido *“por la*





Fernando Minaya, Alfonso Bruna, Patricia Fernández guiaron el último taller de la jornada centrado en la Accesibilidad



Los asistentes se pusieron en la piel de las personas con discapacidad para experimentar las barreras físicas de la Plaza desde una silla de ruedas



Además, se experimentó el desplazamiento en condiciones de invidencia



Además, Ángela Nogales, del Colegio de Logopedas, dio a conocer la comunicación alternativa y aumentativa

*innovación que supone la integración de la Prevención de Riesgos Laborales en la metodología BIM y los beneficios que esta metodología puede ofrecer a este campo tan transversal”.*

El **‘Premio Oro UICM 2022’** fue concedido a la Presidenta de la Comunidad de Madrid, **Isabel Díaz Ayuso**, en reconocimiento a su permanente disposición a colaborar y participar activamente con los Colegios Profesionales, llevando a cabo acciones conjuntas que redundan en beneficio de los madrileños. Además, **Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo**, Presidente de la Fundación Conama, recibió una mención especial de este premio en reconocimiento a su labor en favor del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Además, el **‘Premio UICM 2022 al Talento Colegial’** recayó en **Sara Díaz Fernández**, colegiada del Colegio Profesional de Logopedas de la Comunidad de Madrid por el cuento “El Bosque de los animales parlantes. Un cuento

para hablar del tartamudeo”, por la originalidad del mismo y la sensibilidad en la forma de tratar el tema de la tartamudez en los niños. Y el **‘Premio UICM 2022 al Colegio más innovador del año’** fue otorgado a la “Oficina de Rehabilitación COAM” del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM).

En definitiva, el Día de las Profesionales resultó un éxito en tanto que una gran cantidad de personas, estudiantes de Secundaria y ciudadanos de muy diverso perfil, se acercaron a los talleres y actividades propuestas o al stand, donde nuestro compañero **Rubén Álvarez de Propios**, ofreció respuestas a todas las dudas y preguntas que le fueron llegando a lo largo de todo este día así como asesoría y orientación en este evento, que salía a la calle en su sexta edición y que reunió a más de mil personas en torno a más de 50 talleres y actividades dinámicas centradas en dar a conocer a los ciudadanos nuestras profesiones y sus diversas áreas de actuación. ■





Antonia Cuevas e Isabel Durán recogieron una mención especial al Premio al Talento Colegial que entregó UICM en el acto de clausura. En la fotografía están acompañadas del Decano, la Vicedecana y el Secretario del CITOP Madrid.



Durante toda la jornada se exhibió en la Plaza de Colón una exposición fotográfica en que cada profesión ilustraba algunas de sus facetas para darla a conocer a la sociedad



## Lotería de Navidad del CITOP Madrid

Como ya hicimos el año pasado, en 2022 queremos compartir contigo la suerte de la Lotería de Navidad, así que hemos reservado en la Administración Barquillo10 el número 97.880 para todos los colegiados que estéis interesados en adquirirlo.

Podéis adquirir vuestro número directamente en la Administración de Lotería -ubicada en la Calle del Barquillo, 10 (Metro Banco de España), en horario de 8:00 a 20:30 (Lunes a viernes) y de 10:00 a 14:00 (Sábados).

También es posible comprar estos décimos a través de internet, pero ten en cuenta que los adquiridos online no se entregan en la administración.

Si decides comprarlos a través de internet, podrás hacerlo en un espacio web creado para el CITOP Madrid de manera segura en: [www.loteriabarquillo10.es/loteria/citop](http://www.loteriabarquillo10.es/loteria/citop).

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS ZONA DE MADRID

¡FELICES FIESTAS!

Desde el CITOP Madrid os queremos hacer llegar nuestros mejores deseos en estas fiestas navideñas. Nos encantaría celebrar todos juntos un gran premio el próximo 22 de diciembre y ver la sede de nuestro colegio profesional lleno de cámaras de televisión. ¡Feliz Navidad y Próspero 2023!

La venta online estará activa hasta el 17 de diciembre. Tienes información más completa en nuestra página web [■](#)

## Dos colegiados han ganado un Abonoteatro para todo un año al actualizar sus datos personales



Rubén Rodríguez (a la izquierda) y Francisco Sobrero (a la derecha) reciben el abonoteatro de las manos de Manuel Rojas Pérez, Secretario de la Zona de Madrid del CITOP

Rubén Rodríguez Elizalde y Francisco Sobrero Gómez disponen ya de un bono de 12 meses para disfrutar de más de 70 espectáculos en Madrid.

Ellos son los dos colegiados que han resultado ganadores en el sorteo realizado entre aquellos compañeros que habéis actualizado vuestros datos personales en la



base colegial en las condiciones que difundimos a través de los medios habituales.

Si estás interesado en un abonoteatro, el CITOP Madrid dispone de un acuerdo para que todos los colegiados lo podáis obtener a la mitad de su precio habitual. Infórmate en nuestra web. [■](#)



# ¿Qué es el colegio profesional? ¿Para qué te sirve el CITOP?

ACTIVIDADES COLEGIALES

Muchas son las lecciones que nos llevamos el pasado día 22 de septiembre, cuando de la mano de la UICM, celebramos por primera vez el Día de las Profesiones a pie de calle, más concretamente en la Plaza de Colón, acercándonos a muchos estudiantes y ciudadanos. Cada vez que tuvimos que explicar a una persona de las que se acercaba al stand todo aquello que el colegio profesional hace por los profesionales y también por la sociedad nos hicimos un poco más conscientes de la ardua tarea de comunicación que aún tenemos por delante a pesar de que nuestra institución lleva más de un siglo y medio de andadura y servicio.



Carmen Guerrero Guillamón



Manuel Rojas Pérez

*El Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas (CITOP) como colegio profesional tiene su figura reconocida en el artículo 36 de la Constitución y está regulado en la Ley 2/1974, de 13 de febrero, sobre Colegios Profesionales. Es decir, **tiene personalidad jurídica propia y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines.***

*Pero no queremos elaborar un texto formal con un idóneo lenguaje jurídico. Pretendemos con este artículo que quienes nos lean se queden con una imagen clara de **qué es y para qué sirve nuestro colegio profesional.***

*Así pues, destacamos para comenzar que **el Colegio representa y defiende a un sector de la sociedad, a los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y a los Graduados en Ingeniería Civil, una profesión regulada con casi 150 años de historia, que realiza una labor de interés general y de naturaleza pública, es decir, que revierte en el conjunto de la sociedad.***

*A través de la **colegiación**, que es obligatoria para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, **el colegio certifica que el profesional tiene la titulación e idoneidad formativa para ejercerla.** Pero además,*

*nuestro colegio profesional pone a disposición de los colegiados el **seguro de responsabilidad civil (SRC) y el visado** (o en su defecto, la verificación documental y CITE) y un **código ético** que nos compromete a todos. Con todo ello, **el CITOP se erige así en garantía hacia el destinatario de los servicios profesionales que, en última instancia, en nuestro caso, es el ciudadano.***

## **SRC y Visados**

*Vamos a comentar brevemente, por la importancia que para todos los profesionales de las Obras Públicas y la Ingeniería Civil tienen, estos tres servicios principales del colegio profesional.*

*El SRC tiene por objeto asumir los costes que se puedan derivar de indemnizaciones de las que pueda resultar civilmente responsable el asegurado conforme a derecho (por daños corporales y materiales, perjuicios que de lo anterior se deriven, así como por daños patrimoniales primarios ocasionados involuntariamente a terceros por actos negligentes, errores u omisiones profesionales que deriven del ejercicio de la profesión de la prestación de servicios en el desarrollo de su actividad profesional).*





## Normas de visado y verificación documental

Los Estatutos del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas establecen, en su artículo 3, la función de visar los documentos correspondientes a los trabajos profesionales de los colegiados y sociedades profesionales y exigirles este visado en todos los casos en que éste sea obligatorio, en los términos previstos en el artículo 13.1 de la Ley de Colegios Profesionales.

El visado es un acto autenticador y de control colegial que tiene por objeto acreditar:

- a) Que el firmante está colegiado, cuando sea legalmente exigible, ostenta la titulación profesional necesaria, puede ejercer la profesión y realizar el trabajo en cuestión, de acuerdo con las leyes y la ordenación corporativa.
- b) Que la documentación integrante del trabajo cumple los requisitos de corrección formal exigibles legal y reglamentariamente.
- c) El registro y constancia oficial de los documentos que integran el trabajo.

De acuerdo con la normativa vigente el visado no comprenderá los honorarios ni las demás condiciones contractuales, cuya determinación queda sujeta al libre arbitrio de las partes ni tampoco comprenderá el control técnico de los elementos facultativos del trabajo profesional.

Por ello que se ha desligado dicho trámite del cobro de los honorarios y, por tanto, también el cálculo de los gastos colegiales por el visado.

El Consejo del Colegio, en virtud de la atribución que le confirió la Asamblea General Extraordinaria celebrada el 20 de septiembre de 2003 para aprobar y modificar las Normas de Visado, y a fin de cumplir los mandatos contenidos en la Ley de Colegios Profesionales 2/1974, conforme a su última modificación realizada por la Ley 25/2009 de 22 de diciembre, adoptó en la sesión celebrada en Madrid el día 18 de junio de 2011 el acuerdo de aprobar una serie de modificaciones de estas normas."

*En definitiva, el seguro de responsabilidad civil da cobertura a los daños que posibles errores de un proyecto profesional puedan causar a terceros y se adecua a la envergadura del proyecto de que se trate. Algo que para un profesional a título individual resultaría excesivamente costoso y que supone una garantía a las AAPP, al cliente final y la sociedad en general.*

*Por su parte, el visado de trabajos profesionales es uno de los principales servicios colegiales. Es el instrumento por el que el Colegio Profesional acredita la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable, al tiempo que se acredita también la identidad y habilitación profesional del autor del mismo. Es decir, el visado es una garantía básica para la sociedad como lo es la colegiación, que sirve para determinar la identidad del profesional, titulación, capacitación y habilitación legal del colegiado; asegura su formación y sus conocimientos técnicos para desarrollar el trabajo encomendado.*

*Además, esta tarea garantiza el archivo, integridad y conservación de la documentación técnica de los trabajos profesionales visados, permitiendo la emisión de certificados sobre su contenido a quien acredite un interés legítimo.*

*En esta misma línea actúan la verificación documental y el CITE (certificado de idoneidad técnica), dos documentos de registro y control de las intervenciones profesionales de los colegiados. El primero, es de carácter voluntario, si bien el colegio profesional lo recomienda como buena práctica, mientras que el CITE es de carácter obligatorio en el ámbito de las Administraciones Públicas con las que el colegio haya suscrito convenio para garantizar el cumplimiento de la buena práctica y legalidad.*

*Estos trámites se pueden realizar con sencillez en la sede de la Zona de Madrid así como en la plataforma electrónica de visado con un certificado digital.*

### **Ordenación, representación y defensa**

*La ordenación del ejercicio de la profesión, la representación exclusiva de la misma y la defensa y desarrollo de la profesión y de los intereses profesionales de los colegiados son otros puntos que aparecen recogidos entre las funciones de este colegio y que veces os preguntáis a qué se refieren exactamente.*

*El CITOP representa a los profesionales en foros profesionales y académicos, colabora con otras profesiones para fines concretos, lucha para evitar normativas que discriminen a nuestro grupo profesional y trabaja por lograr que no seamos excluidos en licitaciones y convocatorias*



El colegio ofrece un buen número de servicios online y actividades híbridas

de empleo público y privado, llegando incluso a los tribunales para ello.

De igual manera, el **colegio ejerce como interlocutor entre los colegidos y los distintos poderes del Estado y las Administraciones Públicas**, a los cuales trasladamos las principales demandas y necesidades de nuestros profesionales para que sean atendidas en los futuros desarrollos normativos y para que la voz y el punto de vista de la profesión sean tenidas en cuenta.

**El servicio jurídico es también un servicio esencial del colegio profesional**, que está altamente especializado y ofrece respuestas a las dudas y consultas, asistencia y defensa en el ámbito profesional a los colegidos además de un constante y arduo trabajo de defensa de las competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas.

### Formación y empleo

Otro aspecto sobre el que pivota el colegio profesional, como no podía ser de otro modo, es **la formación como clave para la mejora de la empleabilidad**. Desde el colegio se busca facilitar a los colegidos la **formación continua y especializada que os mantenga plenamente actualizados** de modo que aspirar al empleo y desempeño profesional que merecemos sea un hecho.

Con este objetivo, el colegio organiza jornadas formativas y divulgativas que abran puertas al mercado laboral, bien descubriendo nichos de mercado poco conocidos entre nuestros profesionales, bien facilitando bases formativas desde las que construir una carrera profesional en el marco de la especialización.

Así también se alcanzan **convenios de colaboración con instituciones académicas que oferten las mejores condiciones posibles para acciones formativas de diversa envergadura y perfil**. De este modo, para satisfacer vuestras necesidades y demandas, ofertamos un amplio abanico de opciones en cuanto a temática, duración, formato, etc., y ventajas exclusivas para todos los colegidos, con intención de acercar la formación con todas las facilidades posibles.

Sin olvidar **las becas de formación y el trato especialmente considerado con los colegidos desempleados** y, por supuesto, también para los **precolegidos**, que desde que superan un 25% de los ECTS de su titulación pueden **integrarse en el colegio profesional sin coste y con indudables beneficios**. Y es que el colegio siempre ha sido y quiere seguir siendo un puente constantemente tendido entre el ámbito académico y el mundo profesional de orientación y apoyo a los estudiantes y recién egresados universitarios que se incorporan como nuevos compañeros de profesión.

Todo esto para mejorar la empleabilidad de los profesionales de la Ingeniería Civil y las Obras Públicas. Y con este mismo fin, el colegio dispone de **una bolsa de empleo que sirve de punto de encuentro entre profesionales y empresas, una sección de empleo público puntualmente seleccionada de los boletines oficiales** y actualizada y, además, se ha constituido como **agencia de colocación oficialmente reconocida**.

### Peritos y asesoría técnica

El CITOP Madrid participa en la elaboración de los listados de **Peritos Judiciales y Peritos especializados en Prevención de Riesgos Laborales** que anualmente, a través de la UICM, remite a los Juzgados y Tribunales de la Comunidad de Madrid, que sortean la letra por la que comenzarán a llamar a los profesionales como peritos para su participación en los procesos que así considere la Justicia.

Además, a petición de la Agencia Tributaria se elabora otra lista de **Peritos Terceros en procedimientos de tasación pericial contradictoria**. Esta figura se designa en aquellos casos en que "exista disconformidad entre la valoración de bienes o derechos efectuada por la Administración Pública y la efectuada por el perito designado por el obligado tributario", en los términos designados por la Ley 58/2003 General Tributaria.

En las tareas de peritaje, **el profesional presta un servicio a la sociedad poniéndose al servicio de la Justicia, prestándole su conocimiento técnico para alcanzar dictámenes fundamentados con criterios objetivos** como téc-





nicos cualificados en ámbitos de conocimiento muy especializados.

De igual modo, el CITOP ofrece a sus colegiados y a la ciudadanía en general, **asesoría técnica y la posibilidad de realizar consultas técnicas** sobre temas que se encuentren en el ámbito de actuación de nuestro ejercicio profesional.

### Infomación

Y si queremos que puedas mantenerte actualizado en cuanto a formación, también apostamos porque lo estés respecto a la información. Para ello tenemos **un buen número de canales de comunicación contigo para que no te pierdas nada importante de lo que ocurre dentro del colegio y estés al día con lo que sucede también en el sector:** tendencias, proyectos y obras destacadas, innovaciones, novedades normativas que nos afectan, etc. Trabajamos para facilitar que estés al día con todo aquello que sea reseñable para nuestro ejercicio profesional y lo hacemos con redes sociales, mensajería instantánea, página web, boletines de noticias y revista trimestral.

Además, siempre tienes la atención del personal del colegio al otro lado del teléfono, el correo electrónico y en nuestra sede de la calle Ayala.

### Ética profesional

**El colegio profesional es también señal de ética profesional. Para ello contamos con un Comité y un Código Deontológico del CITOP.** Este código satisface la función de ordenar, en el ámbito de su competencia, la actividad profesional de los colegiados y las sociedades profesionales y establecer la normativa deontológica, velando así por la ética y dignidad profesional, por el respeto a los derechos de los particulares, ejerciendo la facultad disciplinaria en el orden profesional y colegial.

Independencia e imparcialidad, integridad moral, respeto a las personas, instituciones y leyes, secreto profesional y respeto a la naturaleza y al medio ambiente son algunos de los valores recogidos en este código, que todo ingeniero debe observar.

### Y mucho más

Y para concluir, nos gustaría aclarar que este artículo no pretende ser una enumeración exhaustiva de los servicios colegiales. Hay más, bastantes más de los que hemos mencionado aquí: convenios con entidades financieras y servicios de salud, ventanilla única de servicios, cobro de honorarios, correo electrónico corporativo, orientación la-



La sede del CITOP Madrid tiene un amplio servicio personal de atención al colegiado en la calle Ayala 88-1º

bora, servicio de turno de oficio, club social y todas las actividades que se realizan a través de la Fundación de la Ingeniería de Obras Públicas, entre otros muchos.

Lo cierto es que **todos los profesionales pueden contar con el colegio profesional en sus distintas facetas:** antes de llegar al mundo profesional, gracias a la figura del **precolegiado**, durante el desarrollo de su carrera como **colegiado** en sus muy distintas formas (**empleado, expatriado, no ejerciente, desempleado**) y después, al finalizar la etapa activa, como **colegiados vitalicios**.

Y lo que sí pretende ser este texto es un resumen concreto y claro de **todo aquello que de manera más directa el colegio profesional hace por los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y Graduados en Ingeniería Civil al servicio o en beneficio de la sociedad.**

Y a todo lo aquí mencionado como destacado, únicamente nos faltaría añadir que las personas que trabajamos para el colegio profesional -tanto desde la Junta de Gobierno como el personal empleado-, tenemos entre nuestras prioridades **escuchar vuestras necesidades y sugerencias para atenderlas y gestionarlas y acoger vuestra colaboración con la institución, así que no dudéis en acercaros a vuestro colegio y explorar qué otras cosas más puede hacer por todos vosotros.** ■

Manuel Rojas Pérez

Secretario de la Zona de Madrid del CITOP

Carmen Guerrero Guillamón

Responsable de Comunicación de la Zona de Madrid del CITOP



# Reunión del Comité Consultivo del Observatorio de la Innovación en el Diseño Universal

ACTIVIDADES COLEGIALES

En la jornada del 24 de noviembre, tuvo lugar la vigésimo segunda reunión de trabajo del Reunión del Comité Consultivo del Observatorio de la Innovación en el Diseño Universal que impulsa La Salle Campus Madrid desde su Área de Innovación. El Decano de la Zona de Madrid del CITOP, Óscar Carballo Ares, acudió en nombre del colegio profesional.



Los asistentes a la reunión del Comité Consultivo del Observatorio de la Innovación en el Diseño Universal

Tras la bienvenida de **Maximiliano Nogales Morales**, Presidente de La Salle Campus Madrid, **Elva Rodríguez Ruiz**, Directora del Área de Innovación, presentaba a la Profesora de la Facultad de Educación y Ciencias Sociales y Facultad de la Salud, **Candelaria Imbernón Lopez**, quien



Candelaria Imbernón presentó varios proyectos innovadores impulsados de La Salle Campus Madrid

acercó a los asistentes varios de los proyectos de innovación que se han desarrollado en La Salle CSU para la inclusión educativa planteados desde la metodología del “aprendizaje servicio”. El Programa Marta y el Proyecto Leo son dos interesantes iniciativas destinadas a lograr competencias en lectoescritura en niños con necesidades diversas y complejas como una herramienta básica para la inclusión social.

CampaSAAC, por su parte, ha sido una iniciativa en forma de campamento intensivo creado para fomentar el uso de la comunicación alternativa y aumentativa a través de un encuentro con los niños y sus familias, la formación de monitores y la creación de una guía de actividades para intensificar su uso. Y, finalmente, el último de los proyectos innovadores presentados ha sido Acercaate, que ha servido para aplicar nuevas tecnologías para mejorar la vida de las personas con discapacidad en cuestiones diarias.

## PEAUM

Tras la interesante exposición de la profesora Imbernón, se desarrolló el tema a debate que ocupa habitualmente un lugar protagonista en estas sesiones de trabajo y que en esta ocasión ha girado en torno al **Plan Estratégico de Accesibilidad Universal para la ciudad de Madrid**.



Bajo la batuta de **Juan José Cantalejo**, Director del Observatorio, quien ha explicado los antecedentes a la elaboración de este plan estratégico, desde el primer documento que contenía un plan estratégico de ámbito nacional, la creación de la Oficina de Accesibilidad en el Ayuntamiento de Madrid, hasta su reconversión en Dirección General.

Han presentado el PEAM **Noelia Cuenca Galán**, Directora General de Accesibilidad en el Ayuntamiento de Madrid, nuestro compañero y colegiado **Gerardo Santiago Villares**, Jefe de Departamento de Estudios y Planificación en la DG de Accesibilidad y **Mariano Calle Cebreros**, de Aceplan Accesibilidad.

En su intervención, la Directora General de Accesibilidad ha destacado de este Plan Estratégico que, para llegar a conectar con las necesidades de la sociedad civil, se ha trabajado sobre la base de un diagnóstico inicial sustentando en un intenso proceso participativo interno y externo. Se han escuchado las voces de los funcionarios del consistorio así como las de la ciudadanía y sus colectivos incluso de los expertos.

Y sobre ello, se ha creado esta herramienta destinada a mejorar la gestión de la Accesibilidad que, como apuntaba Gerardo Santiago, ya se hacía y muy bien en el Ayuntamiento de Madrid previamente, para hacerla aún más eficiente.

*"En nuestra mano está implicar, apasionar, a todos"*, aseguraba Noelia Cuenca, quien insistía en que si algo se ha puesto de manifiesto en todo este proceso es la transversalidad de la accesibilidad, presente en absolutamente todas las áreas de gestión del Ayuntamiento. Y para lograr *"fascinar"*, un término que ha estado muy presente en este encuentro, el PEAM dispone de 5 líneas de trabajo, 17 objetivos operativos y 60 propuestas y la decisión clara de realizar una firme apuesta por la Comunicación que acerque a todos la Accesibilidad 3.0.

El concepto Accesibilidad 3.0. supera las fronteras de la discapacidad, se vincula a los Objetivo del Desarrollo Sostenible (ODS), apuesta por la participación y por nuevas fórmulas de urbanismo que toman en consideración a la infancia y la perspectiva de género.



Noelia Cuenca presentaba el Plan Estratégico ante la atenta mirada de Juan José Cantalejo, Maxiliano Nogales y Elva Rodríguez

*"Nos habéis ayudado a crear el Plan Estratégico"*, aseguraba la Directora General. *"Contamos con vosotros para impulsarlo y convencer de su importancia a los demás"*.

#### Mayor eficiencia

Gerardo Santiago ha iniciado su intervención explicando a los asistentes los porqués de este Plan Estratégico. *"El Ayuntamiento de Madrid lleva años haciendo muchas cosas en Accesibilidad"* y dedicando muchos recursos a ello, a pesar de que no se había reconocido en ab-



Óscar Carballo Ares asistió en nombre del CITOP Madrid



soluta esta tarea. Con el PEAUM se quiere ser aún más eficiente en la gestión de los recursos, hacerlo “con excelencia”, y además darlo a conocer.

En el proceso de elaboración que ha descrito Santiago, se inicia con la recogida de los documentos estratégicos vigentes y la normativa existente en la materia, para hacer junto con las condiciones de contorno “traje a medida” para la ciudad de Madrid.

Acceplan ganó el pliego de condiciones y desarrolló un Plan Estratégico con dos grandes claves: garantizar el ejercicio de los derechos de la ciudadanía y fascinar en una ciudad tan grande como Madrid. “Queremos que se desee trabajar en Accesibilidad Universidad porque te fascina”, asegura nuestro compañero, porque aporta calidad a tu trabajo, supone innovación, etc.

Además, ha mostrado la estructura y fases del proyecto de este Plan que recoge conceptos, ideas y cuestiones a resolver y a partir de todo ello pide que se vayan concretando planes de Acción.

Mariano Calle ha ido detallando mucho más todas estas fases de elaboración del PEAUM, desde el gran trabajo de diagnóstico realizado y en el que ha participado el personal del Ayuntamiento, la sociedad en general, los colectivos relacionados con la accesibilidad, el mundo asociativo y los expertos. Incluso, tal y como os hemos contado nuestro propio colegio ha tenido participación y la continúa teniendo en la elaboración de este plan.

Las cinco líneas estratégicas del Plan han sido desglosadas y analizadas, explicadas en sus 17 objetivos operativos, 60 propuestas internas y externas que ha asemejado a “cajas contenedoras” que esperan ir viendo llenarse de acciones concretas.

- Imagen y comunicación
- Inclusión y derechos
- Impulso a la gestión interna de la AU en el Ayuntamiento de Madrid
- Concienciación y Formación
- Nuevas fronteras e innovación

La ejecución del Plan Estratégico se va a llevar a cabo con los agentes internos, pero tratando de incorporar también a los externos, teniendo en cuenta su interés expresado durante la fase de diagnóstico en continuar formando parte de la evolución de esta herramienta.

La evaluación anual y bienal se irá llevando a cabo, si bien no se quiere realizar una evaluación final a los cuatro años, será una revisión para eliminar lo que no ha funcionado y apostar por incidir en cuestiones relevantes que van adquiriendo protagonismo a lo largo del periodo. Esto es, no un proyecto con un principio y un fin si no con una clara vocación de pervivir en el tiempo, que se combinará con un Plan de Comunicación paralelo.



Mariano Cebrenos, de Acceplan, detallaba el PEAUM



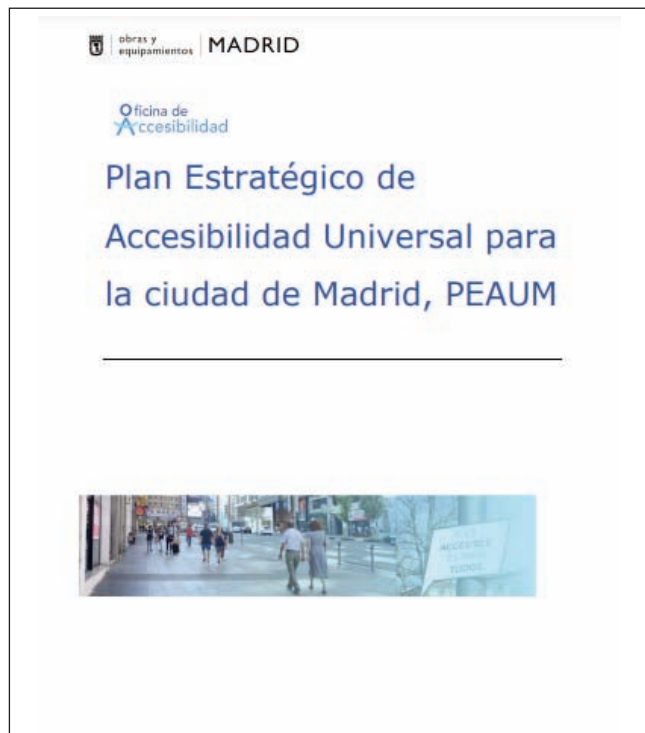


Gerardo Santiago presentaba esta herramienta de gestión municipal que ya se está concretando en su primer plan de acción

En este momento, se encuentra en fase de divulgación, presentándose en distritos y ámbitos sectoriales, y de redacción del primer Plan de Acción, *“una llamada de atención que también busca fascinar”*.

Los puntos fuertes, como su completo anclaje en un diagnóstico minuciosamente realizado, o la necesidad de hacer una firme apuesta por la comunicación y la formación han sido algunos de las principales ideas de debate, así como los ejemplos de buenas prácticas (reforma de la Plaza Felipe II) y no tan buenas (la reforma de la Plaza de España) en esta materia. La intención de realizar un resumen ejecutivo en inglés y en lectura fácil, entre otras sugerencias, se han sumado a las numerosas felicitaciones que los responsables de este Plan Estratégico han recibido en este foro por la labor realizada y por el gran empeño en continuar profundizando en el camino marcado.

Os animamos a dejaros fascinar por esta herramienta que quiere ser una guía en la gestión municipal para ser aún más eficientes con los recursos de todos en la materia a la hora de garantizar el ejercicio de los derechos de todos los ciudadanos. ■





# Paseo Virtual de las Profesiones sobre la evolución del Medio Ambiente en los últimos 30 años y retos del futuro

UICM

El 23 de noviembre, en el marco de la 16ª edición del Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA2022) y coincidiendo con el 30 aniversario del mismo, la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid ha organizado un acto de presentación del libro virtual al que las profesiones hemos aportado nuestra visión retrospectiva y de futuro respecto al Medio Ambiente. El Decano del CITOP Madrid, Óscar Carballo Ares, estuvo presente en la mesa elaborando las conclusiones y moderando el debate final.



Alberto Martínez, César Franco, Iñigo Pérez-Baroja y Óscar Carballo llevaron a cabo el acto de presentación organizado en el marco de CONAMA

**César Franco**, Vicepresidente de UICM y Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, ha inaugurado el acto en que ha estado acompañado por el Responsable de la Comisión de Medio Ambiente de UICM y Decano del Colegio Oficial de Químicos de Madrid, **Iñigo Pérez-Baroja**, el Vocal de Junta de Gobierno y Coordinador de la Comisión de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Colegio Profesional de Ciencia Política, Sociología, Relaciones Internacionales y Administración Pública de la Comunidad de Madrid (COLPOLSOC), **Alberto Martínez**, y nuestro Decano, Óscar Carballo.

El Vicepresidente de la UICM ha realizado un reconocimiento a la importancia de las profesiones para la sociedad, poniendo en valor su especial papel en la conservación ambiental y la sostenibilidad, dado que los colegios profesionales aportan el valor añadido que supone *“el talento experto” a la vez que “voces serenas, objetivas y fiables”*.

El libro que se presenta es prueba de la importancia de poner el conocimiento y valor de las profesiones al servicio del medio ambiente aportando una visión multidisciplinar y rigurosa que las Administraciones Públicas deberían tener en cuenta para la mejora del entorno vital de los ciudadanos.

## Comisión de Medio Ambiente de la UICM

Por su parte, Iñigo Pérez-Baroja ha presentado la labor que lleva a cabo la **Comisión de Medio Ambiente de la UICM, que está próxima a cumplir 20 años de vida**. Ha destacado entre sus actuaciones el Compromiso suscrito en 2010 por parte de todos los Colegios Profesionales que forman la Asociación –y que fue renovado en 2018– para trabajar unidos de cara a alcanzar metas que ayuden a todos a preservar nuestro entorno.

Además de la estrecha relación que esta Comisión siempre ha tenido con CONAMA, Pérez-Baroja ha señalado que la terminología utilizada en estos últimos 30 años



ha ido creciendo y adquiriendo protagonismo con términos como sostenibilidad, economía circular, cambio climático, efecto invernadero, eficiencia energética, pacto verde, ODS, etc.

### Presentación del Libro

Alberto Martínez, vocal del COLPOLSOC, ha sido el encargado de presentar propiamente la publicación virtual en la que cada uno de los colegios profesionales de la UICM ha aportado su visión experta sobre la evolución del medio ambiente en los últimos 30 años y su valoración sobre los retos de futuro.

Esta evolución del medio ambiente en estos años ha afectado a materias tan diversas como el Derecho, Vivienda, Economía, Salud, Seguridad alimentaria, Infraestructura y conexión, Suministro de energía, Urbanismo, Psicología ambiental, Residuos, Biocombustibles, Animales, Políticas Públicas, Sociedad, Relaciones Internacionales o Tecnología y Digitalización, tal como ha señalado Martínez, que ha ejemplificado a través del agua como cuestiones del medio ambiente afectan a todos los ámbitos (suministros, salud, urbanismo, normativa, zonas verdes, alimentación, cultivos, etc.) y a su vez se ven condicionados por cualquier actividad.

En su presentación, además, ha ido realizando un repaso por los grandes focos a través de los que ha ido evolucionando el medio ambiente y en el que han tenido protagonismo nuestras profesiones. Es el caso de la dimensión internacional, con la adopción de convenios y compromisos en la materia; energías renovables, con la culminación del certificado energético para viviendas y edificios; el desarrollo sostenible, con una traducción directa a través de los ODS y la Agenda 2030.

El medio ambiente ha adquirido gran peso en la Economía, la Industria y los proyectos técnicos al incorporarse factores ambientales en todos estos campos, la necesidad de la “Evaluación de Impacto Ambiental” de los estudios informativos y la “Evaluación Ambiental Estratégica” de Planes y Programas, la consideración del impacto ambiental en la salud o la conducta de las personas, el papel de la tecnología para proteger el medio ambiente en el transporte, son sólo algunas de las cuestiones más relevantes a reseñar.

La concienciación y sensibilización ambiental de la sociedad y las políticas públicas apostando por el desarrollo sostenible han sido también elementos clave en la evolución de estas tres décadas,

Respecto a los retos de futuro, se ha hecho mención a



El Decano del CITOP Zona de Madrid

la necesidad de incluir los informes de “RSC” como una parte esencial de las cuentas económicas empresariales y públicas; a la Economía Circular como remplazo del modelo económico lineal, surgiendo nuevos modelos de negocio y consumo, así como nuevos empleos.

### Conclusiones

**Óscar Carballo Ares** esbozó las conclusiones finales del acto destacando: *“Somos la unión de todas las profesiones. Desarrollamos y ponemos en práctica la legislación y lo que los políticos legislan.*

*Por ello, es nuestro objetivo ponernos a disposición previa, como asesoramiento y órgano consultivo que representa a la sociedad civil. Como colaboradores que aportamos diálogo permanente con los distintos profesionales ante la política.*

*Todos tenemos que ver y tenemos algo que decir en cuanto al medio ambiente. No nos es ajeno a nadie, nos afecta a todos.*

*Todos somos consumidores y formamos parte del ecosistema que es nuestra casa. Es la casa de todos.*

*Hoy en día ya todos los profesionales están involucrados con el medio ambiente y con el desarrollo sostenible.*

*Ya hay una conciencia ambiental establecida y que las nuevas generaciones imponen. No hay marcha atrás, pero*



El Presidente de la Fundación CONAMA, Gonzalo Echagüe, clausuró el acto

*queda aún recorrido. Desde las distintas profesiones tenemos mucho que decir y mucho que hacer”.*

El turismo o la seguridad alimentaria han sido algunos de los ejemplos destacados por el Decano quien ha añadido: *“El futuro no se nos tiene que ir de las manos y morir de nuestro propio éxito, tendremos que gestionar los cambios de hábitos, gestionar el medio ambiente como una economía circular. Tenemos que aprender a aprovechar todo residuo, todo es reutilizable”.*

Y finalizaba su intervención señalando que en un escenario cambiante, con diferentes protagonistas, es necesario realizar una correcta gestión del conocimiento que

nos permitan redefinir continuamente la relación con el medio ambiente. Las universidades están en ello con los profesionales, también las empresas y las soluciones que son y deben ser multidisciplinares.

**Gonzalo Echagüe**, Presidente de la Fundación CONAMA, puso con su presencia en la clausura un broche de oro a esta presentación en que todas las profesiones hemos aportado nuestro conocimiento y visión experta y especializada a este libro que pretende ser legado para las Administraciones Públicas en su labor de mejora continua del bienestar de la ciudadanía. ■







# El CITOP Madrid, en el acto de entrega del Premio Nacional de Ingeniería

El Decano de la Zona de Madrid del CITOP Oscar Carballo Ares y la Vocal de la Zona de Madrid del CITOP, Maribel Santos Pérez, quien además formó parte del Jurado en nombre del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y su Presidente, estuvieron presentes en el acto de entrega del Premio Nacional de Ingeniería.

La más alta distinción nacional en el ámbito de la Ingeniería Civil, que otorga el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y ha entregado la Ministra

Raquel Sánchez ha recaído en esta edición de 2022 en Felipe Martínez Martínez, un ingeniero que ha destacado por su labor al servicio a la sociedad a través de la Administración Pública en una dilatada y destacada trayectoria profesional y que, además, ha tenido un papel destacado en la formación de un buen número de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas como profesor titular de Ingeniería Hidráulica en la Escuela de Ingeniería Técnica de Obras Públicas de la Universidad Politécnica de Madrid. ■



El Decano y la Vocal del CITOP Madrid asistieron al acto. En la fotografía de la derecha, con el premiado Felipe Martínez

## Mejores condiciones para la formación de los colegiados de Madrid al renovar el convenio con IUNIT



Luis Martínez Zorzo y Óscar Carballo Ares firmaron la renovación del convenio de colaboración

Luis Martínez Zorzo, Director General de IUNIT, y Óscar Carballo, Decano del CITOP Madrid, han firmado en la sede de la Escuela de Negocios en Madrid la formalización de un nuevo convenio de colaboración con IUNIT centro universitario, que se traduce en más ventajas exclusivas para los colegiados del CITOP Madrid.

Se amplían los descuentos a colegiados en los programas formativos oficiales en formato presenciales – y no sólo online- que ofrece IUNIT con titulación de la Universidad Rey Juan Carlos y se contempla la posibilidad de otorgar becas del 100% del precio de las formaciones oficiales. Más información disponible en nuestra web ■

# Madrid, una de las 100 Climate Neutral Cities

El pasado 20 de septiembre, el Decano del CITOP Madrid, Óscar Carballo Ares, acudía en representación de la institución a esta jornada organizada por IESE, la Universidad de Navarra y la Asociación MWCC para abordar el papel que Madrid puede desempeñar como una de las ciudades climáticamente neutras de la Unión Europea, dar a conocer su visión, misión y objetivos, así como su 'misión climática'.



El Alcalde de Madrid, José Luis Martínez Almeida, y Borja Carabante, Delegado de Movilidad y Medio Ambiente, arrancaron el evento abordando los puntos más fuertes y los principales retos de Madrid como una de las 100 climate-neutral cities de UE.

*La participación en la Misión ayudará a dar a las ciudades un foro desde el cual demostrar su visión y ambición, haciéndolas más atractivas para las inversiones públicas y privadas, así como un lugar para nuevas empresas y trabajadores calificados.*

*Las primeras 100 ciudades en perseguir la neutralidad climática para 2030 tendrán una gran visibilidad política, especialmente en el contexto del Pacto Verde Europeo y el esfuerzo general de la Unión Europea para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 55% para 2030.*

## Objetivos:

- Dar a conocer la visión, misión y objetivos de Madrid como una de las 100 Climate Neutral Cities
- Difundir el Pacto Climático de Madrid y los objetivos y compromisos compartidos de la ciudad conectando directamente con la colaboración público-privada 2030-2050.
- Promover la visión común Madrid Ciudad Climática como un foco de atracción de inversión sostenible e innovadora para el desarrollo de proyectos clave para el futuro de la ciudad.

- Promover la ambición de Madrid Ciudad Climática de ser un polo de atracción del talento joven y cualificado europeo mediante la planificación de la ciudad del futuro.

*Barcelona, Madrid, Sevilla, Valencia, Valladolid, Vitoria y Zaragoza firmaron un acuerdo para transformar sus ciudades y acelerar la transición energética y ecológica antes de 2030.*

*El acuerdo se enmarca dentro de la iniciativa para aplicar la misión aprobada por la Comisión Europea de alcanzar las 100 ciudades europeas climáticamente neutras en 2030.*

*Esta misión pretende apoyar la transformación de estas ciudades para acelerar el cumplimiento del Acuerdo de París y la Agenda 2030 y constituirse en un elemento catalizador dentro del Pacto Verde Europeo como demostración de la viabilidad de alcanzar la neutralidad climática.*

*La Misión de Ciudades Inteligentes y Climáticamente neutras quiere convertir las cien ciudades elegidas en centros de experimentación e innovación referentes para todas las demás, y lograr así que, siguiendo su ejemplo, todas las ciudades europeas sean neutras en carbono para 2050.*





*Será un instrumento para lograr una transición energética justa, que mejore la salud y el bienestar de las personas, y aporte numerosos beneficios adicionales, tales como la mejora de la calidad del aire, la creación de empleo o estilos de vida más saludables. Todo eso contribuirá a lograr la transición tecnológica, digital y ecológica, y ayudará así a cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).*

*Para conseguirlo, la Misión implicará a las administraciones locales, regionales y nacionales, así como a las empresas, los inversores y otros agentes, además de a la ciudadanía.*

*De momento ya cuenta con el apoyo de la Comisión Europea, la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), el Grupo Español de Crecimiento Verde y la Confederación de Empresarios e Industrias de España (CEOE), Clima KIC y la Red Innpulso (MICIÍN).*

*Las siete ciudades españolas están desarrollando un compromiso político, una hoja de ruta hacia la descarbonización, un plan de inversión climático y una coalición de actores del cambio.*

*Las ciudades, que producen más del 70 % de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>, desempeñan un papel fundamental en la consecución de la neutralidad climática de aquí a 2050.*

*La Misión UE sobre ciudades inteligentes y climáticamente neutras tiene como objetivo lograr más de 100 ciudades inteligentes y climáticamente neutras de aquí a 2030 e inspirar a todas las demás ciudades para que sigan su ejemplo de aquí a 2050.*

*Te ofrecemos la oportunidad de conocer la Misión Ciudades y el programa Clean Cities ClimAccelerator a través de la publicación digital “La Europa de las 100 ciudades” accesible a través del Blog del Centro. ■*

Óscar Carballo Ares

Decano de la Zona de Madrid del CITOP

## XVI edición del Congreso Nacional de Medio Ambiente

Más de un centenar de actividades relacionadas con la sostenibilidad se han desarrollado en el marco de la VI edición del Congreso Nacional de Medio Ambiente.

CONAMA ha tenido lugar en Madrid entre el 21 y el 24 de noviembre y, además de las jornadas, conferencias, mesas redondas y presentaciones, ha contado con una interesante área expositiva en que han tenido su espacio Administraciones Públicas, empresas e iniciativas mixtas como Madrid Nuevo Norte.

Estos más de 4.000m<sup>2</sup> de exposición han querido ser un espacio de intercambio de información y de transmisión de ideas, planteamientos y políticas ambientales.

Madrid Nuevo Norte, como parte de su declaración de intenciones de ser un desarrollo urbanístico con la sostenibilidad como protagonista, ha presentado un estudio en el que se refleja el impacto del mismo en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.



El Decano del CITOP Madrid ha visitado el Congreso. En la imagen, en el stand de Madrid Nuevo Norte

Tras veintiséis ediciones, CONAMA se ha confirmado como lugar de referencia para el encuentro del sector ambiental. A través de 9 ejes principales de conocimiento - Energía y cambio climático; Movilidad; Renovación urbana; Desarrollo rural; Biodiversidad; Agua; Calidad ambiental; Residuos; Economía y sociedad- ha estructurado un intenso programa de actividades. Todas ellas enfocadas a “construir puentes entre los especialistas ambientales de múltiples áreas y entre ellos y la sociedad”. ■

# Transformamos Madrid

El Decano de la Zona de Madrid del CITOP, Óscar Carballo Ares, ha asistido al evento organizado por el Ayuntamiento de Madrid para realizar un repaso de las mejoras en el espacio público que se están desarrollando en la ciudad durante este mandato bajo el título “Transformamos Madrid” el pasado mes de octubre.

*Madrid está experimentando su mayor transformación urbana desde el soterramiento de la M-30 con una inversión de más de un millón doscientos mil euros en 3 años y medio. Seguimos haciendo una ciudad más accesible, sostenible y habitable.*

*El pasado 24 de octubre, en el salón de actos del Palacio de Cibeles, José Luis Martínez-Almeida, Alcalde de Madrid, acompañado de la Delegada de Obras y Equipamientos, Paloma García Romero, y de todos los responsables de los distintos departamentos de obras del Ayuntamiento, Área de Gobierno de Obras y Equipamientos, del Departamento de Vías Públicas, entre ellos, nuestro compañero Ángel Manteca, Jefe de Conservación.*

*En el evento, denominado 'Transformamos Madrid', ponen en valor las actuaciones realizadas en la capital por el Área de Obras y Equipamientos durante sus tres años de mandato. Recalca el Alcalde, tras un resumen en vídeo de algunas de estas obras realizadas, que desde el soterramiento de la M-30, entre 2003 y 2007, no se había producido intervención en la ciudad de un calibre similar.*

*Las remodelaciones de la plaza de España, la Puerta del Sol o el cubrimiento de la M-30 a su paso por el desaparecido Vicente Calderón, como obras estrella, sin olvi-*



El Decano del CITOP Madrid representó a la institución profesional en el acto



*dar las distintas actuaciones en todos los Distritos de Madrid, lo que definen como “grandes proyectos de ciudad”, “con infinidad de actuaciones en barrios”; lo que supone una de las mayores transformaciones urbanísticas de Madrid en décadas.*

*Todo ello ha supuesto una inversión de más de 1.200 millones de euros.*

*Agradecemos a la Coordinadora General de Patrimonio, Obras y Equipamiento, Catalina Bennaceur Vindel, su atención en dicho evento, así como las palabras del Alcalde hacia el Decano y nuestro Colegio, en conversaciones previas al evento.*

Óscar Carballo Ares

Decano de la Zona de Madrid del CITOP



# VI Congreso de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid



*El pasado 16 y 17 de noviembre se celebró en Madrid el VI Congreso de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid en la Real Fábrica de Tapices coincidiendo con el 25 aniversario del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo.*



*Se contó con la presencia de distintas personalidades, entre las que destaca la Gerente del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo- Comunidad de Madrid, Marina Parra Rudilla y Luisa Montesinos Arencibia- Secretaria General del IRSST - Comunidad de Madrid.*

*Se agotó una intensa agenda donde se celebraron charlas magistrales, mesas redondas y talleres de gran interés.*

*Los principales temas de debate han sido:*

- 1. Perspectivas y avances en psicología aplicada a la prevención de riesgos laborales ¡Ya es el momento!*
- 2. La necesidad de cuidar y proteger a las personas*
- 3. Liderazgo*
- 4. Estrategias para garantizar la diversidad y el talento*
- 5. Transición ecológica y prevención de riesgos laborales*
- 6. Cáncer laboral: detección, notificación y buenas prácticas*
- 7. El futuro de un trabajo seguro y saludable: una visión internacional.* ■

Maribel Santos Pérez

Vocal de la Zona de Madrid del CITOP



# Colaboramos con el COAM en el taller “En su piel”

ACTIVIDADES COLEGIALES

Con motivo del Día Internacional de las Personas con Discapacidad, el pasado día 3 de diciembre, la Tesorera del CITOP Madrid, Sara B. García Roncero, colaboró en la realización del taller “En tu piel”, realizado por el grupo de Accesibilidad del COAM.



En la imagen superior, Patricia Fernández Haring y Berta L. Brusilowsky se dirigen a los niños que asistieron al taller. En la imagen inferior, los profesionales voluntarios, entre quienes estaba la Tesorera de Madrid, Sara García Roncero

*Aprovechando que salíamos del mes de los derechos del niño, y centrándolo en la accesibilidad, realizamos varios talleres en los que en la que, niños y adultos tuvimos la oportunidad de ponernos en la piel de las personas que utilizan el bastón o la silla de ruedas para moverse. Como punto principal se trató la accesibilidad cognitiva ¿Cuántas veces nos hemos perdido en un hospital? ¿o en una ciudad (sin usar Google, claro)... así que tratamos de indicar como llegar a un punto sin necesidad de preguntar. Los edificios y espacios nos tienen que hablar, no deben ser laberintos ni encrucijadas.*

*También nos acercamos al sistema Braille y al alfabeto dactilológico español, con sendas actividades.*

*Los participantes en el taller, se sintieron “a veces desorientados (cuando llevaban antifaz y bastón para guiarse)” y otras veces muy orgullosos de haber superado un escalón con una silla de ruedas, pero desde luego lo que sí fue una*



*actividad muy buena y lúdica para ponernos en la piel de otros y reflexionar...*

*Con la accesibilidad universal en mente, que a todos tanto nos facilita la vida, ¿Cuánto podemos mejorar un proyecto y con ello la calidad de vida de todos?*

*¡Os esperamos en la próxima actividad!* ■

Sara B. García Roncero

Tesorera de la Zona de Madrid del CITOP





## Los representantes de la Promoción de 1973 se reúnen en la sede del CITOP Madrid



Estuvieron presentes, de izquierda a derecha: Luis Miguel Ruiz, Rafel Cerdá, Rogelio Baudot, José Gómez, Juanjo Barral, Óscar Carballo Ares, Decano CITOP Madrid, José Luis Mateo, Miguel Angel Baños y Jesús Martínez

*Se han reunido en la sede del CITOP Madrid, los representantes de la promoción de ingenieros técnicos de Obras Públicas de la UPM del año 1.973, para organizar y planificar una serie de actos que llevarán a cabo el próximo año, por los 50 años de colegiados.*

*Se reunieron en el Salón de Actos de la sede del colegio, que previamente habían solicitado, de la misma manera que solicitaron la presencia del Decano en dicha reunión.*

*Tratarán de contactar con todos sus compañeros egresados en la Escuela de Madrid en el año 1.973, para lo cual cuentan con una fotografía de todos ellos en las escaleras de dicha escuela.*

*Las actividades que planifican y ponen en conocimiento del CITOP Madrid a través del Decano, presente en la reunión, serán en el mes de abril de 2.023, y entre otros*

*actos planifican en Madrid, el 20 de abril, una reunión y fotografía de todos en la escalera de la Escuela del Retiro, una misa en la Capilla de Santo Domingo de la Calzada y una comida. También planifican realizar un viaje el 25 y 26 de abril a Santo Domingo de la Calzada, donde quisieran ser recibidos por el Ayuntamiento y realizar una visita guiada por dicho Consistorio.*

*La previsión actual es juntar entre 25 y 30 personas.*

*Mantendrán informado al CITOP Madrid, que les transmite toda la colaboración dentro de sus posibilidades, según se vayan acercando dichas fechas.*

*Igualmente solicitan a la Tuna de Obras Públicas su presencia, ya que siempre han estado en todos los actos y comidas que han organizado, y acuerdan con ellos la presencia el día 20 de abril.*



*Además tuvimos una conversación coloquio sobre el desarrollo de la profesión que cada uno de ellos desarrolló; unos como profesionales por cuenta ajena dentro del Ayuntamiento de Madrid, Renfe/Adif, Agroman/Ferrovial, Licuas, y otros como empresarios por cuenta propia. ■*

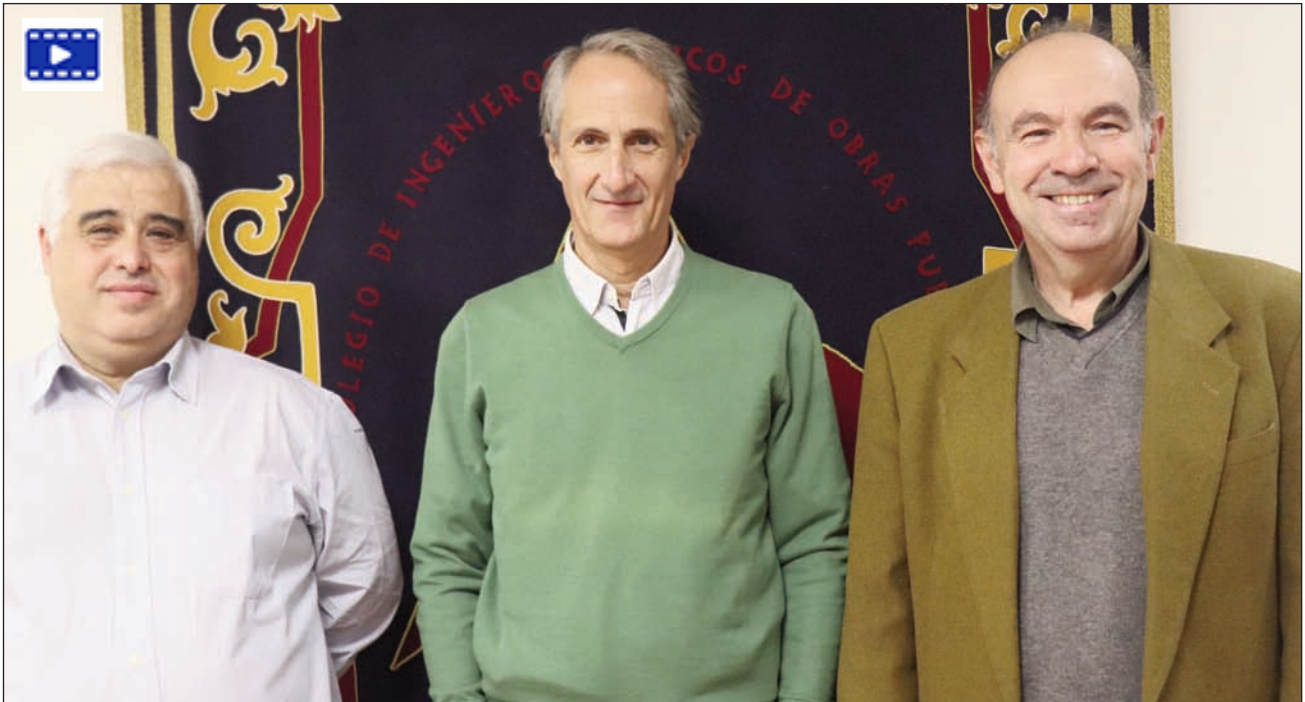
Óscar Carballo Ares  
Decano de la Zona de Madrid del  
CITOP



# Jornada sobre Ingeniería de Seguridad Patrimonial

JORNADAS

Carlos Robles, socio fundador y Director del Área Técnica y Operaciones de AGIPI, e Ignacio González, Responsable de ISP en AGIPI, han impartido una interesante charla sobre la Ingeniería de Seguridad Patrimonial, un ámbito que consideran apasionante y en el que los Ingenieros Civiles y Técnicos de Obras Públicas podemos tener un interesante nicho de actividad gracias a nuestra formación técnica. El Decano de la Zona de Madrid del CITOP, Óscar Carballo Ares, ha presentado la jornada y a los ponentes.



Ignacio González, Óscar Carballo y Carlos Robles en los momentos previos al comienzo de la jornada

En un emplazamiento en el que se desarrolla cualquier actividad existen potenciales riesgos que pueden desembocar en una emergencia y que, en el marco de la legislación vigente y en manos de una consultoría adecuada, se dota al titular de la actividad y el emplazamiento de las garantías para cumplir con las exigencias de seguridad que protejan a las personas y al medio ambiente. Así ha comenzado nuestro compañero y colegiado de Madrid, **Carlos Robles**, la reedición de esta jornada sobre Ingeniería de Seguridad Patrimonial, que ya desarrolló junto a Ignacio González, hace algunos años.

Este documento, estando debidamente elaborado e implantado, puede resolver una situación de emergencia permitiendo la continuidad de la actividad que se estuviera desarrollando. Edificios comerciales, hoteleros, logísticos, industria, terciario, o infraestructuras tales como las presas, son algunos de los emplazamientos que deben contar con un **Plan de Autoprotección/Emergencias** de manera acorde con la legislación que ha señalado Robles.

El perfil técnico de Ingenieros Civiles y de Obras Públicas, así como otros perfiles de Ingeniería y de Arquitectu-

tura, resultan de gran utilidad para gestionar una infraestructura a nivel de proyecto o mantenimiento, incluso de Dirección, asegura Carlos Robles. En estas etapas interviene la seguridad en lo referente a Prevención, en la que también nuestra profesión tiene gran presencia, pero es en la fase de explotación en la que interviene la seguridad en lo referente a sus ocupantes y es aquí donde interviene la Seguridad Patrimonial.

A continuación, Ignacio González ha realizado un repaso por algunos casos de emergencias graves que han tenido lugar en España en los últimos años revisando las responsabilidades que se dirimieron en estos casos.

La rotura de la Presa de Tous, en Valencia en 1982, en la que hubo 8 fallecidos a causa del inadecuado mantenimiento de los sistemas de emergencia que provocaron la rotura del dique y una gran riada. El incendio en la discoteca Alcalá 20, que registró 82 fallecidos; el de Almacenes Arias (1987) en el que fallecieron 10 bomberos al colapsar la estructuras, ha formado parte de este repaso histórico hasta llegar a la avalancha ocurrida en el Madrid Arena en 2012, en que ya sí que había un plan de autoprotección y emer-





gencias que, en este caso, probablemente estaba preparado para otro tipo de eventos. Los atentados terroristas de Atocha en Madrid (2004) y Barcelona en 2017, casos también recientes, llevaron a modificar la normativa para incorporar riesgos no contemplados hasta el momento.

En este repaso, González además de revisar las circunstancias particulares de cada caso, ha analizado la necesidad, más allá de elaborar un documento conforme a normativa y entregarlo, de llevar a cabo su implantación de manera adecuada. Por supuesto, hay que comenzar por identificar los riesgos a los que están sometidas personas y medios de una empresa y establecer el control inicial de las emergencias con los recursos de los que disponemos para ello. Pero aún más importante si cabe, hacer un adecuado mantenimiento y actualización del Plan de Autoprotección y Emergencia.

Retomando la presentación inicial que ha realizado Roles, ha revisado **la legislación básica al respecto**, de ámbito nacional y mencionando también algunas particularidades en las comunidades autónomas.

- Ley 17/2015 de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil
- Real Decreto 393/2007 de 23 de marzo, aprobando Norma Básica Autoprotección
- Real Decreto 1468/2008 de 5 de septiembre, modificando anterior RD
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre PRL
- Real Decreto 53/2017 DE 12 de diciembre RIPCI, actualizado en 2021
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio, Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad, Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

Sobre la Norma Básica de Autoprotección ha profundizado haciendo alusión a los contenidos mínimos, tales como quienes pueden ser los responsables de la redacción e implantación del Plan y el técnico redactor (que en algunas comunidades autónomas debe estar contemplado en un Registro, como es el caso de Cataluña, País Vasco, Canarias y Baleares) o el catálogo de actividades que deben tener un plan de autoprotección.

### Contenidos y estructura del PA

**¿Qué supone tener un plan de autoprotección? Tener organizadas las actuaciones para hacer frente, con medios propios, a situaciones de emergencia en sus inicios, de**

**forma rápida y eficaz, proporcionando una situación segura a los ocupantes.**

Esto es, “no somos bomberos, sanitarios, ni policías, si no que habrá personal que deba formarse para saber cómo atender algunas situaciones determinadas en una emergencia, a evacuar el edificio, etc., hasta el momento que lleguen los bomberos y demás personal de emergencia”, asegura González.

Estos documentos están realizados de una forma homogénea y pautada de manera que sean comprendidos por todo el personal implicado, además son sometidos a un control por parte de las Administraciones, y deben ser debidamente revisado y actualizado para mantener su utilidad y validez.

El contenido del Plan de Autoprotección está articulado en torno a 9 capítulos y 4 anexos auxiliares, además de la documentación gráfica – como planos y esquemas- para uso de bomberos.

**Capítulo 1: Identificación de los titulares y emplazamiento de la actividad:** titular de la actividad, responsable del edificio, director del plan de autoprotección y el director del plan de actuación de emergencias.

**Capítulo 2: Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.** Es decir, entorno y accesibilidad, características constructivas, descripción de usos y superficies de las distintas actividades, acometidas e instalaciones generales (grupos electrógenos, calefacción, solares, etc.), y elementos exteriores de protección (hidrantes y otros).

**Capítulo 3: Inventario, análisis y evaluación de riesgos en función del emplazamiento y la actividad que se desarrolla en ella.** En este punto es necesario identificar elementos de riesgo potencial, llevar a cabo su análisis y valoración, para lo que existen distintos métodos que menciona González; identificar locales de riesgo especial y evaluación de las vías de evacuación.

**Capítulo 4: Medios y medidas de autoprotección de los que dispone el emplazamiento.** Los relativos a incendios están muy detallados en la legislación. Es necesario contemplar en el Plan qué medios humanos tenemos a disposición (en función del horario) para poder utilizarlos. Inventariar los medios técnicos e instalaciones de emergencia (central de alarma, detección automática, extintores, alumbrado y señalización de emergencia, etc.), sectorización y medios de evacuación, puntos de reunión exterior y, como avanzaba, los medios humanos de los que se dispone (Trabajadores, personal de mantenimiento, limpieza o emer-

gencias a nivel interno; y policía, bomberos o servicios sanitarios, a nivel externo).

**Capítulo 5: Programa de mantenimiento de instalaciones que pueden dar lugar a situaciones de emergencia y que deben tener unas condiciones de seguridad.** En este capítulo se incluye una descripción del mantenimiento preventivo de las Instalaciones de Riesgo y las de Protección, que garantiza el control de las mismas.

**Capítulo 6: Plan de actuación ante emergencias.** Todas las circunstancias y medios vistos en los capítulos previos, se organizan en este para hacer frente a las situaciones de emergencia que podamos tener a través de pautas generales y garantías de seguridad para los momentos iniciales.

Esto es, se definen las distintas situaciones de emergencia, así como los medios técnicos y humanos a utilizar en cada una de ellas y en función de los riesgos analizados, se establecen las actuaciones a realizar (Qué) en el punto afectado (Dónde) por cada colectivo del Equipo de Emergencia (Quién), en cada fase de la emergencia (Cuándo) y la operativa de actuación en cada situación (Cómo).

**Capítulo 7: Integración del Plan de Autoprotección en otros de rango superior.** En primer lugar, es necesario incorporarlo al Registro de cada Comunidad Autónoma y a partir de ahí integrarlo en coordinación con otros Planes de Emergencia Territoriales: Municipales, de Comunidad Autónoma, Especiales,... En algunos casos, como es el de una industria peligrosa, los PA tienen que formar parte de planes municipales, por ejemplo. A veces, también con otros de rango inferior (coordinación de actividades empresariales en un centro comercial, por ejemplo).

Aquí también se incluyen los protocolos de notificación de emergencias y petición de ayudas externas.

**Capítulo 8: Implantación del Plan de Autoprotección.** Esto es, identificar y darlo a conocer al personal implicado. Una vía de evacuación o un extintor no sirve para nada si no es con la colaboración de las personas. Aquí se especifican las pautas de formación e información necesarios para todas estas personas. La investigación de siniestros y el programa de dotación y adecuación de medios también se incluye en este octavo punto.

**Capítulo 9: Mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan de Autoprotección** para que mantenga circunstancias operativas: cualquier cambio de personal o estructural debe reflejarse en el plan. Los planos deben corresponderse con la situación real del emplazamiento. Además, se contempla la necesidad de realizar simulacros para asegurarnos que el personal sabe manejarse con las circunstancias.



En general, el Plan de Autoprotección se debe revisar cada 3 años como máximo; 4 en el caso de Cataluña.

Además de los mencionados capítulos, el Plan incluye cuatro anexos:

- Anexo I: Directorio de Comunicaciones
- Anexo II: Formularios para la gestión de emergencias
- Anexo III: Documentación gráfica (planos). Los planos deben contener la información mínima necesaria para que los bomberos conozcan el entorno por el que se van a mover en caso de necesidad, tanto dentro del edificio, como fuera, indicando anchuras de viales, gálibos, acometidas, situación de ayudas externas, emplazamientos de riesgo y singulares del entorno, así como medios de protección externos p.e. hidrantes.
- Anexo IV: Gestión medioambiental en caso de emergencias.

Cada Plan tiene una estructura de emergencia y una ficha de actuación para cada una de las personas implicadas en la emergencia. Además, a lo largo de toda la charla, Ignacio González ha ido señalando la conveniencia de contar con un perfil técnico a la hora de ir analizando y preparando toda esta documentación necesaria para hacer frente a los riesgos y emergencias. Es el caso de acudir al CTE para reunir cuáles son los usos del emplazamiento y su aforo, calcular la ocupación máxima y realizar tablas de evacuación, la descripción de los viales del entorno, las zonas de riesgo sísmico o volcánico, la adecuada elaboración de los planes y demás documentación gráfica y otros muchos puntos que ha ido reseñando.

Algunas dudas de los asistentes sobre responsabilidades, formación complementaria, etc., han servido para terminar esta charla con un diálogo sobre todo lo expuesto a lo largo de esta interesante exposición que abre una vía poco conocida para el ejercicio de nuestra profesión. ■





# Jornada de Propiedad Industrial e Intelectual en la Ingeniería Civil de la mano de ClarkeModet

El Secretario de la Zona de Madrid del CITOP, Manuel Rojas, ha presentado a Benjamín Martínez y Álvaro Ormazabal, dos profesionales de ClarkeModet, que han trasladado a todos los asistentes cómo sacar partido a las herramientas de la Propiedad Industrial e Intelectual desde el ejercicio de nuestra profesión.



Manuel Rojas presentó a los ponentes de la jornada Álvaro Ormazabal y Benjamín Martínez

Con un enfoque práctico y claro, ha comenzado Benjamín Martínez exponiendo qué es la propiedad industrial e intelectual, un breve repaso por su origen y evolución y cómo ha contribuido al avance tecnológico y desarrollo vertiginoso en que vivimos.

La manera en que Benjamín Martínez ha explicado estas herramientas ha sido como *“un monopolio temporal que regula el Estado sobre creaciones o innovaciones”*. Es un *“pacto en que interviene el inventor y el Estado que otorga el monopolio temporal”*. El *“inventor”* debe pagar por ese monopolio temporal con un precio económico pero también con la difusión de esa innovación mientras que el Estado establece los requisitos y procedimientos.

*“El primero que registra es el que tiene el derecho”, asegura el Licenciado en Derecho y Doctor en Economía, y esto es algo muy importante a tener en cuenta pues siempre existe “el riesgo de que un tercero se te adelante”.*

El sistema de la propiedad industrial e intelectual no es monolítica y no ha sido detalladamente organizado previamente si no que, a menudo, han ido surgiendo figuras

para ir cubriendo las necesidades existentes. Lo primero que surgió, de la mano de la Revolución Industrial, fueron las patentes. Y después, con el consumo masivo nacieron las marcas para diferenciar unos productos y servicios de otros. Seguidamente, con el ‘boom’ literario, de la música, llegaron los derechos de autor. En Alemania, se crearon los modelos de utilidad para respaldar no tanto grandes invenciones como saltos tecnológicos y se crearon posteriormente los diseños. El mercado es el que ha mandado en este ámbito y se han ido creando para abordar situaciones concretas.

Todas estas figuras tienen como finalidad medir y valorar la innovación que aporta una solución, su ventaja, y con ello, a menudo también su rentabilidad, si bien lo más extendido es *“reclamar una propiedad frente a terceros”*, esto es, el control. El uso de estas figuras aporta una ventaja clara; si no es el caso, quizás no sea recomendable/necesario utilizarlas.

*“Son numerosas y muchas son muy desconocidas”, asegura Martínez. Modelos de utilidad, nombre de do-*



minios, variedades vegetales, circuitos de semiconductores, etc. son constitutivas de derecho, si se han registrado. Luego existen las figuras declarativas, que desde que se hacen entrañan derechos, en obras literarias, artísticas o científicas. Y están en auge los secretos empresariales por la manera en que se está organizando actualmente la economía muy basada en el conocimiento.

Para utilizar una figura u otra, los expertos de Clarke-Modet proponen ser creativos y aseguran que su planteamiento consiste en un plan de negocio que evolucione en paralelo al desarrollo del proyecto para adaptarse a cada una de sus fases de la mejor manera posible.

La asesoría previa es más que conveniente, pues a menudo, en el mundo de las patentes hay un gran desconocimiento y la mayoría de las solicitudes que se hacen no son realmente innovadoras, si no que ya existe y está registrado en la propiedad industrial.

En Ingeniería Civil, la figura que más se utiliza es la de las patentes, aunque está en claro aumento el papel de las marcas y de los secretos profesionales.

Desde el año 2010, las patentes han vivido una auténtica expansión, duplicándose desde 2010, triplicándose si lo consideramos desde el año 2000, y procediendo principalmente de Asia.

### Propiedad Industrial

A continuación, Álvaro Ormazabal, Ingeniero Técnico de Obras Públicas e ICCP, ha abordado la parte más puramente centrada en las patentes, que ha definido como *“un acuerdo entre el titular que posee el derecho y el país donde la quiere proteger”*. *“El Estado reconoce a su titular una propiedad sobre una creación intelectual y le otorga un monopolio de explotación en él. El titular tiene unas obligaciones (pagar unas tasas, explotar la invención, divulgar...)”*, añade.

No se puede proteger una idea, si no un desarrollo completo que resuelva un problema técnico. Pueden ser “producto, procedimiento y aparato” y pueden ser también perfeccionamientos o mejoras. “Soluciones distintas al mismo problema técnico son patentes distintas”, aclara.

La novedad y la actividad inventiva son las claves de una patente, señala Ormazabal, al referirse a cómo los examinadores de patentes se ocupan de los requisitos de patentabilidad, no de la infracción, que queda en manos de la Justicia. Aplicación industrial, suficiencia descriptiva y carácter técnico son otras cuestiones que se tienen en cuenta a la hora de registrar la patente sobre una solución.

Ha explicado que un inventor puede obtener una patente para un dispositivo o proceso que puede utilizar tecnología patentada por un tercero, cuáles son las cosas que no pueden ser patentadas (teorías científicas, programas de ordenador, descubrimientos de la naturaleza, etc.). Asimismo, ha señalado cuáles pueden ser los usos que se pueden hacer de las patentes (ofensivo, defensivo, negociador -para el caso de las carteras de patentes- y de imagen).

Como Ingeniero Civil conoce y menciona muchos casos de desarrollos y avances que podrían dar valor a constructoras e ingenierías y que no se registran, a menudo, por mero desconocimiento. De hecho, menciona cómo llegó desde el mundo de la Ingeniería al de las Patentes, un ámbito técnico y con un gran componente legal, “lleno de desafíos” y que “resulta apasionante”.

El compañero ITOP ha continuado su intervención detallando casos de diseño industrial – que se usan para proteger la forma, la apariencia externa de un producto- y las marcas - todo signo susceptible de representación gráfica que sirva para distinguir en el mercado los productos o servicios de una empresa respecto a otras. Ambas cada vez más utilizadas también en el ámbito de la Ingeniería Civil, pues tienen notables ventajas, no sólo por el valor intangible que aporta a la imagen corporativa, si no por que no caducan como las patentes, y con un poco de imaginación pueden ser una enriquecedora solución. Ha mostrado algunos ejemplos, como es el caso de determinadas construcciones que evocan el origen del producto.

Derechos de autor para defender la obra creativa y el uso de los símbolos de copyright © o registrado R®, han sido otros elementos abordados. Igualmente, ha detallado el funcionamiento y requisitos del secreto empresarial, así como los consejos a la hora de gestionar las medidas técnicas y jurídicas para proteger estos secretos.

Asimismo, han propuesto casos concretos para aprender a llevar a cabo una combinación de figuras que realicen una óptima protección de determinados descubrimientos, por ejemplo, tecnológicos. La fórmula “patente + secreto empresarial” puede ser muy eficiente, aseguran.

En este punto de la jornada se han presentado varios casos concretos de fugas de información, por ejemplo, en el desarrollo de unas obras por una UTE. La vigilancia y sobre todo establecer con claridad la información que se puede compartir y cuáles no son medidas muy útiles para evitar problemas. La vía judicial es la última opción.





Los ponentes y el Secretario del CITOP Madrid durante un momento de la sesión

Otro de los casos más destacados ha sido sobre un sistema de raíles cuya patente había sido copiada. En este caso, la empresa agraviada encuentra una vía de subsanación negociando hacerse cargo del mantenimiento de la estructura instalada. La vigilancia activa y la negociación y defensa de sus derechos fueron una buena solución en este caso, explican los expertos de ClarkeModet.

En cuanto a la explotación de la propiedad industrial, proponen igualmente ser imaginativos con las fórmulas planteadas. Muchas empresas no fabrican si no que utilizan las patentes como fórmulas de financiación para hacer otras cosas; además, se pueden ceder usos para las patentes de manera total o parcial en un territorio concreto, por ejemplo.

Finalmente, y también como una forma de sacar partido a una patente de técnicas constructivas, aditivos, cementos, etc., es jugar con esa ventaja en los concursos y licitaciones públicas. No sólo mejora los resultados aumentando las posibilidades de ganarlo si no también a la hora de asegurar que se evitan problemas y litigios con terceros como propietarios de determinadas tecnologías si tú tienes el monopolio de una de ellas. Igualmente ocurre en casos de proyectos en consorcio (el valor añadido que aportas al consorcio con una tecnología en monopolio, con un buen plan de protección, es un punto a favor). Y finalmente, en el caso de la compra pública innovadora ocurre una situación similar: dispone de una tecnología garantizada y salvaguarda a la confidencialidad.

Por otra parte, una vez ganado el concurso se puede asegurar que se incrementa notablemente la eficiencia rentabilizándolo al máximo al mantener el control de desarrollos futuros, algo similar a lo que se logra en los casos de compra pública innovadora y el protagonismo adquirido en los consorcios.

Benjamin Martínez ha explicado cómo se gestiona en ClarkeModet la IPR en Consorcios Europeos, que es donde más se están desarrollando, comenzando por un estudio del estado del arte e identificación de nuevas herramientas, para lo que se utiliza mucho el blockchain, en la fase de preparación de la propuesta. A continuación, ha detallado, su apuesta por la vigilancia y alerta tecnológica, la gestión de los datos, y el asesoramiento y mediación entre los miembros del grupo que forman el consorcio para la fase de ejecución. Y en la de explotación, lo más destacado es la Estrategia internacional de protección de resultados (cómo se va a desarrollar esa tecnología internacionalmente y cómo se va a proteger), así como cobertura jurídico contractual del plan de negocios para explotación

La jornada finalizó atendiendo las dudas de los compañeros que asistieron y dejando abierta la puerta a futuras colaboraciones. ■



# Jornada sobre “Usos y Aplicaciones de BIM en Obra Civil” de la mano de Zigurat

JORNADAS

La Tesorera del CITOP Madrid, Sara García Roncero, ha presentado la Jornada “Usos y Aplicaciones de BIM en Obra Civil” que hemos organizado el 17 de noviembre de 2022 con Zigurat Global Technologies. Carolina Ramírez, Autodesk Elite y Presto Formador Certificado, ha impartido una jornada muy práctica a través de casos reales nacionales e internacionales de licitaciones públicas con BIM.



De izquierda a derecha: Maribel Santos, Manuel Roja, Albert Marull, Sara García, Carolina Ramírez, Fernando Valde- rrama, María Serrano y Jordi Miró

**Jordi Miró**, Director de Admisiones y Desarrollo Corporativo de Zigurat, y **Albert Marull**, Director de Relaciones Institucionales, nos han acompañado en esta jornada que hemos co-organizado para celebrar la renovación del

convenio de colaboración que ambas instituciones compartimos desde hace ya varios años. La renovación del convenio a través del que hemos ido desarrollando iniciativas conjuntas que bien conocéis, como INFRA BIM, Construweek o Ágora BIM, es además una forma de ampliar el marco de ventajas que los colegiados tenéis a vuestra disposición así como el abanico de acciones formativas en condiciones exclusivas de las que os podéis beneficiar.

En la presentación que Marull ha realizado al comenzar la jornada, además de presentarnos Zigurat y sus más de 20 años de experiencia como proveedores de formación especializada en ingeniería, arquitectura y tecnologías, ha listado los tipos de formación y porcentajes de descuento de los que los colegiados os podéis beneficiar. Los cursos de autoformación de su plataforma Rooftop, los cursos de postgrado y los másteres, que desde 2018 están respaldados por la Universidad de Barcelona, tienen descuentos y condiciones especiales que puedes consultarnos por las vías habituales.

**Carolina Ramírez**, Autodesk Expert Elite y Presto Súperusuario, ha presentado una charla muy práctica y dinámica sobre la aplicación de BIM en la Obra Civil a través de casos reales en los que ha desempeñado su labor de consultoría.



La ponente Carolina Ramírez es Autodesk Elite y Presto Formador Certificado



La ponente traslada BIM como una lista con todos los elementos que tiene un proyecto, que se puede convertir en una planificación, un presupuesto, una serie de mediciones, el estado de una obra en cualquier momento, y mucho más, tanto en el entorno gráfico como puramente de datos a través de los distintos softwares con los que se desarrolla esta metodología de trabajo.

BIM es una forma de gestionar la información que, como dice Ramírez, nos puede servir en cualquier etapa del proyecto, desde las licitaciones, anteproyecto, proyecto básico, ejecución, construcción y hasta en el mantenimiento. Esto es mucho más que un modelo 3D.

Ramírez ha explicado que, en muchos casos, es precisamente un IFC la información que se proporciona en una licitación y ha abordado cómo llevar a cabo el flujo de trabajo en Presto IFC – no sólo en lo que atañe a presupuesto, si no también en la gestión de los elementos de un proyecto- y cómo estudiar la viabilidad de un proyecto a través de esta información.

Y así ha entrado en detalle a través del viaducto de Quisí, de Ferrocarriles de la Comunidad Valencia (FGV), a través de Civil 3D, Naviswork y Presto para estudiar los detalles y estimar un coste de toda la infraestructura. Este caso es muy interesante en tanto que toda la información de todos los capítulos y subcapítulos estaba directamente

sobre el propio modelo, con lo que es un gran caso para el aprendizaje necesario de todos los elementos del proyecto.

El estudio de licitación con el equipo internacional de OHLA del Túnel de Sikla ha sido otro de los casos de análisis que ha planteado Ramírez a los asistentes al taller para conocer la viabilidad del proyecto. Este túnel, con todas sus secciones, se modeló para poder estudiarlo teniendo en cuenta elementos clave como el acopio de materiales, los movimientos de tierras, etc.

Ha analizado también otros flujos de trabajo, nacidos de Revit que viajan a través de Cost-it y Presto para ir desde el diseño a la obra de un Centro de Procesado de Datos (CPD), teniendo en cuenta que no es necesario modelarlo todo (siempre habrá partidas alzadas) pero sí aprovechar el modelo al máximo.

El diálogo final con los asistentes y las dudas que se han puesto sobre la mesa han dado lugar a un amplio debate sobre el trabajo colaborativo en el sector de las infraestructuras. ■



De izquierda a derecha : Albert Marull, Sara García y Jordi Miró



# Jornada "Aplicación de BIM en la gestión de infraestructuras" con AC2 Innovación

JORNADA

Sara B. García Roncero, Tesorera de la Zona de Madrid del CITOP, ha sido la encargada de presentar la jornada "Aplicación de BIM en la gestión de infraestructuras", impartida por Alfonso Cortés, Director General de AC2 Innovación, y Antonia Cuevas, BIM Manager en AC2 Innovación. El evento, que ha puesto como protagonista absoluto a la metodología de trabajo BIM, ha tenido un perfil muy práctico en tanto que se ha sustentado sobre un caso práctico y muy actual, el modelado del aparcamiento de la madrileña plaza de Santo Domingo que ha reabierto recientemente. Además, se ha detallado la certificación de la producción de información según la certificación ISO 19650 en BIM.



Manuel Rojas, Maribel Santos, Antonia Cuevas, Sara García y Alfonso Cortés

**Antonia Cuevas** ha sido la encargada de abordar **el modelado del aparcamiento de Santo Domingo para uso en la fase de explotación**. Ha presentado el modelo 3D como fórmula de visualización, a través de distintos softwares, y la manera óptima de acceder a la información relevante por parte del cliente, en este caso, la Dirección General de Movilidad del Ayuntamiento de Madrid. Ha mostrado la lista de elementos, a partir de una sección longitudinal del modelo del aparcamiento, con sus respectivas propiedades, como una fórmula adecuada de organizar y ordenar la información útil que se recopila.

Otra forma de organizar la información en Naviswork, partiendo de los parámetros que ya hemos introducido, puede ser por localización, por ejemplo. Es posible listar y explorar los elementos que existen en el tercer nivel independientemente de la disciplina a la que pertenezcan (arquitectura, estructura, etc.). Además, se puede realizar un control sobre el proyecto en la fase en la que se esté trabajando, independientemente de que haya equipos diferentes de colaboración que desarrollen su tarea en diferentes softwares confrontando los modelos de diferentes disciplinas. Hemos visto lo que ocurre en este caso sobre la pantalla de la ponente.

Este modelo, por su finalidad, no contiene un elevado nivel de detalle; por ejemplo, no hay pasatubos a nivel de forjado porque no era necesario en este caso, señala Antonia Cuevas. Sin embargo, existe la posibilidad, que ha mostrado también, de confrontar distintos elementos. Ha mostrado un ejemplo de ello con los pilares frente a las canalizaciones de aguas residuales.

*"Estamos en un nivel de precisión de un milímetro",* aclara Cuevas, mostrando cómo Naviswork detecta varios conflictos entre ambos tipos de elementos señalándolos en el modelo. *"En este caso, podríamos dirigirnos al equipo que esté trabajando en el sistema de drenaje, exportarle los datos necesarios a otro software en el que estén trabajando para que sepan cuáles de los elementos "deben mover".*

Igualmente, se puede buscar información utilizando criterios de búsqueda. Y en esta utilidad expone el caso de la localización, en una determinada categoría, de todos aquellos elementos que tengan como propiedad un valor, de una manera similar a cómo lo haría Excel, pero de forma concatenada o simultánea.

*"Todo esto se puede hacer porque se ha creado ordenando todos sus elementos, no meramente porque esté di-*



señado en BIM”, apunta Cortés. Todo esto utilizando un sistema de clasificación GuBIMClass, que nació en el ámbito de la edificación y que se ha ido utilizando y ampliando a otros sectores de manera progresiva. El parque eólico, una ETAP, una carretera, aparcamiento, etc., necesitan distintos tipos de sistemas de clasificación.

Además, entre otras de las muchas utilidades que podemos llevar a cabo con Naviswork, existe la posibilidad de realizar una vinculación con una planificación, que podría ser incluso en Excel, temporalizando los elementos para ir viendo las fases del proyecto, si son adecuadas, las interferencia entre tareas, etc. para hacer el 4D o la simulación de la construcción. De nuevo, aclaran los ponentes, es necesario tener un modelo bien configurado y con toda la información detalladamente organizada, y sobre todo, teniendo en cuenta para qué lo vamos a utilizar, cuál es su objetivo.

Si esto ha sido tenido en cuenta, aclaran los responsables de AC2 Innovación, y además, se están utilizando estándares para que los modelos que contengan los mismos elementos y se denominen del mismo modo, se pueden dinamizar, ahorrando tiempos y costes y evitando errores, procesos dentro del mantenimiento del activo. Por ejemplo, el gestor puede con facilidad saber el número de extintores que tiene en todos y cada uno de sus parking para realizarles las inspecciones de mantenimiento y puede anotar dentro del modelo cuándo las va llevando a cabo.

### ISO 19650

En la segunda parte de la sesión, el Director de AC2 Innovación se ha centrado en desglosar la importancia de con-

tar con una estandarización como la que ofrece la ISO 19650 para la producción de la información.

La ISO 19650 es una serie en que:

- la parte 1 hace referencia a “Conceptos y definiciones”
- la parte 2 a la producción de la información en la fase de desarrollo del activo (diseño y construcción)
- la parte 3 para la fase de explotación y mantenimiento

La certificación lo que quiere es aportar confianza, asegura Cortés, al seguir las pautas marcadas en una norma concreta. “Nosotros antes trabajábamos con la norma británica la PAS 1192, hasta que salió la ISO”, que tiene aprobados los tres primeros capítulos de la serie y el resto en proceso de aprobación.

Existen normas que regulan la manera de organizar la información, cómo nombrarla, cómo vincularla para estandarizar todos estos procesos de manera que sea más sencillo y útil utilizarla de manera óptima.

“Hay gran cantidad de entidades certificadoras, con numerosos esquemas de certificación”, aclara Alfonso Cortés, aunque aún existen en un modo incipiente, tanto como lo son las figuras del BIM Manager, el consultor BIM, el auditor y otras tantas figuras relacionadas con el ámbito BIM.

“De aquí a cinco años van a nacer y se van a consolidar muchos nichos de negocio”, asegura Alfonso Cortés en la parte final de su discurso de manera a las preguntas de los asistentes y el animado debate con el que terminó esta charla. ■

Antonia Cuevas y Alfonso Cortés durante un momento de la jornada formativa





# Nuestro compañero Pablo Tardío renueva en el ranking 35 under 35 de Global Shapers y MWCC

ENTREVISTA

Por segundo año consecutivo, Pablo Tardío González forma parte del ranking de los 35 ingenieros y arquitectos más destacados de nuestro país con menos de 35 años.

En esta segunda edición de "35 under 35", la Asociación Madrid Capital Mundial de la Ingeniería, Construcción y Arquitectura y Global Shapers España, la red de jóvenes nacida del Foro Económico Mundial, han querido de nuevo poner de relieve el talento y la innovación al servicio de la transformación de las ciudades y el crecimiento de la sociedad.

Y en este marco ha destacado nuestro compañero Pablo Tardío González, Graduado en Ingeniería Civil por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), especialidad de Construcciones Civiles y Transportes y Servicios Urbanos, y Máster en Gestión y Planificación Portuaria e Intermodalidad (MG2PI) por la U.P.M, U.D.C, U.O, U.C.A y Puertos del Estado. Actualmente, desempeña su labor profesional en IDOM en diseño y cálculo de terminales portuarias internacionales, ámbito el de la Ingeniería Marítima en que ha desarrollado la mayor parte de su experiencia profesional.

• ¿Cómo valoras el hecho de estar de nuevo en este selecto grupo de talento profesional joven?

*La verdad es que estoy muy contento, no me lo esperaba. De hecho, en el seno del grupo de la primera edición valoramos la posibilidad de no volver a presentarnos en esta ocasión para dar la oportunidad a otras personas. Sin embargo, finalmente dejamos abierta la puerta a hacerlo.*

*La primera impresión que tuve fue muy grata. Formar parte de este grupo es una forma de reconocimiento al esfuerzo realizado durante muchos años, a la carrera profesional recorrida, que no es nada sencilla, y a un sector que ha estado a la sombra desde 2008 y que da respuesta a los grandes retos que plantean las infraestructuras del futuro o la movilidad sostenible, entre otras cuestiones de gran relevancia para la sociedad.*

*Y, además, sirve también para dar visibilidad no sólo al sector si no también a los jóvenes que desempeñamos nuestra labor en el mismo. En gran parte de los puestos de trabajo de las empresas hay un número importante de personas jóvenes que trabajan duro y tienen un gran desempeño y pasión por la profesión.*

• ¿Por qué te parecen buenas este tipo de iniciativas?

*Creo que este tipo de iniciativas son el impulso necesario que necesitan las disciplinas profesionales que representamos algunos y algunas jóvenes. Dan voz a personas que tienen mucho que aportar a esta sociedad. La Ingeniería Civil, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería de Edificación y Arquitectura se encargan de dar respuesta a la demanda social en términos de infraestructuras y edificación, pero van mucho más allá; suponen un cambio de mentalidad y de desarrollo de futuro sumamente necesario para los años que nos acontecen actualmente y para los venideros.*



El Decano del CITOP Madrid acompañaba a Pablo Tardío en el acto de entrega de las distinciones

*Gracias a este tipo de dinámicas se pone en conocimiento la importancia de estas disciplinas y la gran repercusión social que tienen. Recordemos el esfuerzo inherente al desempeño de nuestras profesiones y recuperemos el prestigio social que estas tienen desde el punto de vista más humilde posible dando siempre la mayor calidad de vida a las personas.*

**¿Qué podéis aportar los jóvenes a la Construcción, Ingeniería y Arquitectura?**

*Cambio. Sobre todo, cambio en la percepción de la profesión. Los jóvenes de hoy tenemos grandes inquietudes, así como muchos nuevos retos que afrontar.*





En un momento de la entrevista en la sede del CITOP Madrid

*Hemos vivido en un sistema muy determinado y ha llegado el momento de poner nuestro enfoque más sostenible, más circular, más digital, ideal para las circunstancias que acontecen en este momento particular.*

*El cambio climático es un hecho y necesita de una respuesta urgente. La concienciación en nuestro grupo de jóvenes es muy grande y las respuestas que se pueden dar en este ámbito son tanto innovadoras como inteligentes.*

*Además, somos nativos digitales. La tecnología como herramienta nos ayuda a llevar a cabo todo aquello a lo que nuestro ingenio da forma a través de ideas. La inteligencia, los recursos personales y la formación son los pilares fundamentales para lograr los objetivos.*

- ¿Qué ha supuesto para ti formar parte de esta primera edición? ¿Qué habéis hecho de manera individual o colectiva? ¿Qué esperas para la segunda edición?

*En la primera edición del concurso, vivimos todo con mucha mayor sorpresa, pues no se había hecho nunca. Si bien es cierto, existen otros rankings similares pero encaminados a otro tipo de profesiones.*

*A partir de la lista de 35, nos fuimos incorporando a los distintos grupos de trabajado que se habían conformado en el seno de la asociación en función de nuestros intereses. Yo personalmente he estado trabajando en el marco del GT de Sostenibilidad en la Guía de los Materia-*

*les para la Construcción Sostenible sobre el que hicimos una publicación en el número anterior de Aforos.*

*Lo primero que hicimos fue ver de dónde partíamos: contexto de cambio climático, situación actual de las infraestructuras, emisiones generadas por las industrias relacionadas con el sector, etc. Esta guía de materiales abarcará tanto el ámbito de la Ingeniería Civil como de la Edificación y contará con el trabajo y colaboración del CSIC y del Instituto Eduardo Torroja, entre otros.*

*Actualmente la guía se halla en ejecución. Continuamos trabajando individualmente en las numerosas tareas que integran su elaboración. Es un proyecto muy ambicioso pues recopila una gran cantidad de información que es complicada de gestionar y tratar y que tiene como objetivo facilitar la selección de materiales y ejecución sostenible tanto a las empresas privadas como a la administración pública.*

*Durante este segundo año, continuaremos trabajando en este gran proyecto.*

*Se han puesto en marcha una serie de comunicaciones para que los miembros del grupo realicen las propuestas que consideran apropiadas para la visibilidad del mismo y, en general, para fomentar el crecimiento y reconocimiento de las profesiones y de la importancia que tiene en la sociedad.*



- ¿Consideras que MWCC está haciendo una buena labor más allá de la elaboración este ranking?

*El equipo de MWCC lo está haciendo bien, es reconocible el esfuerzo y desempeño que están desarrollando y que está dando sus frutos, tanto, que gran cantidad de empresas del sector público y privado quieren formar parte de la asociación.*

*Además, MWCC está dando gran visibilidad al sector y contribuyendo de manera clara a renovar la imagen de un sector que desde la crisis del 2008 ha cambiado mucho, tanto como la realidad actual.*

- Y finalmente ¿cómo valoras la labor que realiza el colegio profesional?

*El colegio profesional tiene una labor fundamental de respaldo a la profesión. Además, cuenta con buenas formas de reconocimiento, como el Premio Manuel Vázquez, pero también un recurso de respaldo cuando tienes cualquier inconveniente o problema en el desempeño de tu profesión. La consulta con los servicios jurídicos es esencial pero también el respaldo profesional y personal de compañeros y compañeras que están velando por muchos aspectos, incluso por tu imagen y porque se te reconozca el esfuerzo realizado.*

*Creo que deberíamos trabajar desde el colegio por lograr que se homogeneice la profesión en toda España y lograr acabar con el veto que tenemos en la Administración para llegar como Graduados a los grupos A-1.*

*La formación que hemos recibido los Ingenieros civiles y antiguos ITOP es impecable y tenemos capacitación más que suficiente para dar respuesta a las más altas exigencias tanto por parte de la empresa privada como de la Administración Pública. ■*



Pablo Tardío colabora con el CITOP Madrid y forma parte del GT de Sostenibilidad de MWCC



## Innovation Lab – Urban Solution Madrid

El pasado 11 de noviembre, en la Real Casa de Correos, se presentaba oficialmente el Innovation Lab de Madrid. Fruto del acuerdo de colaboración suscrito por la Comunidad de Madrid, Madrid Capital Mundial de la Construcción, la Ingeniería y la Arquitectura (MWCC) y la Fundación Metrópoli, este laboratorio de soluciones urbanas tiene como principal objetivo atraer el talento y la inversión a Madrid Nuevo Norte, con intención de hacerlo extensivo al conjunto de la región. En este gran proyecto de regeneración urbana la Ingeniería de nuestro país tiene una gran oportunidad, como ya os avanzamos hace algunos meses, en una jornada organizada exclusivamente para colegiados.



De izquierda a derecha: Alfonso Vegara, Paloma Martín, David García y José Luis Moreno. Todos ellos intervinieron en esta jornada de presentación del Innovation Lab

**Paloma Martín, Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid,** llevó a cabo la presentación institucional de este laboratorio como *“acelerador de innovación, competitividad y soluciones urbanas”*.

Este “Urban Innovation Lab” se va desarrollar inicialmente el marco de Madrid Nuevo Norte, *“la operación de regeneración urbana más ambiciosa no sólo de España, si no también de Europa”*, un proyecto que ya está en ejecución, pues las obras daban comienzo esa misma semana.

Y es que MNN *“es un proyecto estratégico no sólo para la Comunidad de Madrid si no también para España”* con numerosos puntos singulares, pues no sólo contará con una magnífica ubicación para el transporte, conectada con las principales líneas de Alta Velocidad en nuestro país, sino que dará lugar a un nuevo modelo de ciudad inno-

vador de usos mixtos (vivienda, oficinas y suelo dotacional) con grandes avances en sostenibilidad.

Movilidad, economía circular y eficiencia energética colaborarán para lograr un distrito “cero emisiones” en 2050. *“El transporte público y la movilidad sostenible han sido clave para el diseño del distrito”*, asegura Martín, que tiene una configuración urbanística saludable y amable con el peatón y la bicicleta.

Además, se ha trabajado en una red de distrito para la climatización y consta de un diseño sensible al agua, para resultar sostenible también en este ámbito: recargad e acuíferos, sistemas de drenaje urbano, aprovechamiento del agua de lluvia, etc., servirán para disminuir la huella hídrica y el consumo de agua trabajando mano a mano con el Canal de Isabel II.

Pero existen, además, otros muchos aspectos de innovación que ha reseñado la Consejera de Medio Am-



biente, como la planta de tratamiento de RCD que permitirá reutilizar cerca del 90% de los escombros durante el desarrollo de las obras, la política de última milla o la amplia infraestructura verde que será protagonista en este distrito.

El Parque Central, icónico proyecto que se erigirá sobre el cubrimiento de las vías del tren, de una parte, y el eje formado por la conexión de otras zonas verdes ya existentes. La conexión del el Paseo del Prado – Castellana – Monte El Pardo y el Arco Verde que unirá unos 25 municipios de la región a través de una red de 200 kilómetros de caminos y vías pecuarias, comunicados por ecopuentes y áreas de biodiversidad, acercando el rico patrimonio natural a la ciudadanía.

Como asegura la Presidenta del Canal de Isabel II, *“están sentadas las bases de una auténtica smartcity”* y *“su ejecución requiere que seamos ambiciosos y contemos con los mejores”*, señala haciendo alusión a las empresas y profesionales de la Ingeniería, la Construcción y la Arquitectura de todo el país. Les propone a todos que pongan su mejor empeño en I+D+i en el ámbito de la colaboración público-privada para hacer de este pionero y gran laboratorio todo un éxito.

Por su parte, la Comunidad de Madrid ha creado un escenario normativo estable que facilite y beneficie el desarrollo tanto de innovaciones como de inversiones seguras en el marco del desarrollo urbano.

### Oportunidad estratégica

A continuación, ha intervenido **José Luis Moreno, Director General de la Oficina para Madrid Nuevo Norte de la Comunidad de Madrid**, abordando MNN como una oportunidad estratégica pública y privada, pues este gran proyecto que tan bien ha descrito Paloma Martín es una gran oportunidad para la Ingeniería y la Arquitectura en nuestro país.

Un proyecto con 5,64 km de extensión, que actuará sobre 2.360.000 m<sup>2</sup>, contará con 10.500 viviendas y 400.000 m<sup>2</sup> de zonas verdes y procesos de naturalización, tres paradas de metro, una de cercanías, un bus prioritario, un intercambiador nueva estación de tren Clara Campoamor Chamartín. Todo ello, movilizándolo 25.200 millones de euros, generando cerca de 350.000 empleos o recaudando 5.800 millones de euros.

De hecho, ha mostrado un mapa y señalado los proyectos más singulares de este desarrollo, como puedan ser el Nudo Norte, el Nudo de Fuencarral, el Intercambiador de Chamartín, las estaciones o el cubrimiento de una

parte de la Castellana para dar continuidad a las zonas verdes.

Este Innovation Lab va a ser un *“escaparate de prácticas y políticas avanzadas para lograr los ODS desarrollados con empresas punteras”*, además, de cómo ya se ha señalado atraer talento e innovación a MNN y a la región.

Entre las novedades más destacadas, ha señalado Moreno que se está trabajando con metodología BIM, por lo que se facilitará contar con un gemelo digital de este nuevo distrito de la ciudad, que tendrá una gran utilidad a posteriori. Drenaje mediante SUDS, los diversos proyectos de naturalización, accesibilidad y movilidad sostenible y todo lo que tiene que ver con eficiencia energética (descarbonización mediante aislantes, placas solares, geotermia, aerotermia, comunidades energéticas, cargadores eléctricos bidireccionales, en diversos proyectos de climatización).

Asimismo ha hecho mención a los materiales drenantes para la recuperación del agua de lluvia para reutilizar en parques y zonas verdes o la ventana de oportunidad respecto a la reutilización de los RCD, entre otros.

### Madrid Metropoli 2040

Por su parte, **Alfonso Vegara, Presidente y CEO de Fundación Metrópoli**, ha presentado su proyecto Madrid Metropoli 2040 haciéndose cargo de acercar ideas de futuro sobre la ciudad de Madrid en este laboratorio que tiene también entre sus objetivos el acercamiento a redes internacionales y la transferencia de conocimiento.

En primer lugar, erige a Madrid como gran ciudad privilegiada en sus conexiones desde el sur de Europa, no sólo en la Península Ibérica y con la dorsal europea (UK, Francia, Alemania, Italia) si no también con América Latina y Norte de África.

Su ubicación y todas sus conexiones logísticas y de transporte, junto a la *“intensidad digital”* de Madrid y la gran concentración de personas (8,6 millones de personas en el entorno de una hora que suma Toledo, Segovia o Guadalajara) hacen de Madrid una potente región metropolitana que reúne condiciones únicas. Además, hay que sumar la proximidad de un aeropuerto internacional, dos grandes intercambiadores de Alta Velocidad, una potente red de Cercanías y carreteras, muchas de ellas subterráneas, lo que Vegara define como *“componentes de excelencia para estas propuestas innovadoras”*. Sin mencionar, las numerosas áreas verdes de la región metropolitana y la Comunidad de Madrid.



En el modelo “Madrid Life. A city for people” que define la Fundación Metrópoli, se definen las “puertas de Madrid”, siete grandes nodos que ubica en la intersección de la M-40 con las radiales, que engloba a 7 millones de habitantes, que sirvan para reorganizar las conexiones dando lugar a una ciudad más equilibrada y con aún más calidad de vida.

Propone Vegara que estas siete puertas serían nodos ideales para una conexión más blanda y descarbonizada, haciendo mención a las autopistas de las bicicletas, mientras que la M-30 podría evolucionar hacia un ecobulevar con distintos espacios de uso peatonal, ciclista, etc., que facilitasen la inyección de verde a la capital y transformando una fractura de la ciudad en un espacio de integración y renovación ambiental. Además, propone evolucionar las actuales manzanas a “células de vida urbana” (o supermanzanas) permitiendo las vías imprescindibles para la movilidad de peatones y mercancías alrededor, y la vida de barrio, peatonal y en la calle, en su interior.

Y a este modelo esbozado por Vegara, añadiría las posibilidades de la ciudad aeroportuaria para convertirse en una zona verde con conexión peatonal, la gran oportunidad que es Madrid Nuevo Norte, el reequilibrio este-oeste que podría suponer desarrollo de ecociudades a ambos lados de la ciudad y compensar la ciudad con el desarrollo de un Madrid Sur, un entorno muy bien comunicado donde confluye el Manzanares con Arroyo Abroñigal, muy bien comunicado y con grandes zonas verdes pero con grandes desequilibrios sociales.

### Experiencia piloto. Colaboración.

Y cerraba esta presentación David García, Presidente de MWCC, explicado los porqués de este Urban Solutions Madrid y los socios que lo han conformado, poniendo en valor su vocación de exportar toda la innovación al resto de la región y la seguridad jurídica que se ha facilitado en este sandbox regulatorio para disminuir los riesgos de inversión mejorando así el proyecto.

¿Cómo colaborar en el proyecto? En primer lugar, asociándose a MWCC. La cuota es simbólica, asegura, para no dejar a nadie fuera. Aportando proyectos innovadores a MWCC, que los valorará en Comité, contando con su aplicabilidad y que se adapten a alguna de las categorías:

- Sostenibilidad
- Movilidad
- Energía
- Soluciones Constructivas
- Recursos hídricos
- Gestión de residuos
- Soluciones Urbanas

Lo ideal es lograr atraer proyectos reales que ya están funcionando en otros lugares y que tienen un espacio ideal de desarrollo en Madrid Nuevo Norte. Tatiana M. Martínez Ramos e Iruela, es la Directora del Innolab, que junto al Presidente de MWCC y CEO de Fundación Metrópoli valorarán las propuestas. ■



Entre el auditorio de la Real Casa de Correos, se encontraban numerosos representantes de la Administración, las empresas e instituciones del sector de la Construcción e incluso representantes de diversas embajadas del más alto nivel



# III Jornadas de Accesibilidad Madrid: donde todos tenemos sitio

JORNADAS

Los días 18 y 19 de octubre, desde la Oficina de Accesibilidad del Ayuntamiento de Madrid se impulsó la celebración de la tercera edición de las Jornadas de Accesibilidad bajo el lema “donde todos tenemos sitio”. En esta jornada se dio a conocer el Plan Estratégico de Accesibilidad Universal para la Ciudad de Madrid así como la presencia transversal de los valores y criterios de Accesibilidad Universal en la acción municipal, con especial protagonismo en el Área de Gobierno de Obras y Equipamientos o Vivienda. El Decano y la Tesorera de la Zona de Madrid, Óscar Carballo Ares y Sara B. García Roncero, acudieron en nombre de la institución colegial.



En la foto de grupo podemos ver a representantes de la Administración, como Paloma García Romero, que hizo la apertura institucional del acto o Mariano Fuentes, Delegado del Área de Desarrollo Urbano, además de los representantes del tercer sector

La Delegada del Área de Gobierno de Obras y Equipamientos, **Paloma García Romero**, inauguraba las jornadas dando las gracias a todos los que aportan a la accesibilidad y haciendo un repaso por algunas de las líneas de trabajo y acciones concretas que más aportan a la accesibilidad en la ciudad: desde las actuaciones en calles y plazas, como Alcalá u Ortega y Gasset, el asfaltado y renovación de aceras, los pasos de peatones y entornos de centros escolares y la mejora de las plazas PMR, temas en su mayoría que se fueron abordando con detalle a lo largo de los dos días que ha durado esta jornada.

La Directora General de Accesibilidad, **Noelia Cuenca Galán**, ha abordado esta nueva fase de difusión del Plan de Accesibilidad Universal para la ciudad de Madrid (PEAUM). Así ha abordado este “*instrumento para la gestión de la accesibilidad en la ciudad de Madrid*” haciendo hincapié en el recorrido realizado para su elaboración y adelantando el inicio de su ejecución, que cuenta con 4 años para llevarse a cabo y que beneficiará al Ayuntamiento, a la ciudad y por lo tanto a sus ciudadanos.

Además de señalar el enfoque participativo de la elaboración de este plan, en que nuestro colegio profesional estuvo participando, Cuenca ha señalado el enfoque del



plan, muy relevante, y que relaciona con el concepto “Accesibilidad 3.0”.

Esto se traduce directamente en la idea de superar el concepto “supresión de barreras” o los “ajustes razonables” para centrarse en la persona como eje central, pues va mucho más allá de la discapacidad y se vincula con colectivos como las personas mayores o la mujer y la infancia, e incluye servicios, medios de comunicación y la innovación que afecta. Además, enlaza directamente con las tendencias más actuales de la evolución de la ciudad y los compromisos adquiridos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Igualdad de oportunidades, autonomía personal, inclusión social, sostenibilidad, flexibilidad, mejora continua, calidad e innovación son algunos de los valores que han inspirado este plan, explica la Directora General, con el objetivo de crear una hoja de ruta a seguir por el Ayuntamiento en materia de accesibilidad que establece las líneas de referencia transversales para las políticas municipales y sirve para modernizarlos y mejorarlos en beneficio de ciudadanos y visitantes.

Nuestro compañero **Gerardo Santiago**, ITOP y Jefe del Departamento de Estudios y Planificación de la DG de Accesibilidad, ha entrado al detalle de este Plan Estratégico analizando su estructura con sus líneas estratégicas, objetivos operativos y propuestas para la optimización de la gestión interna de la accesibilidad en la ciudad. La importancia de la comunicación, la búsqueda de una vida inclusiva y participativa, aumentar la eficacia y eficiencia del trabajo para otorgar mayor calidad a los procesos, bienes y servicios, la formación y sensibilización tanto dentro del Ayuntamiento como en la ciudadanía o la innovación son las líneas estratégicas clave.

En la mesa redonda en que abordó la accesibilidad desde el Área de Gobierno de Obras y Equipamientos, **José Luis Infanzón**, Director General del Espacio Urbano, Obras e Infraestructuras, destacó algunos proyectos en espacios singulares de Madrid los que se ha estado trabajando con CERMI, como es el caso de la Puerta del Sol, actualmente en ejecución, donde hay muchas particula-



José Luis Infanzón y José Miguel se encargaron de presentar la accesibilidad desde el Área de Gobierno de Obras y Equipamientos

ridades y especial dificultad para integrar el carril bici que viene de la calle Alcalá, la propia reforma de Alclá; la mejora que se realizó a posterior en la rehabilitación de la Plaza de España, también con técnicos de CERMI, y el eje Pedro Bosch-Doctor Esquerdo, con la dificultad extraordinaria de integrar peatones, carril bici y transporte público en algunos puntos concretos.

Por su parte, **José Miguel Baena Rangel**, Director General de Conservación de Vías Públicas, ha abordado las principales competencias de su Dirección General y los casos más generalizados de intervención, como es la instalación de rampas que hagan accesibles espacios y servicios, aceras – con especial atención a los alcorques-, puentes, pasarelas y túneles, adecuación de viales, conservación de pavimentos, alumbrado público, entornos de los colegios, plan de ascensores, plazas PMR, etc.

Precisamente las plazas de estacionamiento reservado para personas con movilidad reducida (PMR) ha sido abordada con detenimiento por parte de **Rafael Morán**, Subdirector General de Accesibilidad y **Emilio Martínez**, Jefe de Servicio en la DG de Conservación. De este modo, ha quedado sobre la mesa cuáles son las principales dificultades para lograr que las plazas PMR cumplan con la totalidad los requisitos exigidos legalmente (pues además de dotaciones, también se instalan a petición de parte con proximidad a los domicilios de personas que lo requieren) sobre todo en el espacio ya consolidado.

Es por ello que se ha puesto en marcha un plan para adaptar 414 plazas de aquí a final de año y un estudio que servirá para revisar y adaptar las 14000 plazas PMR de la ciudad en un periodo de 3 ó 4 años. En el detalle de este

plan ha entrado Martínez, quien ha dado ejemplos concretos de estos procesos de mejora en casos particulares y concretos, junto a Joaquín Jiménez, Jefe del Departamento Técnico de la DG de Sostenibilidad y Control Ambiental, quien entrando en el contrato integral de movilidad ha detallado todo lo referente a la señalización de este tipo de plazas que en los últimos diez años ha pasado de 8.000 a superar las 14.000 a pesar de que las plazas de aparcamiento totales han disminuido en la ciudad.

A continuación se han analizados las acciones de los distritos en la materia de la mano de **María José Ávila Serrano**, Jefa del Servicio de Régimen Urbanístico de la DG de Coordinación Territorial y Desconcentración. Y en la proximidad distrital se abordan una gran variedad de cuestiones, que van desde licencias de ascensores, mejora de las condiciones del espacio público (zonas verdes, parques infantiles, entornos vulnerables, etc.), mantenimiento de vías y zonas verdes, viviendas, y acciones en el ámbito de la cultura, educación y servicios sociales.

**Ana Arjona**, Adjunta al Dpto. de Centros de Día de la DG de Mayores, ha hablado de la accesibilidad cognitiva en los centros de día, usando la arquitectura y el diseño para aumentar la orientación en los espacios que utilizan a menudo deterioro físico y cognitivo.

Y ha cerrado la primera jornada **Elena Jariod**, Adjunta al Departamento de la DG de Accesibilidad, hablando de la campaña Navidad Accesible del Ayuntamiento, algunas de las de sensibilización llevadas a cabo, publicaciones en lectura fácil, etc.



La Accesibilidad como eje transversal en la acción municipal se describió por María José Ávila, Ana Arjona y Elena Jariod, moderadas por Patty Bonet

### Accesibilidad como eje transversal

En el segundo día de estas jornadas se ha abordado la transversalidad de la accesibilidad en la acción municipal profundizando en muy diversas líneas de acción del Ayuntamiento de Madrid en sus distintas Áreas de Gobierno.

**Marta Fernández Ulloa**, Intendente de Atención a la Mujer mayor y menor de la Policía Municipal, ha detallado la modificación del acta de control en locales de espectáculos que ejecuta la Policía Municipal de Madrid, al hilo de la creación de la Unidad de Atención a la Diversidad y la sensibilización y formación de los agentes en materia de accesibilidad.

Además, se ha señalado la manera en que el Ayuntamiento ha dado “una oportunidad para todos” gracias a su programa Madrid Talento, creando un proyecto de prácticas así como un proceso selectivo específico para personas con discapacidad intelectual que ya ha abierto las puertas del Consistorio a 36 nuevos compañeros y que pretende mantenerse no como una acción puntual si no pasar a formar parte de las fórmulas habituales de atracción de talento del Ayuntamiento de Madrid. Así lo ha explicado **Antonio Sánchez**, Director General de Planificación de Recursos Humanos.

Por su parte, **Isabel Calzas**, Directora General de Vivienda, Rehabilitación y Regeneración, ha profundizado en el Plan Adapta, Reahilita y Transforma tu



Marta Fernández, Isabel Calzas, Antonio Sánchez, Ana Fernández y Tera Aso continuaron abordando distintas visiones de la accesibilidad en la acción municipal





Santiago Soria, Elena Cifuentes, Luisa Ana Blanco, Vanessa San José y Gerardo Santiago, moderados por Arturo San Román, fueron abordando distintos proyectos como el plan de accesibilidad del Parque del Retiro o el Manual de accesibilidad de espacios públicos

barrio como las herramientas para renovar y actualizar el parque de edificios de la Comunidad de Madrid, de las cuales el 75% no es accesible. El Plan Adapta está orientado a mejorar la accesibilidad de las viviendas mejorando la autonomía funcional y la calidad de vida de las personas, mientras que el Plan Rehabilita trabaja principalmente en los espacios comunes de los edificios con rampas o ascensores, pero también con medidas de conservación, eficiencia energética, etc. Y finalmente, Transforma tu barrio servirá para ir mejorando las condiciones barrio a barrio de toda la ciudad.

En lo referente a la atención de las mujeres víctimas de violencia de género se lleva a cabo una atención integral que incluye una necesaria atención a la accesibilidad de las mujeres en sentido amplio, ha explicado **Ana Fernández Izquierdo**, Directora General de Políticas de Igualdad y Contra la Violencia de Género. Y esto se debe a la doble o triple discriminación que sufren las mujeres con discapacidad (más del 40% de las mujeres con discapacidad sufre violencia de género), a la dificultad de las mujeres víctimas de trata y explotación sexual, extranjeras en su mayoría, pueden tener con el idioma o de acceso a los servicios de denuncias, algo que a menudo sufren también las mujeres mayores.

La accesibilidad a los servicios e consumo ha sido abordada por **Teresa Aso Manso**, Directora General de Consumo del Ayuntamiento de Madrid, quien ha hecho hincapié en la barrera a la que se enfrentan las personas mayores ante la digitalización generalizada de los servicios públicos y privados y el aumento del comercio electrónico.

#### Pasear el Retiro o desplazarse en autobús

**Santiago Soria Carreras**, Subdirector General de Parques y Viveros, ha detallado el Plan de Accesibilidad Universal en el Parque del Retiro, llevado a cabo con metodología "Clear code". Soria ha explicado que es un jardín histórico, que tiene cuatro siglos de existencia, y que hoy es además patrimonio mundial, con lo que es imposible hacerlo accesible en el 100% de su superficie y su mejora entraña particularidades y complejidad debido precisamente a su singularidad. Se llevó a cabo un estudio para identificar a los 13 grupos de personas sensibles a la accesibilidad a quienes se dirigía y se estableció una ruta de dos kilómetros que atravesaba el 80% de los puntos importantes del Retiro. En este itinerario se identificaron 53 puntos críticos en que se identificaba su estado y las mejoras potenciales para que fuera accesible a estos 13 grupos. Se puntuó el estado previo de estos puntos, estableciendo un 47% de accesibilidad (en la media de los parques históricos europeos), apunta Soria.



Aunque hubo bastantes más Ingenieros Civiles y de Obras Públicas, como ponentes y en el público, la Tesorera del CITOP Madrid, Sara García, se fotografía con dos colegiados de Madrid, Gerardo Santiago y Mari Luz Fernández



Gerardo Santiago fue responsable del Manual en 2015 y lo ha sido de nuevo en esta actualización de 2022

Tras aplicar todas las medidas previstas para mejoras en mobiliario, pavimentos, accesos e itinerarios señalizados, es decir una ardua tarea, se lograría alcanzar un 94%, un nivel muy bien valorado por el ponente, quien ha terminado su intervención con ejemplos de las obras que se han llevado a cabo para poner rampas laterales en el Paseo de México, crear un paseo para enfermos neurológicos o reemplazar las rejillas de saneamiento.

**Elena Cifuentes Barroso**, Jefa de la División de RSC y Accesibilidad de la EMT, ha hecho un repaso a las medidas de accesibilidad de EMT, cuya flota es cien por cien accesible, con coches de piso bajo, rampas y siste-

mas de inclinación, sistemas de información y comunicación accesibles y formación y sensibilización del personal.

Además, ha presentado la iniciativa “Creemos en tu autonomía”, un proyecto clave en la autonomía de las personas con discapacidad que condiciona su participación social y acceso a los servicios. En esta línea, EMT ha desarrollado este programa personalizado de entrenamiento para que todas las personas puedan utilizar el transporte de autobús independientemente de su edad o capacidades en condiciones de seguridad e independencia. Los beneficios son inmensos, ha señalado Cifuentes, pues mejora no sólo su autoestima y seguridad en si mismos, si no también sus relaciones y bienestar y el de sus familias.

La Accesibilidad Digital del Ayuntamiento ha sido presentada por **Luisa Ana Blanco Losada**, Subdirectora General de Administración Digital, mientras que **Vanesa San José**, Responsable de Accesibi-



El Decano y la Tesorera del CITOP Madrid acudieron a las Jornadas





Noelia Cuenca Galán clausuraba las jornadas

alidad e Inclusión de Madrid Destino, ha explicado las medidas de accesibilidad del gran proyecto cultural que es Los Veranos de la Villa y que va mucho más allá de la accesibilidad de las localizaciones donde se desarrolla, si no que tiene en cuenta también los contenidos y la comunicación en un trabajo coordinado por todas las áreas y profesionales implicados.

### Manual de Accesibilidad del Ayuntamiento

El Jefe del Departamento de Estudios y Planificación de la DG de Accesibilidad, **Gerardo Santiago** ha realizado la última intervención antes de la clausura de las jornadas, en que ha presentado el **Manual de Accesibilidad a Espacios Públicos Urbanizados**. Este documento elaborado en 2015 por el Ayuntamiento de Madrid y en cuya elaboración tuvo un papel destacado ha sido ahora actualizado ante la nueva orden TMA 851/2021, de 23 de julio, que modifica la VIV/561/2010 y recogiendo también la experiencia recogida por el Ayuntamiento en materia de obras. Además, asegura Santiago, *“ha sido una ventana de oportunidad para mejorar en algunos aspectos”* al incorporarse en el ordenamiento jurídico el concepto de accesibilidad cognitiva. Se ha incorporado así un capítulo dedicado a la accesibilidad cognitiva que recomienda

leer a pesar de no incorporar un elevado grado de detalle que tampoco ha sido recogido aún en la normativa.

Además, se ha mejorado la propia accesibilidad del documento en lo tecnológico y adaptándolo a criterios de “comunicación clara”, a pesar de ser un documento técnico.

También ha llamado la atención sobre el capítulo dedicado al estudio de accesibilidad, obligatorio desde 2018 en las intervenciones del espacio público urbano. Y ha cerrado su intervención sobre el contenido de este manual señalando la importancia de valorar que, a veces, aún cumpliendo la norma no se satisfacen las necesidades reales y funcionales de todas las personas, por lo que *“debemos ir más allá de la normativa y buscar esa realidad”*.

Tras el resumen de conclusiones del Subdirector General de Accesibilidad, **Rafael Morán Llanes**, la Directora **Noelia Cuenca Galán**, ha clausurado estas jornadas llamando la atención sobre el hecho de que *“la accesibilidad está en el ADN del Ayuntamiento”* y que existe *“una necesidad imperiosa de seguir avanzando”* en la materia y de darlo a conocer para que cada vez más personas se beneficien de todas las iniciativas que se están poniendo en marcha en esta materia en Madrid. *“Y para ello el Plan Estratégico será una gran herramienta”*, ha asegurado Cuenca. ■

# Implantación de un sistema de gestión medioambiental en una empresa de construcción de Ingeniería Civil

Artículo incorporado al libro “Paseo virtual de las profesiones sobre la evolución del medio ambiente en los últimos 30 años y retos de futuro” editado por la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid.

Autor: Óscar Carballo Ares

Nada mejor que repasar mi propia experiencia profesional, fui Director de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente en una empresa con distintas oficinas y almacenes en el territorio nacional, y que ejecutaba obra civiles e instalaciones a lo largo de dicho territorio y para distintos clientes, muchas de ellas obras lineales.

Lo primero y fundamental a la hora de llevar a cabo una gestión de medio ambiente en la empresa, es contar con el compromiso de la Dirección. Para ello será necesario impartir la formación e información a nivel directivo de lo que ello significa y supone en la gestión empresarial y mejora de sus procesos. En nuestro caso contacté con la *Fundación Entorno, Empresa y Medio Ambiente*<sup>1</sup>, para realizar dicha formación a Directivos y Gerentes.



Una vez con los conocimientos previos necesarios, se ha proceder lo antes posible a **redactar una Política Medioambiental** con los puntos básicos a los que se compromete la empresa, y que ha de ser conocida por los trabajadores, proveedores, clientes, y personal que visite cualquiera de las instalaciones.

Seguidamente habrá que **realizar un inventario de partida**, y revisar concienzudamente los distintos aspectos ambientales y todas las entradas y salidas, y realizar un diagnóstico de todas las actividades de la empresa, para detectar cómo se afecta en cada una de ellas al medio ambiente. Se tendrán en cuenta todas las actividades realizadas en los distintos centros de oficinas, almacenes y obras ejecutadas.

También se revisarán los procesos de compras de materiales y servicios, así como el chequeo y clasificación medioambiental de todos los proveedores.



Óscar Carballo Ares

Por otro lado, se realizará el inventario de la maquinaria y vehículos de la empresa, para igualmente clasificarlos en cuanto a afecciones medioambientales.

Una vez con los datos e inventario inicial de la situación ambiental de la empresa, será necesario planificar puntos de mejora a establecer, donde se establecerá la periodicidad de la revisión del mismo.

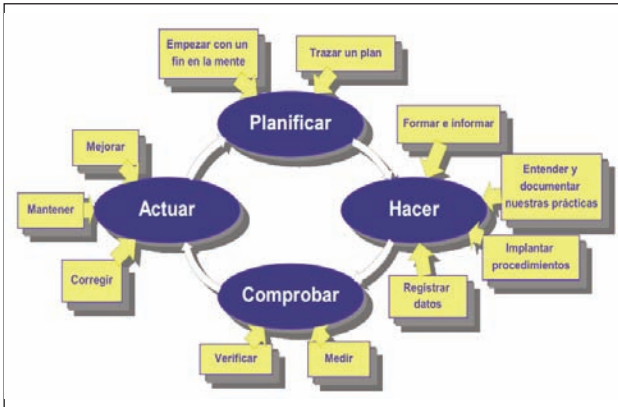
En este punto lo ideal es **establecer un “marco para orientar a una organización a alcanzar y mantener un funcionamiento en conformidad con las metas medioambientales establecidas”** y que ello suponga un sistema de mejora continua; ese marco supondría un sistema de gestión medioambiental que ha de hacerse ordenadamente e integrarse convenientemente en la gestión y los procedimientos operativos de la empresa y obra a ejecutar.

Lo realizaremos en base a la ISO 14.001, para así poderlo auditar también externamente, y poder ser una ventaja competitiva ante nuestros clientes y la sociedad.

Con un sistema de gestión así establecido **queremos conseguir:**

- Tener un perfecto control de la normativa medioambiental.
- Identificar y controlar los aspectos medioambientales (IMPACTOS).



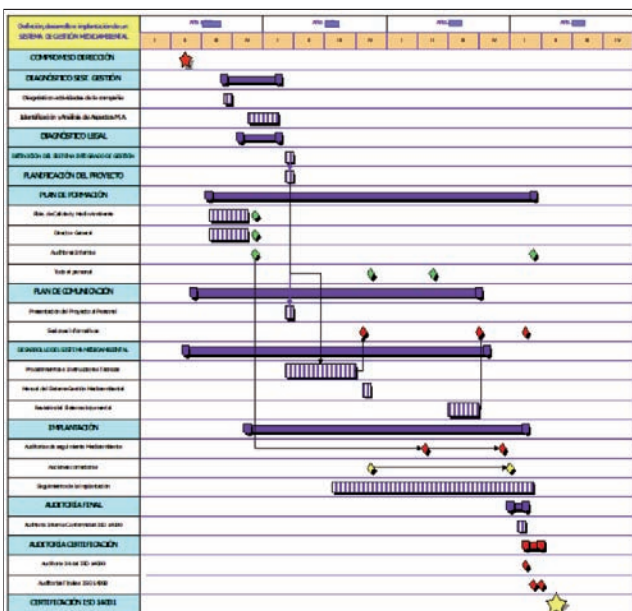


- Establecer una política medioambiental adecuada.
- Establecer prioridades de objetivos y metas.
- Hacer un seguimiento del sistema.

El objetivo no solo ha de ser cumplir la legislación vigente en cada momento y establecer una serie de procedimientos para el control de impactos en la empresa, sino crear una **“conciencia ambiental”**.

Es necesario **establecer un orden y una planificación** en la ejecución de las distintas acciones a llevar a cabo para comenzar a trabajar:

1. Compromiso medioambiental de la Dirección
2. Diagnóstico actividades de la compañía
3. Identificación y evaluación de Aspectos Medioambientales
4. Diagnóstico requisitos legales medioambientales aplicables



5. Identificación de responsabilidades
6. Desarrollo del Sistema de Gestión Medioambiental
7. Implantación
8. Auditorías internas
9. Auditorías externas
10. Certificación

**Será esencial contar con el conocimiento completo de toda la legislación que nos afecta**, tanto del estado, comunidades autónomas y entidades locales donde estemos establecidos y donde ejecutemos cualquier tipo de proyecto u obra. También los requisitos de los distintos clientes y cualquier requisito interno que queramos establecer o tengamos ya establecido. Para ello existen una serie de proveedores que nos facilitan dicha normativa ordenada desde el momento que se genera y los cambios que se produzcan en cada una de ellas. En cuanto a las entidades locales tendremos que solicitarlas por escrito a cada Ayuntamiento en el que nos establecemos y ejecutemos cualquier obra.

En cada legislación aplicable deberemos identificar la parte de la misma que nos afecta.

En cuanto a los aspectos medioambientales pondremos énfasis en los más importantes para nuestra actividad, como son generación de ruido y polvo, residuos peligrosos (aunque sean en muy pequeñas cantidades), residuos no peligrosos y afecciones al entorno.

Los **impactos** que detectamos son:

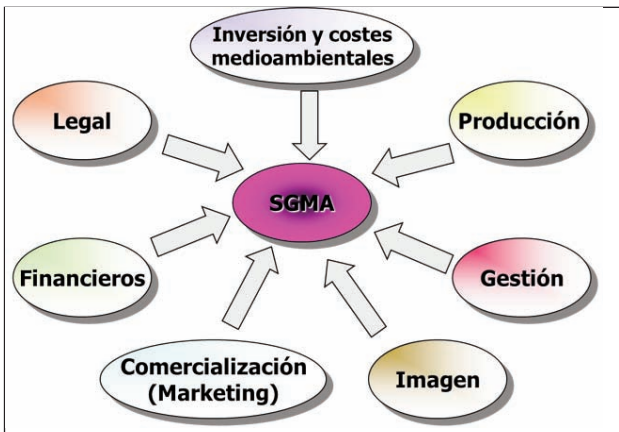
- Alteraciones al medio a la hora de ejecutar obras civiles, tanto directa como indirectamente.
- Generación de ruido y polvo en actividades de obra civil.
- Residuos inertes en obra civil, escombros.
- Residuos inertes en almacenes, como cartonajes, pallets, etc.
- Residuos peligrosos, como restos de aceites usados, envases contaminados con productos químicos, etc.
- Vertidos accidentales.
- Residuos de oficinas, como tóner, papel, pilas y baterías, etc.

La **documentación** que se generará dentro del sistema de gestión de medio ambiente, básicamente serán además de la Política Ambiental, el Manual, Procedimientos, Instrucciones Técnicas y los Registros generados en cada uno

de ellos. Dicha documentación será necesaria a la hora de documentar los procesos y poder así ser auditable. Tendrá que ser trasladada toda la información sobre ello a los responsables y trabajadores.

Todos los procedimientos han de incorporar un diagrama de flujo que describa dicho procedimiento, proceso o instrucción, para poder visualizarlo fácilmente, en base a generar documentos sencillos y fácilmente entendibles, donde se establezca un inicio y un final, y los responsables en cada actividad del procedimiento, así como los registros que se deben de generar como prueba de su correcta gestión.

Los beneficios que supone un sistema de gestión medioambiental pueden verse en el esquema anexo (legal, inversión y costes medioambientales, producción, gestión, imagen, marketing, financieros).



Además, supone tener las herramientas necesarias para la toma de medidas urgentes ante cualquier problema medioambiental:

- Solucionar o minimizar los efectos de los problemas ambientales generados.
- Establecer acciones correctoras para evitar que se repitan las causas que lo generan.
- Informar y ponerse a disposición de las partes interesadas, como clientes, administración, etc.

Pero las obras civiles, hay que tener en cuenta, que se ejecutan en localizaciones que no se encuentran en un lugar fijo, muchas de ellas van cambiando, muchas son obras lineales, que afectan además a distintos municipios e incluso comunidades autónomas. Además, en la mayoría intervienen distintos subcontratistas y proveedores.

Una vez establecido y generada la documentación planificada en base a la ISO 14.001 y a la actividad que realiza



la empresa y los condicionantes de los clientes, será necesaria auditar la misma, así como el correcto desarrollo de los procedimientos establecidos. En cada auditoría, tanto internas como externas, toda desviación o no conformidad detectada será convenientemente tratada y solucionada, estableciendo las medidas necesarias para ello, y serán igualmente auditadas la corrección de las medidas establecidas.

*“Lo ideal es establecer un marco para orientar a una organización a alcanzar y mantener un funcionamiento en conformidad con las metas medioambientales establecidas y que ello suponga un sistema de mejora continua”*

Quando tengamos el sistema de gestión de medio ambiente ya operativo, será también objetivo primordial unificarlo dentro de los sistemas de gestión ya establecidos, para contar con un único sistema de gestión integrado con todos ellos.

Para contar con el conocimiento técnico necesarios en material ambiental, será necesario gestionar correctamente el conocimiento tanto existente en la empresa como el externo que hará falta, a través de información y formación como de colaboraciones y apoyo. En nuestro caso establecimos un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma de Madrid, con la facultad de





Ciencias Ambientales, y donde fui profesor honorario y tutor técnico de más de cinco proyectos fin de carrera que se ejecutaron e implantaron en la empresa para lograr desarrollar un sistema de gestión medioambiental, como base de mejora continua en la gestión y mejoras de las afecciones al medio ambiente en una empresa constructora de ingeniería civil. ■

**Ósar Carballo Ares**

*Decano del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Madrid.*

*Director de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente en empresa constructora durante más de diez años.*

#### *Notas al pie:*

*(1) Entidad sin ánimo de lucro fundada por un grupo de empresas, como instrumento a quien desee comprometerse con el medio ambiente, mediante la mejora constante de sus procesos productivos y la colaboración en programas y servicios que promuevan la protección ambiental y la conservación de la naturaleza.*

#### *Notas legislativas.*

*Las normas estatales que establecen las condiciones sobre producción y gestión de los residuos de construcción y demolición son: el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.*

*En la Comunidad de Madrid es de aplicación la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.*

*En la Comunidad de Madrid, los RCD se clasifican en:*

*RCD de Nivel I: RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados. En la Orden APM/1007/2017 se denominan suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados.*

*RCD de Nivel II: RCD no incluidos en los de Nivel I, generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).*



# Proyecto de construcción del muelle Oeste del Espigón Central del Puerto de Bilbao

TFG

Autora: Elisa Pérez Marsilla

Centro: Escuela Técnica y Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid

Tutor: Rafael Molina Sánchez



Elisa Pérez Marsilla

Las aguas del Nervión, río que vertebra Bilbao, han sido las catalizadoras del desarrollo industrial y económico de la ciudad. Aunque el puerto se localizaba históricamente y hasta la década de los 80 en las riberas superiores de la ría, junto a la villa de Bilbao, por su carácter de nodo básico del Corredor Atlántico de la red TEN-T, por su importancia para la región y por su alto valor estratégico, el puerto se ha ido viendo obligado a adaptarse a las nuevas exigencias del mercado y a los tiempos, lo que se traduce en la actual reubicación de la mayoría de sus instalaciones en la parte inferior de la ría, conocida también como Abra Exterior.

El proceso de mejora y adaptación del puerto partió en el año 1990 con la redacción del “Proyecto de Ampliación del Puerto de Bilbao en el Abra Exterior”, cuyo alcance contemplaba la creación de una gran dársena abrigada por el dique de Zierbena y el contradique de Santurtzi. Desde entonces se ha continuado con la ampliación de las superficies portuarias en el Abra Exterior, siendo el proyecto del Espigón Central la culminación de dichas obras, tal y como están definidas en el Plan Director vigente.

En abril de 2012 se redactó el “Proyecto de Espigón Central de la Ampliación del Puerto de Bilbao en el Abra Exterior. Muelles A-4, A-5 y A-6” que definió técnicamente las obras objeto del mismo. Encontrándose el Espigón Central ya en construcción en el momento de la redacción de este Trabajo de Fin de Grado, se tomaron como base los proyectos existentes y se llevaron a cabo una serie de estudios propios adicionales así como todos los cálculos necesarios para la definición del muelle vertical de cajones de hormigón diseñado, además de introducir hipótesis no contempladas en el proyecto original como el empleo de árido reciclado y un nuevo uso del muelle construido para carga de aerogeneradores con el fin de potenciar el Puerto de Bilbao como HUB eólico.

Como datos de partida, los estudios previos contemplaban:

- **Clima marítimo y dinámica litoral:** estudio del régimen medio y extremal del oleaje, nivel del mar y mareas, viento, estudio de agitación interior y estudio de corrientes.

- **Topografía y batimetría.**

- **Geología y geotecnia:** se han definido las características geológicas, estratigráficas y geotécnicas del terreno, además de reunir las conclusiones de los trabajos de campo llevados a cabo en el contexto de las campañas geotécnicas realizadas en el Puerto de Bilbao a lo largo de sus fases de expansión.

## 1. Procedencia de los materiales

Respecto a los materiales contemplados para la ejecución del muelle, cabe destacar el estudio realizado sobre dos de ellos:

### Material de relleno

Como origen para el material de relleno se toma el banco de arenas estudiado en el “Proyecto de Extracción de Arenas en el Sector Norte de la Zona II de la Autoridad Portuaria de Bilbao”, capaz de aportar los aproximadamente 6.700.000 m<sup>3</sup> requeridos para esta obra.

### Áridos para hormigón

Por su parte, en el contexto del II Programa Marco Ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco, que





Foto aérea antes y después del inicio de las obras del Espigón Central del Puerto de Bilbao

estableció como compromiso conseguir para el año 2010 la reutilización y reciclaje del 70% de los RCDs que se generan anualmente en la comunidad, se contempla que la mayor cantidad posible de los áridos de este proyecto provengan de plantas de reciclado.

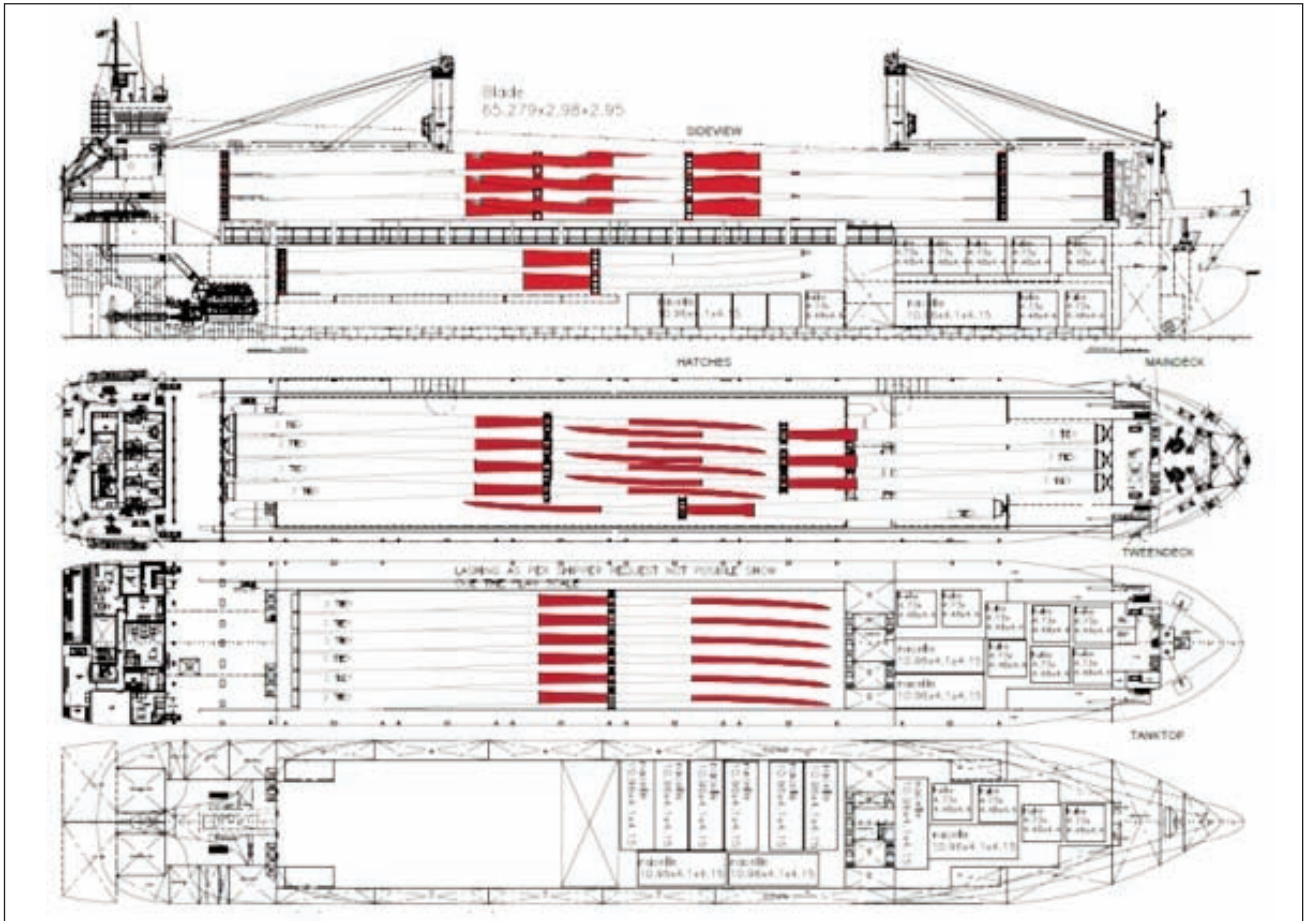
## 2. Usos portuarios y carga tipo

Tras analizar los usos actuales de las diferentes dársenas existentes del puerto, se plantea como opción el consolidar el puerto como HUB eólico, proyectando el muelle

Oeste del Espigón Central con este uso en mente. Dicho uso supone el transporte de carga proyecto, en este caso aerogeneradores. Éstos son considerados carga crítica debido a sus enormes dimensiones, a su elevado coste y a la necesidad de disposiciones especiales para la carga, almacenamiento, trunca y descarga segura.

Los buques empleados para el transporte de carga proyecto pueden ser buques de carga general o multipropósito o buques para cargas "heavy lift", cuyas caracte-





Plano de estiba de elementos de aerogeneradores en un buque

terísticas propias serán las empleadas en los cálculos para el diseño del muelle.

Por su parte, la mercancía requiere una serie de medios en tierra para realizar la carga a buque. Además de los equipos de manipulación de mercancías, se deberán tener en cuenta también los requerimientos de espacio y resistencia para las cargas en tierra, así como las sobrecargas de estacionamiento y almacenamiento asociadas al uso asignado a la obra (aerogeneradores) para el dimensionamiento de la dársena.

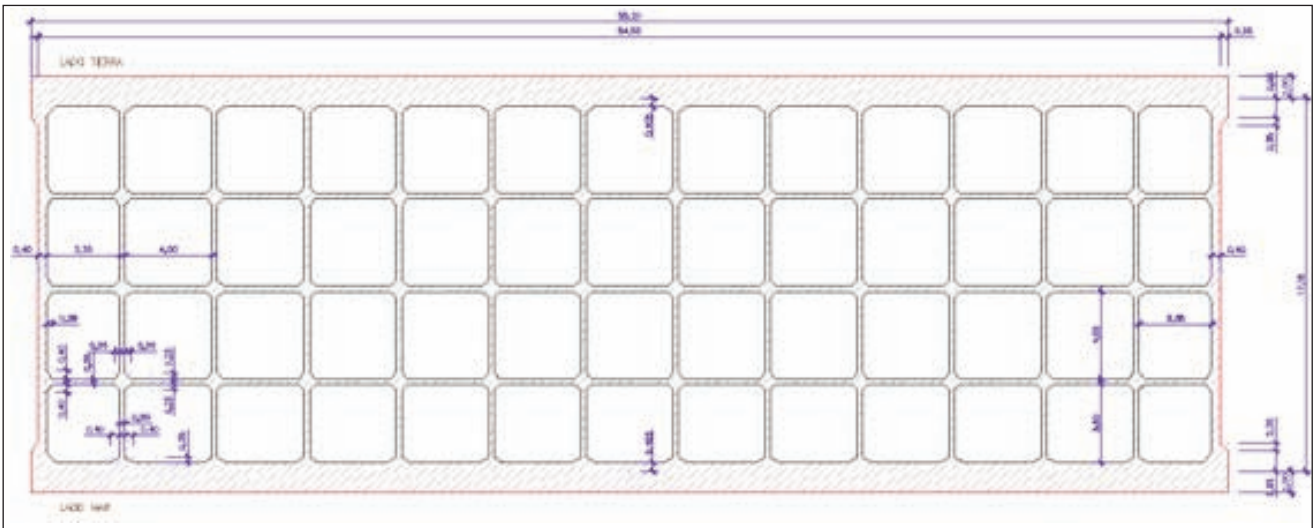
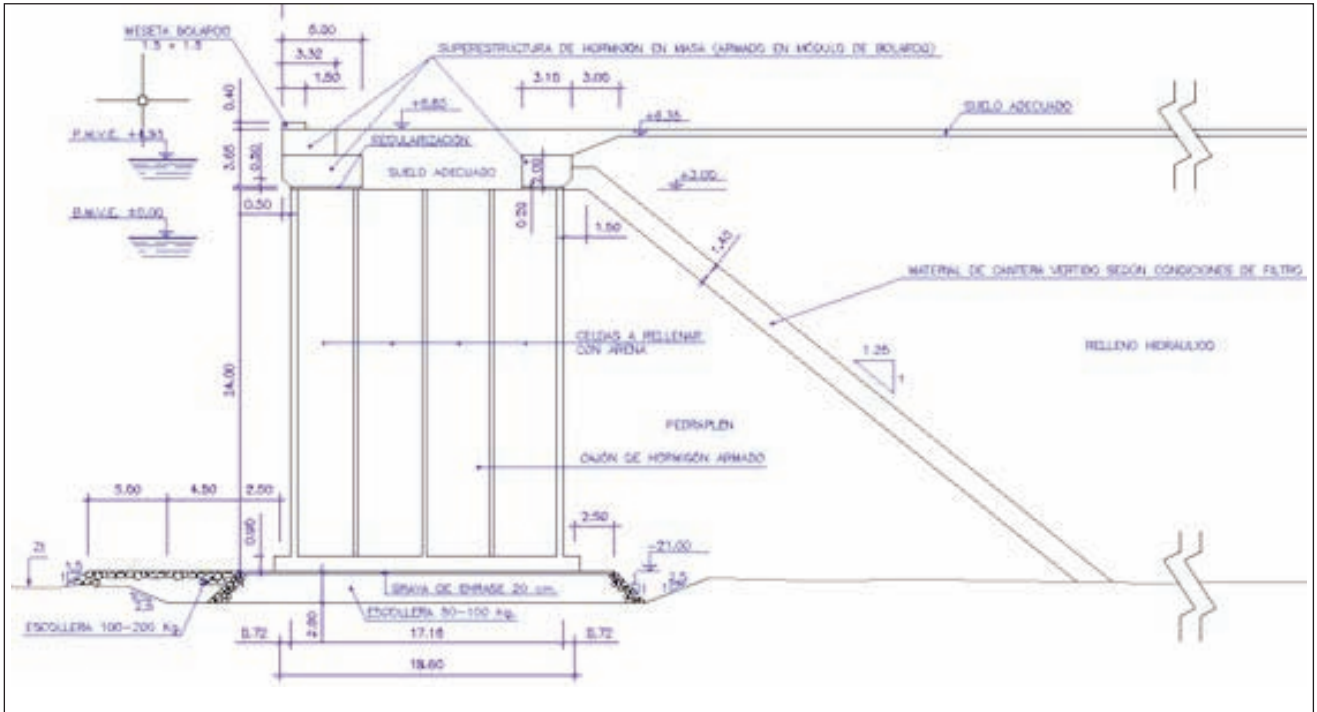
### 3. Estudio de alternativas

Definido el emplazamiento de la obra, que consistirá en la construcción de una explanada dentro de la dársena abrigada por el dique de Zierbena y el contradique de Santurtzi (proporcionando continuidad a los muelles A-2 y A-3 existentes), se concreta la configuración en planta buscando el equilibrio entre la aportación de extensas y adecuadas superficies en tierra para el uso comercial previsto y la existencia del espacio necesario de lámina de

agua para la correcta maniobrabilidad de los buques. Se concluye que la alternativa de 700 x 650 m es la más adecuada para garantizar los espacios navegables recomendados en la ROM 3.1-99.

Para la elección entre las diferentes configuraciones físicas posibles planteadas por la ROM 2.0-11, como criterio general se opta por la tipología estructural más económica de entre las posibles que satisfacen los requerimientos y consideraciones de uso y explotación y medioambientales con las condiciones de seguridad exigidas, valorando su adaptabilidad a la posible evolución de los requerimientos de uso y explotación y a las posibilidades de ampliación de la instalación para hacer frente a la evolución de la demanda de tráficos durante la vida útil de la obra. Tras una valoración ponderada entre las distintas opciones contempladas, se selecciona la alternativa correspondiente a un muelle formado por cajones antirreflejantes dotados de cámaras de disipación a lo largo de varias de sus celdas interiores, que se extienden a toda la manga del cajón.





Esquema de la definición geométrica básica del cajón tipo diseñado

#### 4. Estudios de maniobrabilidad, atraque y amarre

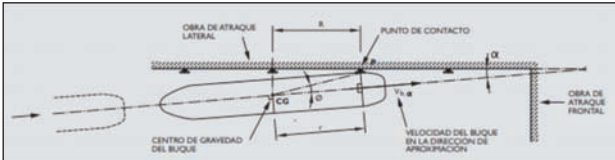
El objeto del estudio de maniobrabilidad es evaluar los espacios navegables resultantes dentro de la dársena de ampliación, con la finalidad de poder determinar si son suficientes para los buques de estudio y si garantizan una explotación óptima tanto de los muelles existentes como de los muelles de la nueva infraestructura. Además, el estudio de las maniobras de atraque y amarre permite el dimensionamiento de las defensas y bolardos necesarios en el muelle.

#### Maniobrabilidad

Se comprueba según los criterios de la ROM 3.1-99 que la disposición del nuevo muelle respete las dimensiones mínimas exigidas para las vías de navegación y las zonas de maniobra de viro, así como que la longitud de la nueva dársena cumpla con lo exigido por la ROM. Los resultados obtenidos se contrastan con los datos disponibles de dos simulaciones de maniobrabilidad existentes para la dársena de estudio.

Atraque de buques

La energía cinética desarrollada por el buque durante el atraque se calcula admitiendo que el movimiento del buque hacia el atraque es una traslación sin rotación, de dirección prácticamente coincidente con la normal a la superficie de atraque.



A partir de estas hipótesis y mediante el método de cálculo definido en la ROM 2.0-11, se define la energía cinética que deben absorber las defensas, de valor en torno a 100 Tm. Por motivos de continuidad se emplearán defensas cilíndricas de caucho, de la misma tipología que las existentes en el puerto.

Amarre de buques

Para los cálculos realizados se va a considerar solamente la acción del viento por ser la predominante, ya que el oleaje y las corrientes no son significativas en el emplazamiento del muelle por tratarse de una obra abrigada. Así mismo, para simplificar el cálculo, se han despreciado también las acciones derivadas de las operaciones de carga y descarga de los buques, los efectos de resonancia de las ondas largas y las acciones provocadas por la onda generada por el paso de otros buques.

Como conclusión, se dispondrán bolardos con tiro nominal de 200 Tm sobre la coronación del muelle.

**5. Cálculos justificativos**

Estos cálculos tienen como finalidad el dimensionamiento del muelle de gravedad de acuerdo con las recomendaciones definidas en la ROM 0.5-0.5 y en la ROM 2.0-11. El foco se pone en los tres aspectos considerados como más importantes: constitución de la banqueta y necesidad de bloque de guarda, estabilidad global del muelle y flotación de los cajones. En primer lugar se define el carácter general de la obra para, a continuación, justificar el dimensionamiento y la estabilidad de los cajones que conforman el muelle.

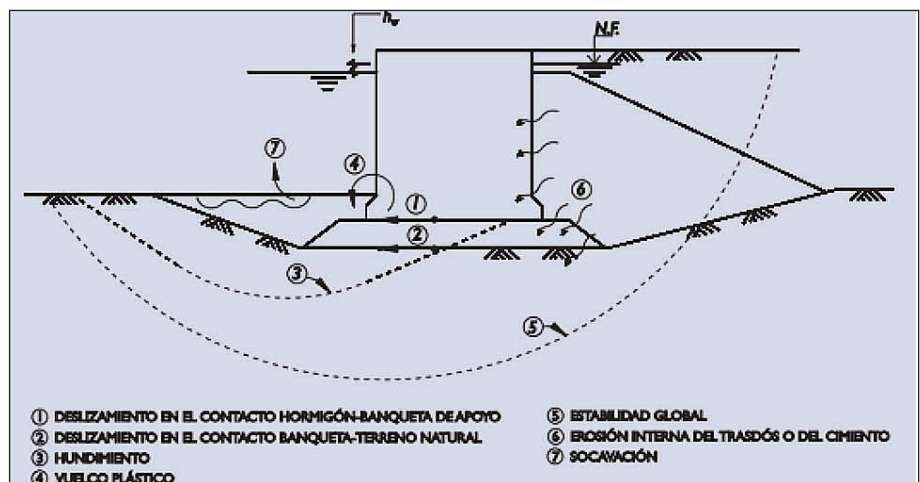
En cuanto a la constitución de la banqueta, a partir de la fórmula de Madrigal-Valdés y en base a los materiales disponibles en el entorno de la obra, se considera la

utilización de escollera de tamaño medio para la banqueta, con un peso de 50-100 kg. Se dispondrá además una escollera suplementaria de protección del pie de banqueta en el lado mar de 100-200 kg para evitar su erosión por efecto de las hélices de los buques. No será necesario disponer de bloque de guarda según se comprueba con el ábaco de Ushijima.

La cota de coronación de los muelles, por su parte, viene definida en la ROM 3.1-99, de donde se concluye que la altura de coronación del muelle debe ser igual o superior a 5,27 m. Por motivos de continuidad y conexión con los muelles existentes al tratarse de una dársena de ampliación, se tomará como cota de coronación de proyecto 6,85 m, que cumple sobradamente con las exigencias mínimas de la ROM.

Para el cálculo de la estabilidad del cajón, tanto en condiciones de pleamar como de bajamar, se consideran las siguientes acciones permanentes y variables:

- Peso propio de la estructura.
- Subpresiones: cálculo de la fuerza que ejerce el agua en el trasdós, el intradós y bajo la estructura en función de la profundidad.
- Empujes del terreno: se aplica el coeficiente de empuje activo, el cual se estima mediante la teoría de Coulomb en función de la resistencia del terreno, de la resistencia del contacto terreno-muro y de los ángulos de inclinación del trasdós del muro y de la superficie del terreno.
- Sobrecargas de operación y almacenamiento: estas cargas solicitan a las obras de atraque y amarre tanto de forma directa como indirecta a través de otros elementos estructurales, superestructuras o capas de reparto, así como aumentando los pesos y empujes producidos por el terreno natural o los rellenos sobre los que actúan.







| Carga                              |      | Momento estabilizador (kNm) | Momento volcador (kNm) | F <sub>x</sub> (kN) | F <sub>y</sub> (kN) |
|------------------------------------|------|-----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
| 1. Peso propio                     | BMVE | 4.896.081,60                | --                     | --                  | 517.707,94          |
|                                    | PMVE | 4.903.199,67                | --                     | --                  | 519.887,44          |
| 2. Subpresiones y empujes          | BMVE | 1.593.881,06                | 3.229.582,43           | 48.943,60           | -175.793,00         |
|                                    | PMVE | 1.385.193,33                | 4.116.819,55           | 14.791,06           | -221.587,78         |
| 3. SC de operación                 |      | 272.557,03                  | 65.535,57              | -2.855,83           | 28.704,02           |
| 4. SC de almacenamiento            |      | 186.022,98                  | 246.097,95             | -22.016,66          | 10.403,97           |
| 5. SC de manipulación (pórtico)    |      | 60.240,00                   | 174.627,85             | -10.812,87          | 20.080,00           |
| 6. SC de manipulación (grúa móvil) |      | 155.419,20                  | 36.070,21              | -1.295,16           | 25.903,20           |
| 7. Tiro de bolardo                 |      | 720,00                      | 57.200,00              | -2.000,00           | 1.000,00            |

- Sobrecargas por equipos de manipulación de mercancías: se considera la presencia de equipos de movilidad restringida y no restringida.

- Tiro de bolardo: se calcula en función del valor obtenido en el estudio de amarre.

Para las diferentes hipótesis consideradas de carga en servicio, se comprueban una serie de estados límite controlados por la resistencia del terreno. Se empleará para ello el método descrito en la ROM 0.5-0.5 "Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas" para verificar la seguridad del muelle frente a estados límite últimos: deslizamiento, hundimiento y vuelco.

$$F_d \leq \frac{H_{rotura}}{H} = \frac{0,7 \times F_y}{F_x} \quad \eta \leq \frac{M_{estabilizador}}{M_{volcador}}$$

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot f_q + c \cdot N_c \cdot f_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^t \cdot N_\gamma \cdot f_\gamma$$

| Coefficiente                    | Min. hip. |   | Min. ROM |
|---------------------------------|-----------|---|----------|
| Deslizamiento (F <sub>d</sub> ) | 8,53      | > | 1,3      |
| Hundimiento (F <sub>s</sub> )   | 6,47      | > | 2        |
| Vuelco (η)                      | 1,47      | > | 1,3      |

Se comprueba de este modo que el muelle diseñado no presenta posibilidades de fallo ante ninguno de dichos estados.

### 6. Caracterización de la obra

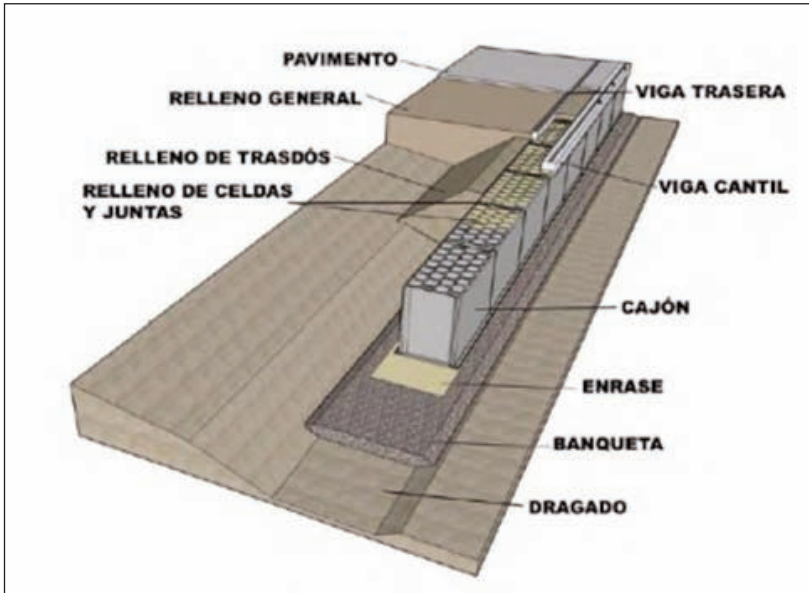
La tipología definida para el muelle objeto de este proyecto es una solución de paramento vertical formada por cajones convencionales de hormigón armado de eslora 50,2 m, una manga entre fustes de 17,16 m y un puntal de

24 m. El fondo del cajón será a la cota -21 m, lo que proporciona un calado al muelle que le permitirá acoger buques de gran capacidad de carga. La cimentación de los cajones, la superestructura y la distribución del material de relleno no presentan características especiales a las habituales de este tipo de unidades.

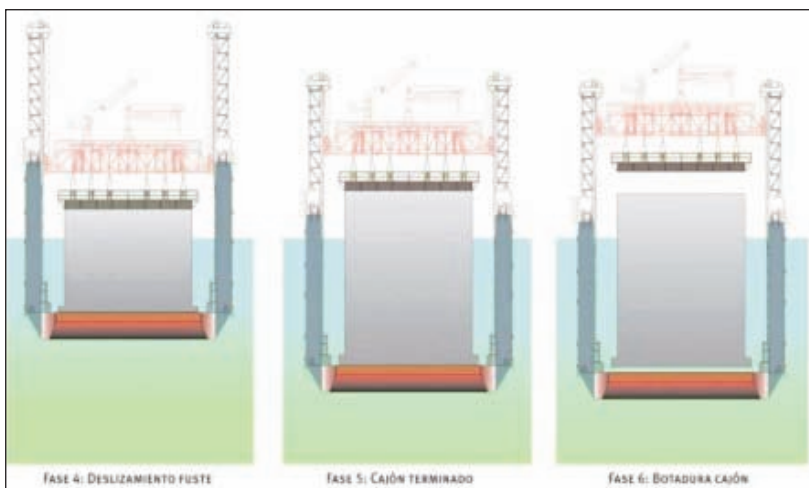
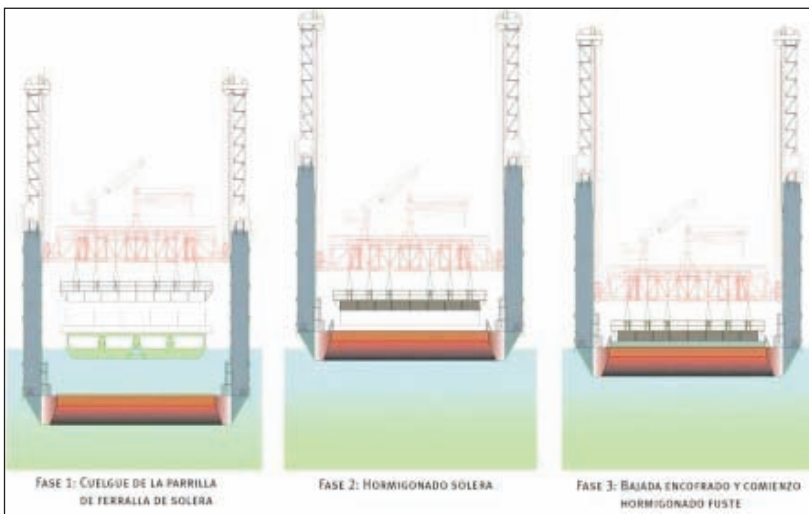
El proceso constructivo consta básicamente de las siguientes unidades de obra:

- Dragado de acondicionamiento en la zona de cimentación del muelle.
- Construcción de la banqueta de escollera y enrase de grava en el cimientado de los cajones.
- Construcción, transporte y fondeo de los cajones multicelulares de hormigón armado.
- Colocación de pedraplén como material filtrante en el trasdós de los cajones y una capa filtro para evitar la fuga de los materiales de granulometría fina del relleno.
- Disposición de las motas de confinamiento.
- Colocación de rellenos.
- Construcción de la superestructura del muelle, compuesta por hormigón armado a la altura de los bolardos y hormigón en masa en el resto.
- Prolongación de la red de pluviales existente.
- Remates y acabados.

Además, en el proyecto se incluye un anejo sobre gestión de residuos de la obra buscando, por orden de idoneidad, su reutilización, su valorización o su eliminación;



Unidades de obra requeridas en la construcción de un muelle de cajones



Esquema constructivo de un cajón mediante dique flotante

un anejo de medio ambiente, donde se proponen medidas minimizadoras para los impactos significativos identificados (que son principalmente problemas de turbidez, emisión de polvo y partículas sedimentables, ruidos y emisiones de partículas y gases nocivos); y un anejo de control de calidad, con la intención de programar y presupuestar los medios y actuaciones necesarias para asegurar la correcta ejecución de las obras.

Respecto a aspectos más administrativos, en el número 110 del BOE, de 8 de mayo de 2013, se formula la declaración de impacto ambiental favorable del proyecto. Por otra parte, en cumplimiento del artículo 133 del Real Decreto 1098/2001, los grupos y subgrupos en que ha de estar clasificada la empresa contratista, analizando las perspectivas técnica y económica, son:

- Perspectiva técnica: grupo F) Marítimas (subgrupos 1, 2 y 4).
- Perspectiva económica: categoría 6, por ser de una cuantía superior a 5.000.000 euros.

Según el diagrama de Gantt elaborado en el anejo dedicado al programa de trabajos, el plazo de ejecución de las obras tiene una duración de TREINTA Y NUEVE (39) MESES.

## 7. Aspectos económicos

Los aspectos económicos de este proyecto están constituidos por tres partes: una justificación de los precios, en base a la cual se realiza el presupuesto y, por último, una propuesta de las fórmulas de revisión de precios. Ascende el presente presupuesto general de ejecución material a la expresada cantidad de SETENTA MILLONES NOVENTA Y UN MIL CIENTO TRECE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS (70.091.113,26 €).



# El futuro de los espacios públicos

“El Futuro de los espacios públicos” es algo que nos importa como ciudadanos y también como profesionales. Y además es el título de un encuentro organizado ayer en Madrid por Grupo Via y Escofet, en que hemos podido reflexionar sobre la apuesta clara que vivimos con más énfasis tras la pandemia vivida estos años por lograr vivir en ciudades pacificadas, más humanizadas, renaturalizadas y sostenibles.

El evento ha reunido especialistas del diseño urbano, tanto del ámbito privado como público - con representantes del Ayuntamiento de Madrid, Barcelona o Ciudad Real- que han presentado trabajos realmente novedosos con el peatón en el centro, materiales reciclados y reciclables o pavimentos drenantes, entre otros elementos clave para una construcción circular.

La intervención de José Luis Infanzón, Director General de Espacio Público, Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Madrid, ha resultado particularmente interesante. Aunque desde luego es una tarea necesaria, comenzaba explicando lo difícil que resulta imaginar el futuro, y lo hacía mientras mostraba imágenes de la calle Preciados o la Plaza Mayor plagada de coches en los años 70 y 80.

Desde este punto, insistía en que el espacio público es mucho más que el eje de la movilidad de los ciudadanos, es mucho más: configura el paisaje urbano, introduce la naturaleza en la ciudad, ordena y articula sus partes, es soporte de ocio y convivencia a la vez que vehículo de cohesión social y territorial, y sirve de soporte a la identidad cultural, entre otras funciones destacadas.

Y es por ello que ha trasladado de manera práctica y con ejemplos una serie de criterios que el espacio público debe seguir para cumplir con sus funciones más importantes. La continuidad es clave, aseguraba, no sólo para eliminar el efecto barrera, si no porque a menudo el resultado es superior a la suma de las partes. Y un claro ejemplo es Madrid Río, que da continuidad longitudinal y transversal al espacio cambiando completamente la configuración de la ciudad o más recientemente la reforma de la Plaza de España.

La necesidad de hacer accesible el espacio se ve claramente en Gran Vía, asegura el Director General, donde se realizó primero una prueba para comprobar que era necesario y beneficioso ordenar el espacio para priorizar al peatón, la bicicleta y el transporte público sobre el privado.



Infanzón abordaba el futuro de los espacios públicos madrileños a través de diversos ejemplos de rehabilitación en la ciudad

La versatilidad se aprecia en la necesidad de reordenar los elementos de la Puerta del Sol de manera que se pueda acoger la celebración de manifestaciones o la fiesta de fin de año o tener un espacio despejado de obstáculos de manera sencilla.

Pavimentos drenantes, alumbrados eficientes, son muestra de cómo se va avanzando progresivamente hacia una sostenibilidad cada vez mayor mientras que la

visibilidad se relaciona con la seguridad, la perspectiva de género, la puesta en valor del patrimonio, la fácil comprensión del espacio para todos.

Y finalmente, la estabilidad formal utilizando elementos comunes que creen homogeneidad, identidad a través del espacio, creando el proyecto integral como síntesis, al que se ha referido a través de la reforma de la Calle Alcalá. ■



# Proyecto Constructivo de la “carretera Villarrobledo - Socuéllamos”

TFG

Autora: Héctor Benítez Cristiá

Centro: Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño. Universidad Europea

Tutor: Iván Vilardaga Rodrigo



Héctor Benítez Cristiá

Villarrobledo y Socuéllamos son dos pueblos ubicados en la Comunidad Autónoma de Castilla - La Mancha, separados aproximadamente a una distancia de 14 kilómetros. Actualmente estas poblaciones comparten servicios públicos de emergencias donde llegar pocos minutos tarde puede representar una gran diferencia.

Existen tres rutas posibles para ir de uno a otro, pero ninguna es de forma completamente directa, haciéndose necesario recorrer distancias entre 24 y 35 kilómetros. Una de estas es por la autovía A-43, ejecutada parcialmente y que concluirá comunicando Extremadura con la Comunidad Valenciana.

A continuación, se muestra una comparativa de la longi-

| Trayectos                    | Longitud    |               | Tiempo         |               |
|------------------------------|-------------|---------------|----------------|---------------|
|                              | Valor (km)  | Reducción (%) | Valor (min)    | Reducción (%) |
| Ruta 1                       | 25,9        | 44,8          | 0:23:00        | 58,6          |
| Ruta 2                       | 37,9        | 62,3          | 0:40:00        | 76,2          |
| Ruta 3                       | 23,70       | 39,70         | 0:30:00        | 68,2          |
| <b>Alternativa Propuesta</b> | <b>14,3</b> |               | <b>0:09:32</b> |               |

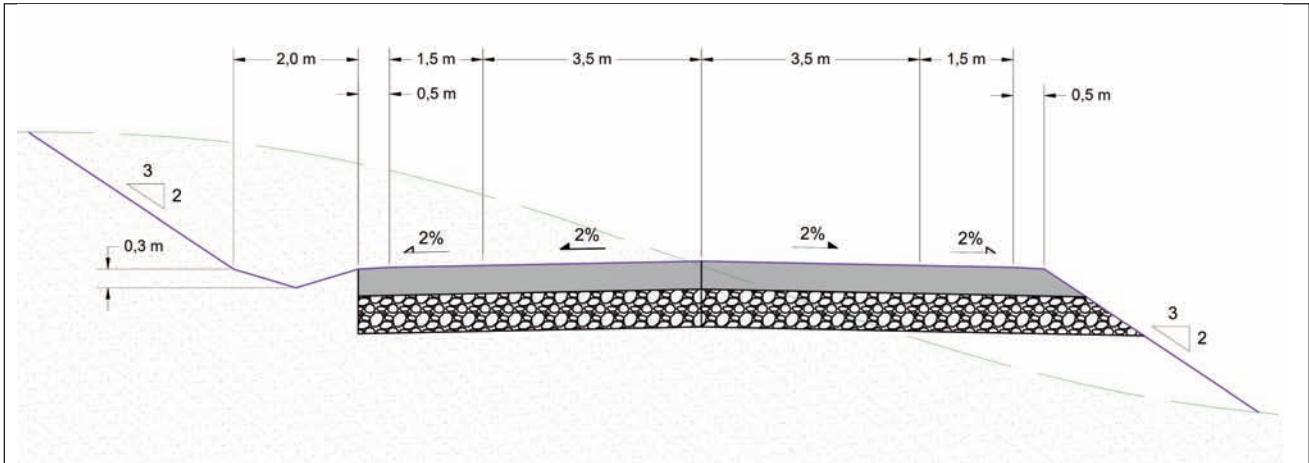
tud y tiempo de recorrido de la alternativa propuesta respecto a las 3 rutas posibles actualmente existentes. Como orden de magnitud de la reducción, tanto en longitud de trazado como en tiempo de recorrido, se define el porcentaje que se reduciría si existiera la alternativa propuesta.

Este trabajo de fin de grado está enfocado en buscar una alternativa de trazado para la construcción de una carretera convencional que permita la conexión directa entre ambos pueblos. Así reducir los tiempos de recorrido entre ambos y también aligerar el tráfico en la autovía A-43.

Se ha planteado una nueva alternativa para la conexión entre los dos pueblos mediante una carretera convencional C-90. Con una longitud de 12.897,62 metros el trazado se inicia con el PK.0+000 en el extremo este de la calle Don Javier del pueblo Socuéllamos, discurriendo paralelamente a la línea de ferrocarriles existente en la zona, con el objetivo de aprovechar este corredor y minimizar el impacto en el entorno. El punto final del trazado PK.12+897,62 se ubica en la conexión con la carretera C-11 a 1,4 km de la entrada a Villarrobledo en la glorieta de la Carretera de las Mesas con la Avenida Alcalde Francisco de Segovia, ubicada el oeste del pueblo.







La figura que acompaña en esta página muestra la sección tipo definida para este proyecto y los parámetros establecidos en el modelo ISTRAM para los cálculos.

El desarrollo de este proyecto constructivo ha exigido una amplia búsqueda de información demográfica, de tráfico, geológica, hidrológica, clima, topográfica, entre otras. Una vez recopilada toda la información necesaria se realizó un estudio de tráfico para luego dimensionar la infraestructura.

En el estudio de tráfico se pudo analizar de forma detallada las características, comportamiento y evolución del tráfico en la red de carreteras de Castilla-La Mancha, especialmente en las proximidades de la zona de estudio.

Para ello fue necesario obtener las intensidades de tráfico y porcentaje de vehículos ligeros y pesados que circulan por las principales carreteras cercanas a los pueblos de Villarrobledo y de Socuéllamos.

Como datos de partida, se utilizó la información disponible en el sitio web de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Donde cada año publican las actualizaciones de los Planes de Aforo de Tráfico realizados por la red de estaciones de la Dirección General de Carreteras.

Estos planes se desarrollan cada año, se ejecutan al año siguiente.

Para el cálculo del nivel de servicio para el año de inauguración, partiendo de los datos existentes correspondientes a las carreteras cercanas y de igual categoría, se realizó las estimaciones convenientes para el estudio del nivel de servicio. Teniendo como objetivo principal garantizar la calidad de la vía a los usuarios de las zonas beneficiadas.

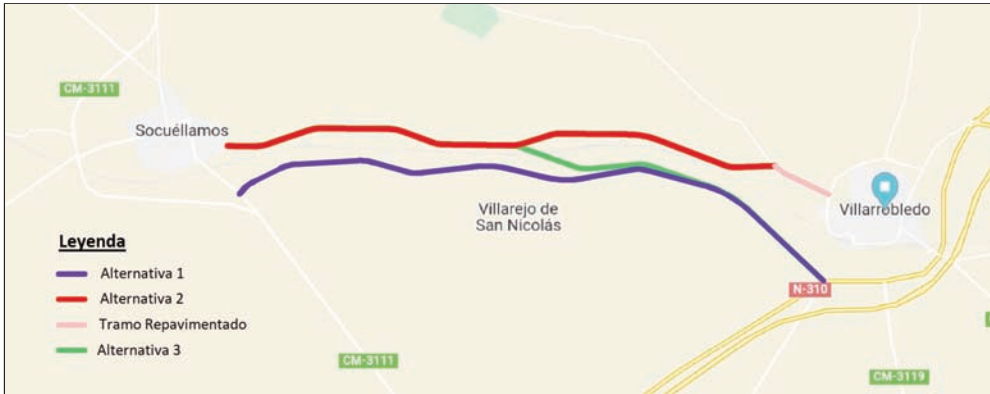
El tipo de carretera seleccionado para este proyecto es una convencional C-90, con un carril de 3,5 metros para

cada sentido de circulación, arcenes de 1,5 metros, berma mínima de 1,0 metros y con un nivel de servicio mínimo "D". Las dimensiones anteriores fueron seleccionadas de la Tabla 7.1. Dimensiones de la Sección Transversal, de la Instrucción 3.1-IC. También podemos asumir que la nueva carretera tendrá un comportamiento similar al de la CM-3111, que es la salida de Socuéllamos a la A-43.

Se utilizó la información disponible de la estación ubicada en esta carretera y con los datos correspondientes al período del 2018 al 2020, se estimó la IMD y el Psd% del 2021. A partir de la gráfica que relaciona el porcentaje de la intensidad media diaria (IMD) con el número de horas al año con tráfico mayor que el indicado, se determinó el volumen de tráfico en la hora de proyecto (H30). Para el presente caso de estudio de una carretera convencional, considerada como una vía rural interurbana-básica para la cual se obtiene un valor de %H30 igual cercano al 11%.

Como medida cualitativa de las condiciones de circulación o parámetro que define la calidad de operación de una carretera, se hace necesario concretar el nivel de servicio. De forma práctica, existen ciertos valores límites de los factores que influyen en el funcionamiento de la carretera, tales como: Velocidad, Tiempo de Trayecto, Interrupciones de Tráfico, Libertad de Maniobra, Seguridad y Conveniencia de los Usuarios y el Costes de Operación.

El nivel de servicio de una carretera convencional está condicionado a dos criterios, el de la velocidad media y el porcentaje de tiempo que un vehículo sigue a otro (a menos de 3 segundos). En nuestro caso es de Clase II (Red Local), por lo que solo se clasifica teniendo en cuenta el segundo criterio de los anteriormente mencionados. Una vez calculado el porcentaje de tiempo de seguimiento a otro vehículo, podemos determinar el nivel de servicio de la carretera en cuestión. Para un PTS del 30,3% se obtiene una clasificación de Nivel de Servicio A.



calle Don Javier del pueblo Socuéllamos, discurriendo paralelamente a la línea de ferrocarriles existente en la zona, con el objetivo de aprovechar este corredor. El punto final del trazado PK.12+897,62 se ubica en la conexión con la carretera C-11 a 1,4km de la entrada a Villarrobledo en la glorieta de la Carretera de las Mesas con la Avenida Al-

calde Francisco de Segovia, ubicada el oeste del pueblo. De esta forma se conecta el trazado con unas de las entradas ya existentes en el pueblo.

Teniendo en cuenta la tendencia del crecimiento anual previsto del 10%, se determinó el número de años para que la carretera experimente condiciones de circulación que conlleven a la congestión. Como se ha partido de la hipótesis de que el año de puesta en marcha la carretera será en el 2025, se alcanzaría el nivel de la congestión para el año 2090.

Trazado 3: Con una longitud de 14.849,03 metros el trazado se inicia con el PK.0+000 en el extremo este de la calle Don Javier del pueblo Socuéllamos, discurriendo paralelamente a la línea de ferrocarriles existente en la zona, con el objetivo de aprovechar este corredor. Está compuesto por 17 alineaciones (9 rectas y 8 curvas). El punto final del trazado PK.14+695,71 se ubica en la conexión con la glorieta donde intercepta la carretera N-310 con la CM-3123, siendo una de las entradas por el suroeste de Villarrobledo. De esta forma se conecta el trazado con unas de las entradas ya existentes en el pueblo.

Mediante la utilización del software ISTRAM se diseñaron tres alternativas de trazado siguiendo las recomendaciones y exigencias establecidas en la Norma 3.1 IC y posteriormente obtuvieron algunos parámetros y mediciones para así poder realizar un estudio de alternativas mediante el método ELECTRE con el objetivo de seleccionar aquella que es mejor teniendo en cuenta una serie de indicadores con sus respectivas ponderaciones.

Se establecieron un grupo de indicadores para la evaluación y cumplimientos de los objetivos planteados. Estos se clasifican en diferentes grupos como son: económicos, medioambientales, funcionales y sociales. Como resultado del Método ELECTRE aplicado, la mejor es la Alternativa 2, ya que es claramente mejor en algunos criterios que 1 y 3, y no es peor en ningunos.

De las tres alternativas se obtuvieron una serie de parámetros que permitieran estimar de forma aproximada algunos criterios que permitan realizar la comparación y poder seleccionar la mejor variante. Estas son: la alternativa de trazado 1 (Azul), la alternativa de trazado 2 (Rojo) y la alternativa de trazado 1 (Verde).

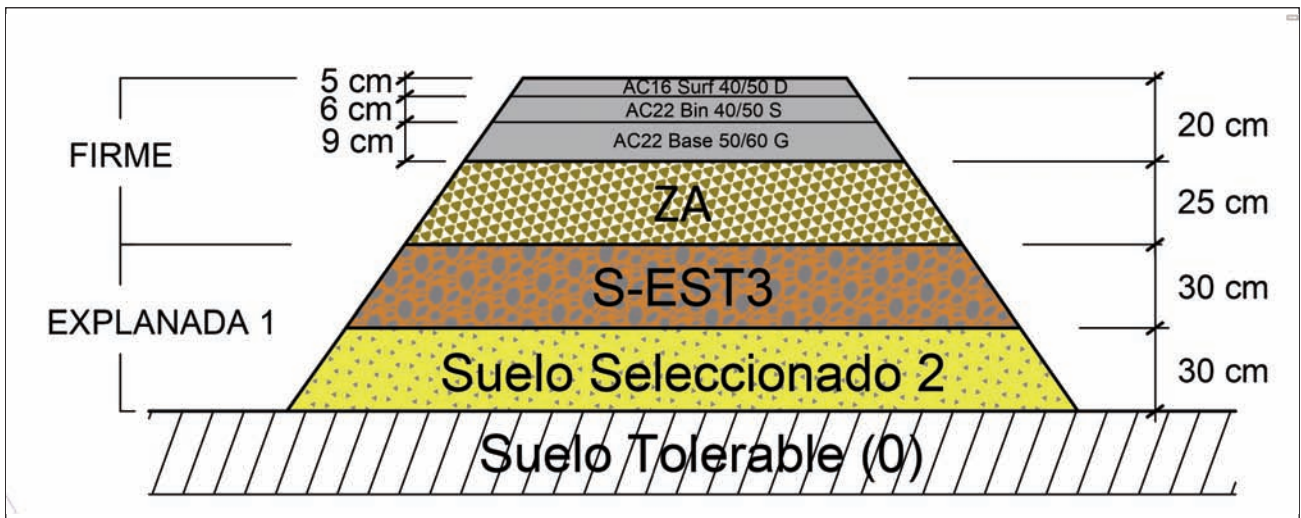
Una vez seleccionada la mejor alternativa, se le realizaron una serie de comprobaciones más rigurosas al trazado seleccionado, tanto para su trazado en planta como en alzado. También se diseñó la explanada y el firme, definiéndose una sección tipo con todos los parámetros y dimensiones de todas las capas.

Trazado 1: Con una longitud de 14.695,71 metros el trazado se inicia con el PK.0+000 se ubica en la Carretera Villarrobledo, iniciando con una alineación recta paralela y separada a 120 m de la calle Albania. Discurre por la margen sur de la línea de ferrocarriles existente en la zona, con el objetivo de aprovechar este corredor. Está compuesto por 17 alineaciones (9 rectas y 8 curvas). El punto final del trazado PK.14+695,71 se ubica en la conexión con la glorieta donde intercepta la carretera N-310 con la CM-3123, siendo una de las entradas por el suroeste de Villarrobledo. De esta forma se conecta el trazado con unas de las entradas ya existentes en el pueblo.

Se realizaron los cálculos para el diseño del drenaje transversal y longitudinal a lo largo de toda la infraestructura, ubicándose los elementos necesarios para dar continuidad al flujo de agua pluviales sobre la superficie natural del terreno y permitir también la evacuación del agua a lo largo de todo el trazado, garantizando la seguridad para la circulación de los vehículos en condiciones de lluvia.

Trazado 2: Con una longitud de 12.897,62 metros el trazado se inicia con el PK.0+000 en el extremo este de la





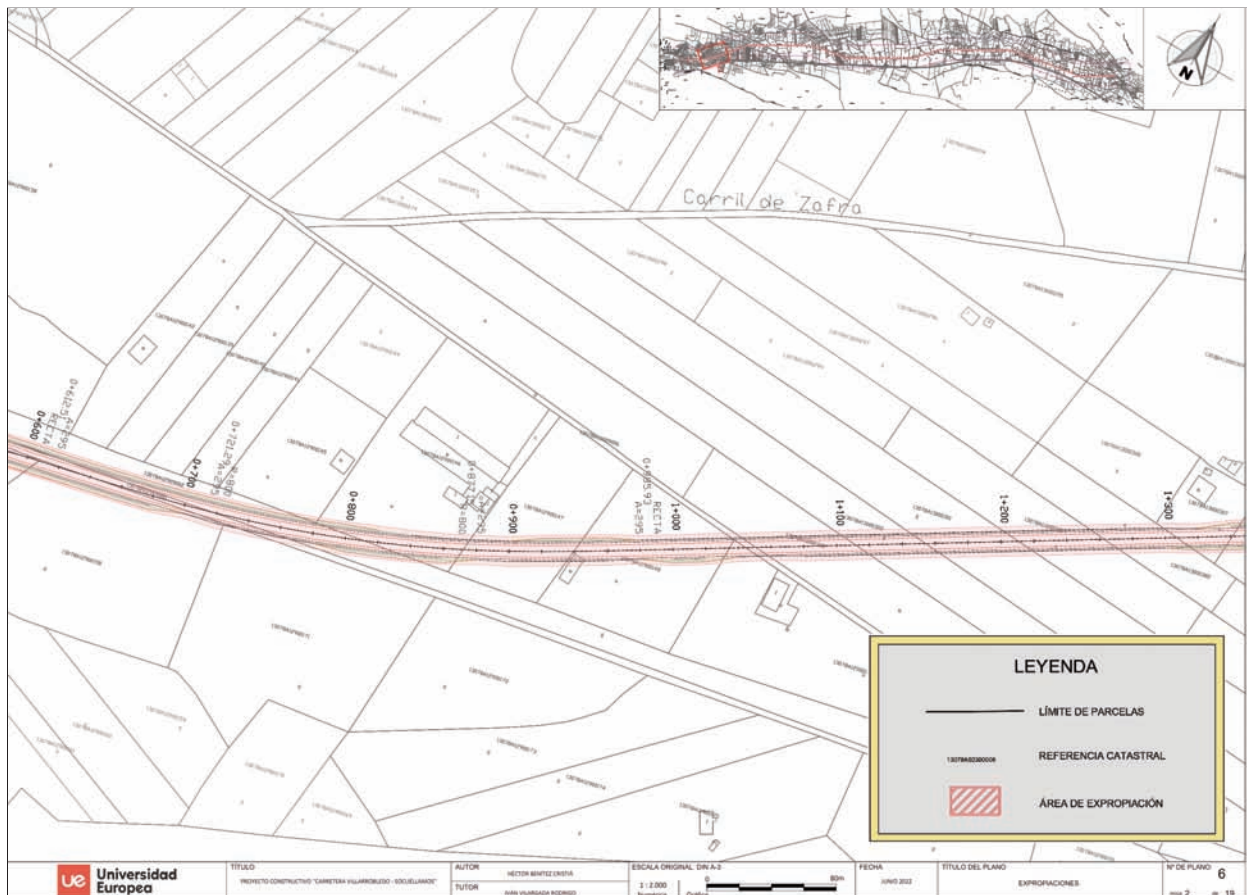
Se determinaron todas las parcelas por las que discurre el trazado, con el objetivo tener un orden de magnitud de las expropiaciones que se necesitaran realizar para la construcción de la carretera propuesta.

Otros aspectos tratados en este proyecto fueron la Señalización, Presupuesto, Plan de obra y por último el Estudio de Seguridad y Salud.

De forma general, este proyecto está compuesto por

los siguientes documentos:

- 1) Memoria y Anejos
- 2) Planos
- 3) Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- 4) Presupuesto
- 5) Estudio de Seguridad y Salud. (con Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto).





# Marketing para Ingenieros: Cómo el Marketing Digital es fundamental en la Ingeniería

Actualmente nos encontramos en una época dónde se busca migrar todo (o casi) a lo digital, aún así hay profesiones, labores o carreras como la Ingeniería, que nos preguntamos: ¿necesitan entrar en ese mundo? Y la respuesta es: Sí.

Mi nombre es Mario Álvarez y soy Ingeniero Civil o como me gusta llamarme actualmente: Mario Dudas, en mi faceta de experto en ventas en línea. Y aquí te contaré parte de mi experiencia en el Marketing Digital, como ingeniero, la importancia de tener presencia en la web y la independencia que nos trae vender nuestros servicios en línea.

Han pasado unos cuantos años desde que decidí intentar sumergirme en el mundo del internet, en esos momentos mi profesión de Ingeniería me mantenía ocupado y enfocado, pero al pasar el tiempo me di cuenta que este 'mundo digital' iba a ser el futuro y vaya que no me equivoqué.

Como ingenieros, siempre buscamos evolucionar e innovar, así mismo vivimos pensando en buscar una solución a lo que sigue o de mejorar algo que actualmente funciona. Las capacidades que nos da la Ingeniería van mucho más allá de los números. Nos lleva a abrir la mente en busca de un millón de ideas, cómo gestionarlas, como ponerlas en práctica y lo más importante: cómo hacer que funcionen. Así fue mi inicio en la mezcla del Marketing y la Ingeniería; todo para buscar una solución dentro de mi labor.

En este artículo, destacaré aquellos puntos que considero importante tener en cuenta, además de cómo se pueden paralelizar las dos ramas para conseguir resultados en un lado u en el otro.

## Mis inicios en el Marketing gracias a la Ingeniería

A veces nos cerramos a creer que algunas profesiones no tienen similitudes o no pueden convivir, pero ese no es el caso del Marketing. Actualmente, todas las ramas que necesitan ser "vendidas" deben tener un plan de mercado y la Ingeniería no escapa de ésta realidad.

Cuando comencé mi travesía como Ingeniero Civil, mi enfoque estuvo principalmente en la capacitación y el desarrollo de mis capacidades en la construcción. Este camino lo empecé trabajando de ello, pero quería más, quería ser distinto y único, lo que me llevó a ser autodidacta y justamente, en esa búsqueda, comencé a encontrarme con muchísima publicidad de lo que me gustaba, hasta en momentos donde ni siquiera estaba interesado, y de allí surgió una pregunta ¿cómo es posible que estas empresas reconocidas inviertan tanto en vender su imagen?

A partir de esa interrogante empecé a indagar, lo que me llevó a visitar una exagerada cantidad de páginas web que vendían sus servicios de Ingeniería, algunas muy reconoci-



Mario Álvarez, Ingeniero Civil y experto en ventas online

das y que, en mi ignorancia, me llevaron a pensar que esa publicidad no era necesaria... ¡pero vaya si estaba equivocado!

Rápidamente me puse en contacto con expertos y conocí el trasfondo de esas inversiones. Después de ver muchos vídeos y hablar con "marketeros" expertos, mi sorpresa fue única: Las empresas estaban haciendo un montón de dinero gracias al marketing... dinero que hasta les ahorra trabajo ¡¡Sí!! así como lo están leyendo, seguían con sus labores de Ingeniería y ganaban dinero gracias a una buena estrategia.

## La paralelización de dos mundos: Marketing e Ingeniería.

Ya sabiendo que las empresas venden servicios de asesoría, manuales propios o hasta productos, decidí intentar meterme en este mundo sin dejar mi carrera de Ingeniería (Ya antes en la universidad lo intenté para promocionar mi grupo musical y me había funcionado bien, pero no pensé que aquella intención tuviera más recorrido).

El principio fue duro, conocía poco y no tenía una meta realmente clara, por lo que tardé en arrancar la maquinaria. Pero cuando lo logré estaba haciendo dinero de dos fuentes distintas y una de ellas (el marketing) estaba brindando más alegrías.

Por esa razón, decidí arriesgarme y ofrecer servicios de marketing aplicando ciertos conocimientos de Ingeniería (para resolver problemas y optimizar procedimientos) a colegas y conocidos que tenían capacidades únicas y no les iba del todo bien.





*De esta forma, empecé a tener éxito, pero no solo yo, si no esas personas que se arriesgaron conmigo, porque hoy en día el marketing nos ha dado la visibilidad y la Ingeniería, el poder del conocimiento y la solución de problemas.*

### **La Importancia del Marketing en la Ingeniería**

*Tal como os decía anteriormente, en mis inicios estuve viendo un montón de anuncios de empresas de Servicios de Ingeniería, que no únicamente ofrecían soluciones físicas de su rubro, si no que extendían sus objetivos.*

*La Ingeniería es una rama maravillosa de la cual yo estoy enamorado. Las capacidades de solución e ingenio que me brindaron la carrera son únicas, pero para poder crecer y aportar debemos tener un lugar dónde hacerlo; en pocas palabras tiene que haber trabajo.*

*Actualmente, la oferta y la demanda está 'in-crescendo', a un nivel de que ya los "nombres propios" no bastan para realizar contratos. Últimamente las personas y empresas se guían muchísimo por la imagen, no únicamente de trabajos realizados previamente, si no de experiencias visuales muy recientes.*

*Las empresas e industrias que tienen más clientes actualmente son aquellas que tienen una fuerte presencia en la vida moderna, ya que internet ha creado un ambiente de "confianza" a través de tu imagen en línea.*

*A partir de lo anterior, las empresas -en su mayoría- desde aproximadamente el 2016, están contando con una sección dedicada al marketing ¿Por qué? Debido al consumo masivo y en crecimiento del contenido digital. Además de que les permite llegar de forma más directa a los clientes actuales, atrae nuevo público, atraviesa fronteras y crea comunidad.*

### **Importancia del Marketing a Nivel Empresarial**

*Directo al grano: el crecimiento. Esa es la importancia del marketing a nivel empresas, ya que el desarrollo y optimización de las labores diarias dentro del ambiente, dependen de que sepamos encontrar profesionales capacitados, así como también de brindar una determinada imagen a posibles clientes.*

*LinkedIn, la red social para profesionales es perfecta para darse a conocer. Allí las empresas muestran sus capacidades, así como también servicios y experiencias a lo largo de su vida. En pocas palabras, se dan a conocer y generan confianza con el usuario que ha llegado a su perfil.*

*Además, el marketing busca extender los horizontes de las empresas, que cualquiera pueda conocerlos, interesados o no. Esto se transforma en más trabajo y por ende más ingresos ¿Y qué empresa no quiere crecer en estos aspectos?*



### **Importancia del MK a Nivel Personal como Ingeniero**

El conocimiento en marketing debe ser un gadget imprescindible en la navaja multiusos de un Ingeniero. Tener una mentalidad enfocada al marketing le llevará más rápido hacia sus objetivos desde la especialización por parte del ingeniero que le hacen estar ultra especializado, desmarcarse del resto de sus compañeros hasta la inminente necesidad de utilizar de forma fluida herramientas de MKT como LinkedIn.

Una plataforma tan increíble como LinkedIn es el lugar predilecto para profesionales como el Ingeniero. El perfil de esta plataforma actualmente es el currículum, por lo que se debe cuidar a detalle y de no tenerlo ¡hay que crearlo, sí o sí! Muchos profesionales de la actualidad han encontrado sus trabajos gracias a un perfil impecable en LinkedIn, además que las empresas se mueven mucho dentro de esta plataforma para contratar servicios especializados, tal como lo contamos anteriormente.

Sin embargo, aunque el marketing es muy general, a nivel imagen en línea debemos cuidar lo que mostramos así como también lo que puede saber la gente de nosotros. El día de mañana una empresa puede “tocar tu puerta” tan solo por como te encontraron en línea.

### **¿Por qué un Ingeniero debe entender de Marketing?**

Cualquier ingeniero debe familiarizarse con el Marketing, ya que debe entender las formas de comunicar, vender sus

servicios y atraer posibles clientes. A través del conocimiento de las acciones que impulsan un negocio, el Ingeniero estará capacitado para identificar las necesidades de mercado, la audiencia a la que quiere dirigirse y la forma en que puede expandir sus servicios. En pocas palabras, el marketing lo ayudará a optimizar beneficios.

A partir de esto, un ingeniero podrá desarrollar servicios en su ámbito enfocados en nuevos clientes, buscar soluciones a problemas comunes en su empresa para aumentar la demanda, así como también entender la forma de como atraer nuevos contactos que puedan convertirse en futuros clientes.

### **Los 3 principios del Marketing en Ingeniería**

Como ingenieros sabemos que cualquier planificación se debe basar en una estrategia que al desarrollarse muestre resultados reales. Realizar una inversión ya sea de tiempo o dinero debe tener un estudio estadístico previo. Lo que significa que se deben evaluar ciertos puntos de la empresa o negocios para decidir cuáles son los pasos a dar. En el Marketing esto se maneja de la misma manera.

Entonces, a partir de allí, tu organización deberá ser evaluada en diversos rublos para identificar las mejores estrategias. A continuación te daré lo que para mí son los 3 PUNTOS VITALES para TRIUNFAR en el MARKETING como INGENIERO:





### **Conoce detalladamente a tus clientes**

Para mí, es el punto esencial y de dónde partir. Si sabes quienes son los que necesitan tus servicios o quienes pudieran necesitarlos, ya tienes la mitad del trabajo hecho. Probablemente estemos hablando de un grupo extenso que pudiera necesitarlos, allí debes empezar a estudiar a todos los perfiles que entran como “clientes” o posibles.

Con la identificación de tu público, podrás desarrollar una estrategia para llegar directamente a ellos y así atraer interesados en lo que ofreces. La interacción con ellos, además de brindarle contenidos relacionados, te harán captar una audiencia que puede traducirse en ventas.

### **Busca la forma de llegar a tu público**

Lo bueno de las nuevas tecnologías e internet es que hay muchos canales para captar clientes e interactuar con ellos. A través de las redes sociales podrás encontrar formas de difundir los servicios de tu negocio. Debes identificar cómo vender tu empresa y dónde hacerlo dependiendo del público que quieres captar a través de ello.

LinkedIn, ejemplificando, es un canal importante para producir networking y publicar las actividades de tu compañía. Por medio de este instrumento de interacción, puedes generar conexiones, implantar colaboraciones, tener ingreso a expertos que no tendrías personalmente, gracias a la distancia, etcétera.

No obstante, la red social no debería utilizarse sólo como un ámbito para crear contactos, debido a que da muchísimo más de sí. En LinkedIn, al igual que en Instagram, puedes establecerte como una figura de autoridad, como alguien que tiene contenido importante para compartir. De este modo, atraerás más visibilidad para tu perfil.

En Instagram, tu contenido podría ser más relajado y ligero, sin perder la profesionalidad. La virtud de este canal son las propiedades de segmentación por intereses, geocalización y perfil económico, que permiten que un mayor número de individuos con intereses semejantes a los tuyos, se conecten contigo.

Facebook da las mismas propiedades e inclusive tienen la posibilidad de producir equipos restringidos para que la comunicación sea más personal y personalizada. Esto te posibilita generar contenidos exclusivos disponibles solo para los que permanecen ahí. De esta forma, tu contenido se vuelve todavía más interesante.

Otra red social potencial es Tik Tok, aunque se debe evaluar el rendimiento en este canal. La red es usada más que nada por los adolescentes que buscan entretenimiento. Por

consiguiente, no se usa como para la producción de contenidos expertos.

### **Genera Contenido de Calidad**

Cualquiera que sea el medio elegido para hacer Marketing, debes tratar de definir una estrategia para lograr ser único y generar un interés en tu marca o empresa. Ofrece algo que nadie más haga u ofrécelo de una manera distinta para captar más interesados en ti.

El contenido que muestras tiene que tener valor y un objetivo claro, así no perderás el tiempo creando sin sentido y de la misma forma podrás lograr llegar cada vez más lejos con las herramientas destinadas a compartir. La idea es que se acuerden de ti por lo que haces y cómo lo haces.

### **5 Casos de Éxito del Marketing en la Ingeniería**

Como bien lo sabemos todos, la Ingeniería se puede aplicar a cualquier disciplina, y el Marketing no escapa de ello, de hecho, justo ahora no aplicar Marketing en Ingeniería es un error que puede costar caro y nunca mejor dicho.

Aquellos que han decidido arriesgarse en intentar dar un paso adelante en el nuevo mundo digital consiguieron números de valor gracias a las buenas prácticas del Marketing en el sector industrial. Todas estas empresas se adaptaron y expandieron sus funciones para aumentar su alcance y presencia en el internet. Aquí te mencionaré 5 que se sabe de primera mano que consiguieron resultados gracias al marketing:

#### **1. Prüftechnik España: Inbound Marketing para Vender Soluciones de Mantenimiento**

Una empresa de origen alemán, con sucursal en España. Esta compañía vio que alrededor de 2015 que el inbound marketing se transformaría en una sección importante del proyecto de marketing de la compañía. Querían colocarse en España entre los pioneros de mantenimiento del sector automotriz; energía, papel y manufactura industrial como dirigentes en la construcción de sistemas de mantenimiento predictivo por medio de la alineación de ejes, el estudio de vibraciones y el monitoring condition.

Su Director General llegó a la conclusión de que debía incrementar su alcance en los Embudos de Ventas de su equipo de ingenieros. Los vendedores de Prüftechnik eran bastante buenos en la comercialización, pero no conseguían aumentar números. Les costaba generar interés en nuevos consumidores y esto estaba provocando que los embudos se secaran.

Desde un análisis profundo que han realizado expertos de Marketing Industrial determinaron los clientes ideales, que in-



cluían desde obreros de mantenimiento industrial hasta directores de Ingeniería. Hicieron contenido para atraer a aquellos probables consumidores (un blog con publicaciones dirigidas especialmente a los consumidores industriales de los nichos de mercado objetivo, así como ebooks, documentos técnicos, casos de uso de los conjuntos de mantenimiento predictivo y artículos).

Con dicha táctica comenzaron a lograr que sus probables consumidores se interesen por el contenido y rellenaron los cuestionarios con sus datos a cambio del contenido técnico que ofrecían gratuitamente. Esto les permitió juntar suficiente datos acerca de los visitantes e irlos cualificando para entregarlos al equipo de ventas, una vez que estuvieran listos para recibir dicha primera llamada de prospección y dirigirse a una posible venta.

Gracias a sus prácticas, lograron resultados excelentes en todos los espacios. Han conseguido un promedio de 4.000 visitantes al mes en su blog en español, lo cual representa un incremento del 200%. Además, se capturaba una media de 60 contactos nuevos de calidad todos los meses para que fueran trabajados por los accesorios de ventas. Y aumentaron un 25% sus ventas.

## **2. AZ2013: Empresa de Arquitectura e Ingeniería Vendiendo Servicios**

Az2013 es una empresa española dedicada a los servicios de Arquitectura e Ingeniería integral en la Construcción. AZ contaba con una lista de clientes muy fieles pero su alcance era limitado. Alguna que otra vez atraían clientes nuevos para su servicio, aunque les costaba un poco ser referentes en el sector. Fue entonces cuando su personal de ventas empezó a tomarse en serio el Marketing Digital.

Su iniciativa se apoya en el análisis exhaustivo del sector de obra y se caracteriza por la destreza y velocidad en la ejecución de proyectos para consumidores expertos y particulares a lo extenso del territorio nacional. AZ2013 buscaba una agencia de marketing que entendiera su comercio y que

actuara como socio estratégico capaz de brindar un servicio escalable, con potencial para crecer en funcionalidad de las metas de comercio y la evolución del mercado.

El reto consistía en modernizar la existencia en Internet, reforzar la transmisión de mensajes diferenciales para inspirar a la acción en un mercado cada vez más competitivo. A raíz de un proceso de aumento y modernización propusieron renovar la página web para imprimir solidez a la marca, fomentar ocupaciones de marketing digital para inspirar a nuevos consumidores e incentivar la generación de contactos comerciales.

Comenzaron con la ejecución del plan al tiempo que el desarrollo de una web alineada con las metas de comercio de AZ2013, adaptada a los estándares modernos de diseño, usabilidad y accesibilidad, simple de navegar, flexible, actualizable y accesible a partir de dispositivos móviles.

Después construyeron un blog preparado para transformarse en un instrumento de comunicación eficaz, edificar autoridad y posicionar la marca como experta, incrementar la visibilidad, potenciar el posicionamiento SEO, impulsar la atracción de tráfico y promover la compra de consumidores.

Además, planificaron un plan de marketing digital e incrementaron la captación de probables consumidores por medio de campañas de publicidad en Google Adwords para la Red de Averiguación con la iniciativa de entablar un efecto de largo alcance e incidir en un público segmentado.

Desde ahí incrementaron la captación de consumidores en un porcentaje bastante elevado, obteniendo correos, llamadas y visitas de individuos interesados debido a las Campañas de Google Ads. Su tasa de conversión comenzó a ser alta y convirtieron la visita en ventas de servicio.

## **3. CLR: Crecimiento de Ofertas de Servicios de Ingeniería a través del Marketing**

La Compañía Levantina de Reductores, CLR, es una organización con una extensa experiencia en resoluciones de ingeniería. Son fabricantes de motorreductores y soluciones de accionamiento. En CLR cuentan con ingenieros que buscan la innovación y optimización de procesos de automatización industrial, trabajando en diversos servicios con un equipo especializado.

En su hoja de ruta constantemente ha estado el deseo por crecer y avanzar tanto en el mercado nacional como en el mundial. Por esto, hace unos años apostó por una nueva página web, con un cuidado diseño, enfocada hacia la ingeniería y con un blog explicativo de trabajos hechos, ejemplos de tecnología propia, productos y un apartado con 9 guías gratuitas —en formato ebook— para bajar con contenido bas-





tante diverso que engloba a partir de normativas a resoluciones de ingeniería, entre otros.

Para lograrlo, la organización de marketing delegada desarrolló un plan de inbound marketing. Además de la construcción de la nueva web que transporta la profesionalidad de CLR y las tácticas de atracción fundamentadas en marketing de contenidos. Por igual pusieron el foco en sus redes sociales con enfoque universal, actividades de conversión y técnicas de lead nurturing.

CLR pasó de tener 993 visitas en octubre de 2016 a 40.208 logradas en mayo de 2018 junto con un grado de contactos de 400 nuevos al mes. El tráfico ha crecido en un 140%, incrementado la conversión de 3 a 300 leads mensuales en cuestión de 18 meses.

#### **4. SINCI: Incrementó la venta de Servicios con el Inbound Marketing**

SINCI es una organización mexicana ubicada en Guadalajara y dedicada a la utilización de resoluciones tecnológicas para la transformación digital, enfocadas en control de procesos, sistemas de información y convergencia OT – IT, que vinculan los sistemas de administración empresarial con la manufactura Industria 4.0. Cuenta con una extensa lista de consumidores y una sorprendente fama como especialista en proyectos integrales “Llave en Mano” en el sector de Automatización y Control de Procesos Industriales y Sistemas de Información.

Investigó la metodología de inbound marketing y se convenció de que aquel era el camino adecuado para que la compañía lograra continuar. No obstante, los instrumentos en línea que empleaban, no eran suficientemente poderosos o no estaban tan integradas como para crear resultados reales.

Lo primero que hicieron ha sido migrar el website y blog de SINCI a Genesis Framework que posibilita una mejor mejora de la Web para los motores de búsqueda. El SEO es de manera definitiva una de las gigantes ventajas del desarrollo en Génesis debido a que cuenta con un código bien escrito y limpio.

Crearon un blog para proclamar artículos técnicos con regularidad que trataran sobre los temas de mayor interés para los consumidores e ingenieros de plantas industriales. De esta forma SINCI promociona cada publicación nueva en las redes sociales como LinkedIn y por email. Rápido, el tráfico del website incrementó y los visitantes profundizaban más en los detalles y se interesaban por bajar contenido como ebooks o documentos informativos.

SINCI utilizó el envío de emails con contenido técnico para reconectar con su base de datos, la cual tenía dentro bas-



tante más de 2.000 contactos. Anterior a este plan, los contactos de SINCI no obtenían la atención requerida por ellos para convertir. Ahora, la organización puede generar superiores interacciones de manera automática y reactivar el recorrido de sus contactos por medio del embudo de ventas.

A partir de entonces, sus oportunidades de comercialización han incrementado y el tráfico de su sitio se ha triplicado. Aumentó en un 250% sus oportunidades de venta gracias a la aplicación del Marketing.

#### **5. ROXTEC: Desarrolló la captación de nuevos clientes a través del Marketing**

Es una transnacional especializada en el desarrollo y construcción de sellos para cables y tuberías que ayudan a asegurar la estabilidad, la calidad y un menor coste total para la propiedad en sectores como energía, oil and gas, marítimo, industria de procesos, manufactura e infraestructura. Buscaban mejorar sus actividades de marketing digital para vender tecnología de elevado coste.

Esta organización adoptó el tamaño de crecer en América Latina, en especial en México, donde se elaboró un plan integral de marketing de contenidos con la integración outbound, aplicando campañas enfocadas en la zona de las comunicaciones y data center.

En la utilización de tácticas implementadas por Ventas de Elevado Octanaje permanecen: Contenido técnico y ofertas bastante especializadas; Seguimiento bastante de alrededor de cada cuenta; Enfocarse en las cuentas más relevantes para el negocio.

ROXTEC alcanzó un nuevo nivel, captó clientes y también interesados en el contenido que ofrecen a través de su web. Gracias a esto, su tasa de conversión aumentó en un alto porcentaje, elevando sus ventas un 7% cada mes desde la implementación del equipo de Marketing. ■

Mario Álvarez “Dudas”. Ingeniero Civil.



## Nieve: la pasión por la carretera hecha cómic

Desde que nuestro colegiado Javier Lozano nos contó esta iniciativa de Alauda Ingeniería, nos pareció una magnífica manera -original y diferente- de hacer llegar este reconocimiento a los trabajadores de la carretera, en este caso concreto, a los del ámbito de la Conservación, en que tenemos a tantos y tantos compañeros de profesión. Así que no teníamos otra opción que contribuir a su difusión. Deseamos que llegue a muchas personas y cumpla su objetivo de dar a conocer y homenajear a un sector profesional, especializado y que asume gran riesgo y esfuerzo, y cuya labor es imprescindible para la sociedad.

*El cómic que hemos promovido desde ALAUDA es fruto de una idea y una ilusión: hacer un pequeño homenaje a nuestra pasión, la carretera.*

*Y dentro de ella, hemos querido personalizar este homenaje en los trabajadores de conservación, los descendientes de los peones camineros tan imprescindibles hoy como antaño.*

*¿Qué mejor modo de celebrar que en este 2022 hemos cumplido 15 años trabajando juntos?*

*Además, el equipo artístico que nos ha acompañado en esta aventura es de primer nivel, con todos sus integrantes reconocidos en España y fuera de ella.*

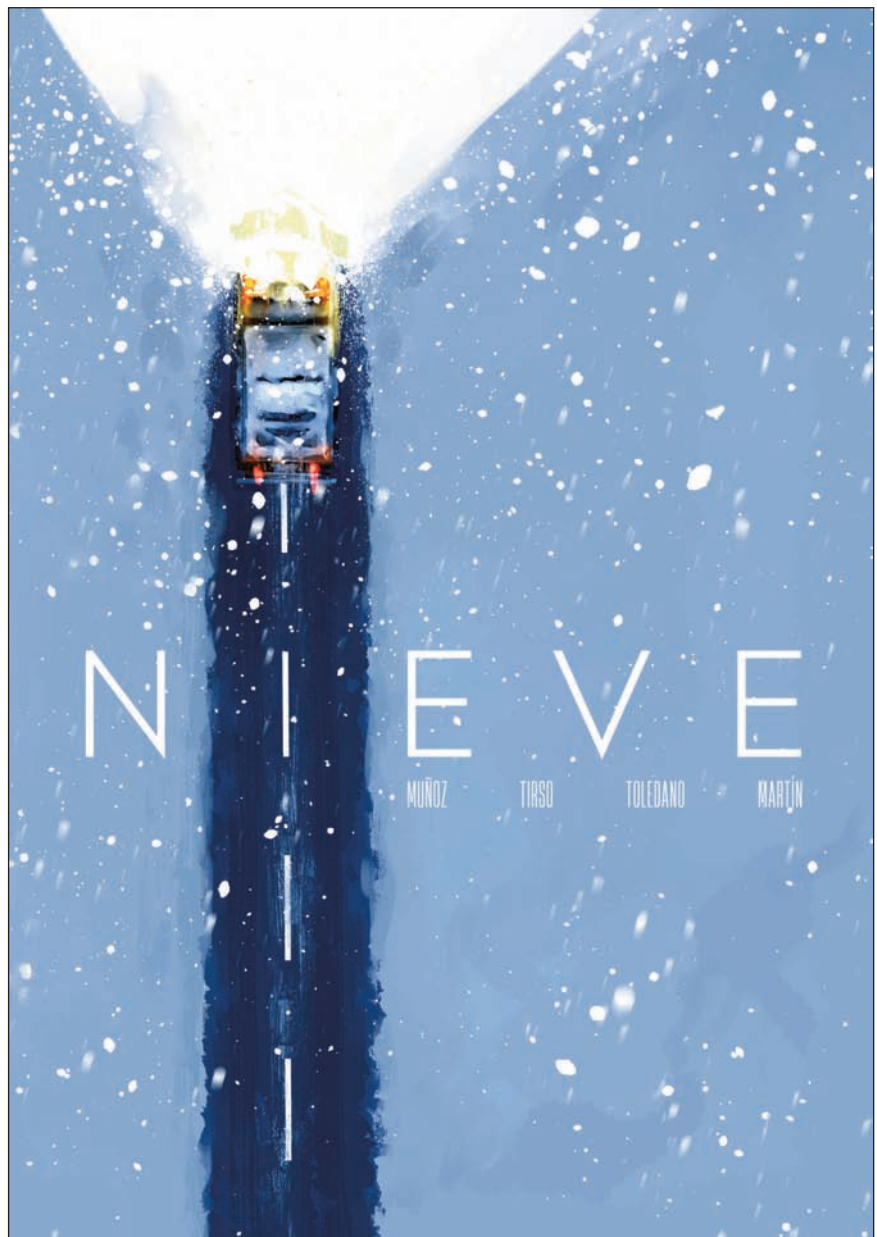
*El resultado es un cómic que presentaremos el próximo día 21 de diciembre y que estará disponible para todo el mundo.*

*Esperamos que, tanto los apasionados de la carretera como del cómic, lo disfrutéis. ■*

Javier Lozano Tarancón.

ITOP e ICCP

Colegiado en CITOP - Madrid







¡Y AHÍ ESTOY YO!  
¿UN TIPO ATRACTIVO, NO?

COMO EL CORONADO,  
PERO CON MENOS PELO.

COMO EL CORONADO  
DE JOVEN, ME REFIERO.



ACABA DE EMPEZAR  
MI JORNADA.

LA JORNADA  
NOCTURNA.



LA MÁS COMPLICADA.



Y, SI NO OS LO CREÉIS, PROBAD A  
CONDUCCIR DE NOCHE POR UNA CARRETERA  
DE MONTAÑA EN MITAD DE UN TEMPORAL.

ESO, SI PASÁIS DE LA  
PRIMERA CURVA, CLARO.



VALE, ESO HA SONADO UN POCO CHULO DE MÁS.  
PERO MI MADRE ME ENSEÑÓ QUE LA FALSA  
MODESTIA NO LLEVA A NINGUNA PARTE.

"SI ERES BUENO EN ALGO,  
QUE SE SEPA", ME DECÍA.

Y A MÍ ESTO SE ME  
DA DE P... MADRE.



# Lidera los nuevos proyectos de infraestructuras en BIM



ZIGURAT  
GLOBAL INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY

## MÁSTER INTERNACIONAL BIM MANAGEMENT EN INGENIERÍA CIVIL Y GIS

MAYO 2023 | 100% ONLINE | 60 ECTS

Doble titulación por:



ZIGURAT



Institut de Formació Contínua-IL3  
UNIVERSITAT DE BARCELONA



COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS  
ZONA DE MADRID

*Condiciones especiales para colegiados*

COLEGIO DE INGENIEROS  
TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS  
ZONA DE MADRID

Diseña y modela infraestructuras a partir de la metodología BIM

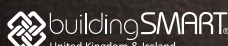
Gestiona la información de todo el ciclo BIM

Desarrolla competencias de implantación BIM

Aplica flujos de trabajo y comunicación innovadores

Conoce las tipologías de infraestructuras

Certificado por:



Miembro de: