

bit

2022 | Editan COIT y AEIT | nº 226 | 6€



Entrevista

Albert Cuatrecasas
Director general de Cellnex
España. Premio Ingeniero
del Año 2022

Reportaje

El OIE presenta
su primer estudio
sobre la Ingeniería
en España



Congreso Nacional de
Telecomunicaciones 2022

**Territorios conectados
e inteligentes**



Mejor Conectados

¿Hasta dónde crees que puedes llegar solo?

Todas estas personas tienen algo en común: historias que demuestran que cuando conectamos, somos capaces de hacer cosas increíbles. Historias con las que inspirarte y aprender. Descubre más en Mejor Conectados.



COIT

Almagro, 2 - 1º Izda.
28010 · Madrid
Tel. 91 391 10 66
www.coit.es

Director

Juan Carlos López

Comité de redacción

Marta Balenciaga
Francisco Javier Gabiola
Juan Carlos López
José Fernando García
Alexia Rodríguez
José Casado
José Miguel Roca
Teresa Pascual
Félix Pérez
Luis García
Natalia Molinero

Fotografía

Chus Blázquez/ICS

Edición y diseño

ICS COMUNICACIÓN

Coordinación

Carlos Martí

Edición

Anna Boluda

Diseño y maquetación

David G. Rincón

Publicidad

publicidad@coit.es

Suscripciones

bit@coit.es

Depósito Legal

M-23.295-1978

Imprime

Tauro Gráfica

La sostenibilidad que aportan las telecomunicaciones

El año 2022 se ha caracterizado por la promulgación de un importante paquete legislativo sectorial (Ley general de Telecomunicaciones, Ley General de Audiovisual, Ley de Ciberseguridad 5G) y el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación no ha estado ajeno a estos hitos regulatorios.

El COIT celebró en la ciudad de Sevilla a finales de noviembre el III Congreso Nacional de Telecomunicaciones, con la asistencia de decenas de colegiados para debatir sobre los retos que los profesionales tendrán que abordar para diseñar ciudades inteligentes contando con una edificación conectada, digital y sostenible.

Profesionales de empresas, profesionales libre-ejercientes, junto a fabricantes, operadores de telecomunicaciones, entidades de normalización, empresas instaladoras, promotores inmobiliarios, administradores de fincas, representantes de las comunidades autónomas, técnicos y regidores municipales, se dieron cita para analizar las diferentes tecnologías de aplicación en la construcción de edificios que, bajo el marco legal vigente, permitirá diseñar ciudades más inteligentes y con mejores servicios para la ciudadanía.

El objetivo alcanzado en el Congreso ha sido generar un espacio de encuentro entre los agentes implicados en el desarrollo e implantación de soluciones innovadoras que sirvan para hacer que las ciudades sean cada vez más sostenibles, seguras y ofrezcan mejores servicios a la sociedad, enfatizando el papel del edificio conectado, digital y sostenible como pieza clave de la ciudad inteligente.

Se ha puesto de manifiesto la necesidad de una colaboración público-privada que permita poner en marcha proyectos de ciudades inteligentes en todo el territorio nacional, aprovechando además los recursos e infraestructuras con los que cuenta nuestro país, especialmente en materia de conectividad.

La Ley General de Telecomunicaciones, publicada en el BOE en junio de 2022, ha sido protagonista en el despliegue de fibra óptica enfocado a la edificación y construcción, y los retos que supone, especialmente en entornos rurales. Es preciso dotar de amplia conectividad todas las zonas de España y eliminar la brecha digital. Pero para ello, es importante agilizar los trámites en el despliegue y desarrollar buenas prácticas entre los operadores privados y las administraciones locales.

Los Planes de Recuperación, Transformación y Resiliencia, (PRTR), que han dado lugar, entre otros textos legales, al Real Decreto 990/2021, conocido como UNICO-Edificios, ha sido otro de los protagonistas del Congreso, generando un debate sobre cómo hacer llegar las ayudas económicas dirigidas a las comunidades de propietarios para que incorporen en los edificios una infraestructura común de telecomunicaciones que les permita tener acceso de banda ancha ultrarrápida y mejoras en la recepción de la televisión digital. La necesidad de ampliar el plazo de ejecución del programa de ayudas y, por supuesto, la importancia de realizar por las CCAA una labor intensa de sensibilización, divulgación y difusión ante los beneficiarios de las ayudas han sido conclusiones clave del Congreso.

Se puso foco, además, en la energía solar fotovoltaica enfocada a impulsar la eficiencia energética y la sostenibilidad en la construcción. Es muy relevante el crecimiento que está teniendo este sector que, además, tiene una gran demanda de profesionales especializados, como es el caso de los Ingenieros de Telecomunicación.

En definitiva, el programa del Congreso ha permitido profundizar en el despliegue de redes para conectividad en edificios en el marco de la regulación de las infraestructuras comunes de telecomunicación (ICT) y en su innovación, incorporando nuevos elementos, como el nodo IoT, que permitan, en definitiva, la sostenibilidad de la edificación a través de las telecomunicaciones.



Entrevista
Albert Cuatrecasas
Director general de Cellnex España.
Premio Ingeniero del Año 2022.



Especial
Congreso Nacional de Telecomunicaciones 2022 del COIT



El OIE presenta su primer estudio sobre la Ingeniería en España



¿Cómo está beneficiando la industria 4.0 a la logística y la agricultura?

Índice

- 03 Editorial
- 04 Sumario
- 06 Especial: Congreso Nacional de Telecomunicaciones 2022
 - 6 La innovación en la edificación, clave para conseguir ciudades conectadas, monitorizadas y sostenibles
 - 10 Regulación en materia radioeléctrica. Evolución y adaptaciones para proteger la salud humana
 - 16 Instalaciones avanzadas en los edificios conectados
 - 20 Las telecomunicaciones en los servicios de seguridad privada
 - 24 Más que un encuentro en un sector clave
- 26 Entrevista. Albert Cuatrecasas, director general de Cellnex España. Premio Ingeniero del Año 2022
- 32 El OIE presenta su primer estudio sobre la Ingeniería en España
- 38 Opinión. Turbulencias económicas. Por Teresa Pascual Ogueta
- 40 ¿Cómo está beneficiando la industria 4.0 a la logística y la agricultura?
- 44 *Digital Employee Experience*, #DEX
- 50 La realidad aumentada en la educación
- 54 Nuevo sistema para inspeccionar las infraestructuras ferroviarias y apoyar la labor de los técnicos
- 58 Opinión. La cultura de la brevedad en internet. Por Ramón Millán
- 60 COIT: escucha activa
- 62 La torre de telegrafía óptica del Retiro (El Castillo del Retiro). Un símbolo de las telecomunicaciones españolas
- 68 Opinión. Ingeniería mejor que ingenieros. Por Javier Domínguez
- 70 Más allá de la profesión. José Eduardo Mohedano. Pasión por la literatura
- 72 Lecturas que suman. Innovación
- 74 Territoriales
- 76 Out of Office
- 78 Imprescindibles

Colaboradores en este número



Carpena Atanasio



Espinosa Amador



Alves Angel



Moreno Carlos



Aymami Eva



Alonso Francisco J.



Domínguez Javier



Monedero José



Mohedano José E.



Iglesia José R.



Fernández Juan M.



Roca José Miguel



Gamella Manuel



López Manuel



Prego Mónica



Millán Ramón



Pascual Teresa



III CONGRESO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

'EDIFICACIÓN CONECTADA, DIGITAL Y SOSTENIBLE'



El Congreso tuvo una amplia representación institucional y empresarial que puso en valor su temática y programa

Carlos Moreno. Área de Comunicación y Prensa de la Demarcación del COIT de Andalucía Occidental y Ceuta.

La innovación en la edificación, clave para conseguir ciudades conectadas, monitorizadas y sostenibles

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) reunió en Sevilla a **más de un centenar de profesionales** de las TIC, la arquitectura, la ingeniería y la construcción en el 'III Congreso Nacional de Telecomunicaciones: Edificación conectada, digital y sostenible'.

Mesas redondas para el debate y la participación, ponencias, zona expositiva y mucho *networking*. Esta ha sido la propuesta del 'III Congreso Nacional de Telecomunicaciones: Edificación conectada, digital y sostenible', organizado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y celebrado en Sevilla los días 29 y 30 de noviembre.

Durante dos jornadas, más de un centenar de representantes de administraciones y entidades, fabricantes, operadores de telecomunicaciones, empresas instaladoras, promotores inmobiliarios y administradores de fincas, entre otros profesionales, han compartido experiencias y conocimiento sobre soluciones innovadoras dirigidas al desarrollo de la sociedad hacia edificios y ciudades más inteligentes.

Inaugurado por Manuel Ortigosa, decano de la Demarcación de Andalucía Occidental y Ceuta del COIT, Marta Balenciaga, decana-presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, y Antonio José Ramírez, delegado territorial en Sevilla de la Consejería de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y Política Industrial y Energía, el Congreso tuvo una amplia representación institucional y empresarial que puso en valor su temática y programa, centrados en dar respuesta a los retos que plantea el desarrollo de *Smart Cities* en todo el territorio nacional y la necesidad de aprovechar los recursos e infraestructuras con los que cuenta nuestro país, especialmente en materia de conectividad.

Y es que, como pusieron de manifiesto los decanos durante la apertura del Congreso, la conectividad ha entrado con fuerza en el futuro de entornos urbanos, que viene a sumarse a los principios aspiracionales de la ciudad más sostenible, habitable y saludable. Para ello, las telecomunicaciones van a jugar un papel clave, ya que son uno de los sectores más dinámicos de la economía y uno de los que más pueden contribuir, por su carácter transversal, al crecimiento, la productividad y a la generación de empleo, situándose como



palanca de la transformación digital y ecológica y como motor del desarrollo sostenible y el bienestar social.

Desde el COIT se ha valorado muy positivamente el evento ya que, entre otros aspectos, ha permitido profundizar sobre el diseño de edificios, barrios y ciudades conectadas, monitorizadas y sostenibles, destacar la necesidad de una colaboración público-privada para poner en marcha proyectos de ciudades inteligentes, y colocar la figura del Ingeniero de Telecomunicación en el centro de la gestión y el desarrollo de *Smart Cities*.

Desarrollo del programa

El III Congreso Nacional de Telecomunicaciones se organizó en torno a un intenso programa de dos jornadas que incluyó diferentes mesas redondas y ponencias, donde participaron casi medio centenar de representantes de administraciones, entidades y empresas con el objetivo de compartir conocimiento y experiencia en temas relacionados con la edificación inteligente como las tecnologías inalámbricas, la energía solar fotovoltaica, los sistemas de almacenamiento y recarga

de vehículos, seguridad y videovigilancia o las nuevas soluciones sostenibles de Internet de las Cosas (IoT) para el edificio.

Entre los aspectos más destacados, los expertos analizaron cómo afecta la nueva Ley General de Telecomunicaciones en el despliegue de fibra óptica enfocado a la edificación y construcción, y los retos que supone, especialmente en entornos rurales, que todas las conexiones de internet, tanto banda ancha como móvil, deban disponer de una velocidad de, al menos, 100 Mbps en 2025.

También se puso el foco sobre las nuevas tendencias tecnológicas utilizadas en la construcción para disponer un mayor control de accesos, ofrecer la posibilidad de monitorización del funcionamiento general del edificio y dotarlos de más seguridad.

El Real Decreto 990/2021, conocido como UNICO-Edificios, tuvo especial protagonismo en el Congreso, generando un debate sobre las ayudas económicas dirigidas a las comunidades de propietarios para que incorporen en los



edificios construidos antes del año 2000 una infraestructura común de telecomunicaciones que les permita tener acceso de banda ancha ultrarrápida y mejoras en la recepción de la televisión digital.

También se tuvo la oportunidad de conocer durante la programación del Congreso algunos de los proyectos actuales basados en ingeniería y sistemas de radio que se están aplicando en entornos urbanos conectados, con tendencias tecnológicas como Inteligencia Artificial, Big Data o Internet de las Cosas.

No faltó en un Congreso sobre edificación inteligente un espacio dedicado a la energía solar fotovoltaica enfocada a impulsar la eficiencia energética y la sostenibilidad en la construcción, donde se puso en valor, a través de casos de éxito, el crecimiento que está teniendo un sector que, además, tiene una gran demanda de profesionales especializados, como es el caso de los Ingenieros de Telecomunicación, para la correcta gestión de la energía generada, el mantenimiento de equipos o adaptarse a los cambios tecnológicos y de normativas.

También hubo tiempo para la solidaridad con la presentación de ONGAWA Ingeniería para el Desarrollo Humano, una ONG que tiene como misión poner la tecnología al servicio del desarrollo humano para construir una sociedad más justa y solidaria.

El programa permitió profundizar en el despliegue de redes para conectividad en edificios en el marco de la regulación de las infraestructuras comunes



La conectividad ha entrado con fuerza en el futuro de entornos urbanos, que viene a sumarse a los principios aspiracionales de la ciudad más sostenible, habitable y saludable

de telecomunicación (ICT), en el que España se encuentra a la cabeza a nivel europeo gracias al despliegue y penetración de fibra óptica.

Además, se debatió sobre IoT y *Smart Cities*, un sector en el que se prevé una inversión mundial de más de 1,12 billones de dólares para 2025. Las tecnologías necesarias para conseguir ciudades más inteligentes, los retos que supone la conectividad en núcleos urbanos de ámbito rural (orografía, tamaño...) y los servicios que puede proporcionar a la sociedad en cuanto a movilidad, gestión de la energía, seguridad o servicios sanitarios, entre otros, fueron temas que generaron un gran interés entre los asistentes.

Zona expositiva y espacios para el networking

Además de la programación, el Congreso contó con una zona expositora donde empresas patrocinadoras y colaboradoras tuvieron la oportunidad de mostrar sus productos y soluciones tecnológicas para la construcción de edificios inteligentes, así como mantener encuentros de negocios con los asistentes.

A estas actividades, se sumaron la celebración de desayuno, almuerzo y cena dirigidas a servir de espacios de *networking* y fomentar relaciones que faciliten el desarrollo de proyectos para conseguir ciudades conectadas, monitorizadas y sostenibles a través de la innovación en la edificación.



Apoyo institucional y empresarial

Al margen de la presencia y participación de representantes de administraciones, entidades y tejido empresarial, el Congreso contó con un comité de honor de excepción que preside el rey Felipe de Borbón y Grecia y que tuvo por miembros al Presidente del Gobierno de España Pedro Sánchez Pérez-Castejón, a la Vicepresidenta Primera del Gobierno de España y Ministra de Asuntos Económicos y Transformación Digital, Nadia Calviño Santamaría, al Presidente de la Junta de Andalucía, Juan Manuel Moreno Bonilla, al Presidente del Parlamento de Andalucía, Jesús Aguirre Muñoz, al Alcalde de Sevilla, Antonio Muñoz Martínez, al Presidente de la Diputación de Sevilla, Fernando Rodríguez Villa lobos, al Rector de la Universidad de Sevilla, Miguel Ángel Castro Arroyo, al Presidente de la Federación Española de Municipios y Provincias y Alcalde de Vigo, Abel Caballero Álvarez, al Presidente de AMETIC, Pedro Mier Albert y al Presidente de Digitales, Eduardo Serra Rexach.

Además, tuvo a ABC, Cellnex Telecom, Gabocom, HellermannTyton, Isotrol, Orange, Telefónica, Televis y Totem como patrocinadores; Axion, Comscope, Sociedad Provincial de Informática INPRO Diputación de Sevilla, Ekselans by ITS, Fluke Networks, Galgus, Junta de Andalucía, Lines y Cables, Renfe, UNE y Vantage Towers como colaboradores, y el apoyo del Ayuntamiento de Sevilla e Ybarra. ▀

Toda la información, imágenes y vídeos sobre el III Congreso Nacional de Telecomunicaciones está disponible en <https://congresoscoit.es/>



Desde 2019 el INSST publica y actualiza una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los campos electromagnéticos en los lugares de trabajo

Juan María Fernández Muñoz. Ingeniero de Telecomunicación.
Director División Telecomunicaciones & Smart Solutions de Eurocontrol.

Regulación en materia radioeléctrica Evolución y adaptaciones para proteger la salud humana

El control de las emisiones radioeléctricas ha generado históricamente una significativa sensibilidad social a la que han pretendido dar respuesta las diferentes administraciones apoyándose para ello en la comunidad científica.

La regulación en materia radioeléctrica ha evolucionado desde que en 2001 se publicara el R.D. 1066/2001. Desde su entrada en vigor, los operadores han tramitado para cada nueva estación radioeléctrica encendida o tras modificaciones identificadas como 'sustanciales' (como consecuencia de modificaciones en su sistema radiante) los correspondientes estudios radioeléctricos. Las verificaciones de puesta en servicio y las certificaciones anuales periódicas ha permitido validar los resultados obtenidos bajo un contexto regulatorio que daba respuesta al nivel de sensibilización de la sociedad con relación a los campos electromagnéticos.

Con objeto de aportar mayor coherencia al proceso, la verificación establece el cumplimiento de diferentes requisitos fundamentándose en el nivel de potencia de la estación, así como en su ubicación con relación a las zonas de presencia o paso habitual de personas, especialmente si se trata de población sensible. Para lo anterior, se estableció una tipificación de estaciones radioeléctricas fundamentándose en la

potencia y su localización con zonas transitadas o habitadas.

En 2017, se realizó una modificación de la normativa de aplicación con la entrada en vigor del R.D. 123/2017 que actualizada la tipificación radioeléctrica para adaptarla a las nuevas configuraciones (ver cuadro adjunto).

Los niveles máximos de campo quedaron referenciados a los publicados por ICNIRP (Comisión Internacional de Protección Contra Radiaciones No Ionizantes), como organización independiente que proporciona información científica y asesoramiento basado en la ciencia para la protección contra las radiaciones no ionizantes. En 1998, esta entidad establecía una correspondencia entre parámetros de afección en ensayos médicos (restricciones básicas) y variables físicas medibles a efectos prácticos de evaluación de la exposición a campos electromagnéticos (niveles de referencia y decisión), que pueden ser registradas mediante el empleo de determinados equipos. Estas limitaciones se establecen en función de la frecuen-



cia, dado que el comportamiento de los campos en lo referente a su efecto sobre la salud estudiado a través de las consideraciones biológicas y pruebas realizadas, muestra una alta correlación con esta variable.

Este estudio contemplaba una limitación a los niveles máximos de exposición para dos circunstancias: trabajadores expuestos de manera puntual a una fuente de campos electromagnéticos, y por otro lado, población en general cuya exposición es más sostenida en el tiempo. Obviamente en el segundo caso los niveles establecidos son más restrictivos.

En los años 2010 y 2020, ICNIRP revisó sus recomendaciones realizando una adaptación de los niveles de referencia RMS (valores cuadráticos medios) para los campos E y H para diferentes frecuencias, estableciendo unos valores más o menos restrictivos en función de los resultados obtenidos como consecuencia de estudios bajo diferentes tipos de exposiciones a los campos: cuerpo entero, localizada y localizada breve (esta última introducida en la última revisión).

En el ámbito de la regulación ocupacional quedaba pendiente la trasposición de la Directiva 2004/40/CE que esta-

blecía las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos), que sería derogada a favor de la Directiva 2013/35/UE. En 2016, la trasposición fue llevada a efecto mediante la publicación del R.D. 299/2016 que incorporaba ya el marco regulatorio aplicable al ámbito profesional.

Según se trate del R.D. 1066/2001 o del R.D. 299/2016, intervienen diferentes agentes. En el primer caso, la competencia en el seguimiento de su aplicación reside en la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, contexto en el que se atribuye a la figura del 'técnico competente' (Ingeniero de Telecomunicación) la capacidad para firmar estos estudios y certificaciones en virtud de su capacitación profesio-

Los responsables en la aplicación de la normativa relativa a la estación radioeléctrica (R.D. 1066/2001) seguirían siendo los operadores y los gestores de infraestructura como titulares del centro de trabajo se encargarían del R.D. 299/2016

	Permanencia habitual personas	PIRE <1W	1W<PIRE<10W	PIRE>10W
Existencia entorno urbano en 100 metros	SI	ER6	ER2	ER1
No existe entorno urbano en 100 metros	SI		ER4	ER3
	NO		ER5	

Tipificación de estaciones radioeléctricas definidas en la CTE/23/2002 y actualizadas según R.D. 123/2017.

nal, a la par que identifica al operador como responsable de la tramitación en tiempo y forma de estos expedientes a través de la herramientas telemáticas habilitadas a tal efecto.

En cambio, el R.D. 299/2016 aplica en el contexto de la seguridad laboral competencia del Ministerio de Trabajo y Economía Social que, a través del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) dependiente de la Secretaría de Estado de Empleo, establece el modo de aplicarlo mediante la implicación de técnicos de Seguridad y Salud con la especialidad en higiene industrial integrados en el servicio de prevención de la compañía o bien en su servicio de prevención ajeno, siendo responsabilidad del propietario o titular del centro de trabajo su aplicación.

La guía del INSST

Si bien para el caso del R.D. 1066/2001 la orden Ministerial CTE/23/2002 contiene en sí misma el reglamento que establece el modelo de verificación de niveles de campo, en el caso del R.D. 299/2016, se encomendó de manera específica al INSST la elaboración y mantenimiento actualizado de una Guía Técnica, disponible desde 2019 para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los campos electromagnéticos en los lugares de trabajo.

Diferencias en la aplicación de ambas normativas

Mientras que el R.D. 1066/2001 estable-

ce la necesidad de realizar los trámites pertinentes a los operadores que establezcan redes soporte de servicios de radiodifusión sonora y televisión y los titulares de licencias individuales de tipo B2 y C2 de manera preceptiva para la autorización de estaciones radioeléctricas, el R.D. 299/2016 aplica de un modo más generalista a cualquier centro de trabajo en que puedan identificarse fuentes de emisión de campos electromagnéticos como consecuencia de cualquier maquinaria presente en el centro, ya sea asociada a un proceso industrial o como consecuencia de cualquier instalación anexa.

En el caso del R.D.1066/2001 las restricciones establecen la necesidad de limitar el acceso a determinadas zonas en el entorno de la estación en las que los niveles de campo en condiciones de mayor nivel de tráfico pudieran superar los valores máximos permitidos (niveles de referencia), también porque en estas zonas los campos eléctrico y magnético pueden estar desacoplados, presentando un comportamiento impredecible.

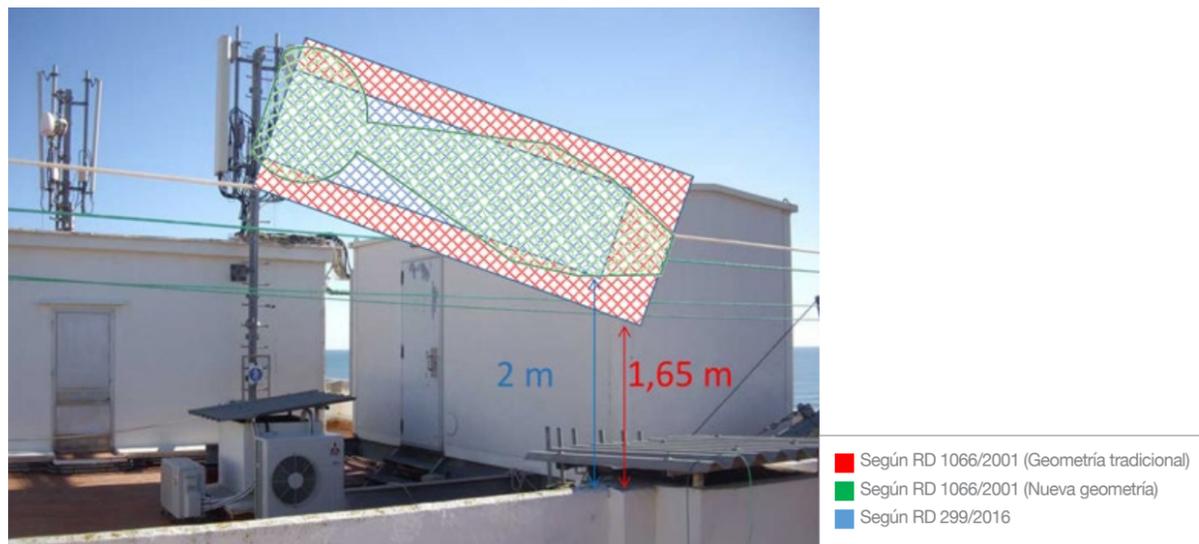
Estas zonas se acotan mediante la aplicación de un modelo matemático que permite la representación gráfica de un volumen de exclusión que nunca debe ser interceptado. Las variables que pueden modificarse con objeto de poder asegurar el cumplimiento de la normativa pasan en mayor medida por la modificación de la altura o *tilt* de la antena

(con objeto de que la zona de exclusión quede a mayor altura), reducir la potencia o bien restringir o limitar el acceso.

En 2017 el Comité Electrotécnico Internacional (IEC) estableció la posibilidad de truncar dicho volumen (inicialmente un paralelepípedo), asociado a la pérdida de potencia en ángulos superiores al ancho de haz, dando origen a la geometría pirámide-esfera.

A mayores, se requiere de la verificación de niveles de campo en el entorno de la antena, especialmente en las denominadas zonas sensibles, entendidas como espacios de residencia o paso de personas con mayor sensibilidad (parques, guarderías, colegios, hospitales, residencias...). Cuando la potencia sea superior 10 W se requieren medidas que deberán contemplar la contribución teórica de la nueva estación a implementar, que deberá sumarse cuadráticamente a los niveles preexistentes que se han registrado mediante un procedimiento empírico.

El R.D. 299/2016 parte de la identificación de las fuentes de campo y el estudio del comportamiento de éstas en base a la información existente, tomando en consideración una relación de equipos y lugares de trabajo expresamente identificados en la guía, conforme a la Recomendación 1999/519/CE, que apunta sobre la necesidad de evaluar los riesgos sobre campos electromagnéticos (CEM) en relación con trabajadores con riesgos



Representación de volumen de exclusión en aplicación de la diferente normativa vigente.

particulares, sin riesgos particulares o con implantantes activos.

Si los equipos no están expresamente referidos en la guía (en la tabla 3 de la misma), se deberá recopilar toda la documentación e información y tratar de asegurar que no hay riesgos para la salud. En última instancia, si no es posible conseguir la documentación, sería necesaria una evaluación de riesgos mediante la realización de mediciones o cálculos. Las acciones de mitigación que aplican en este contexto son muy diferentes y aplican a los procedimientos de trabajo, delimitaciones de acceso, formación, evaluación específica de determinados puestos de trabajo...

Contexto de aplicación

Precisamente una instalación asociada a servicios de telefonía o radiodifusión admite la aplicación de ambos decretos: el R.D. 1066/2001, dada su naturaleza como estación radioeléctrica destinada

a ofrecer cobertura en las zonas de residencia o paso habitual de personas, y el R.D. 299/2016, pues de manera temporal se requiere de la realización de labores de instalación o mantenimiento.

Dada la evolución en el modelo de gestión de infraestructuras, propiciada por la desagregación de esta actividad de los operadores en favor de las nuevas compañías surgidas de esta escisión, los responsables en la aplicación de la normativa relativa a la estación radioeléctrica (R.D. 1066/2001) seguirían siendo los operadores, mientras que los gestores de infraestructura como titulares del centro de trabajo (emplazamiento en el que se llevan a cabo las labores de mantenimiento o instalación) se encargarían de lo propio con relación al R.D. 299/2016.

Especialmente reseñable es el hecho de que se establece la necesidad de prever la adopción de medidas que incluyan información a trabajadores que

deban acceder al entorno de trabajo, por ejemplo, para realizar labores de mantenimiento sobre las áreas donde puedan superarse los niveles de exposición al público en general. Esta información se debería facilitar con carácter previo al acceso a las instalaciones con objeto de que se adopten las medidas preventivas pertinentes.

Dado que los niveles máximos de campo son más restrictivos para el caso de las restricciones públicas frente a las ocupacionales, se entiende que del cumplimiento del R.D. 1066/2001 se deriva el cumplimiento del R.D. 299/2016. En lo anterior, estriba el hecho de que la propia guía establezca que un criterio razonable para garantizar la protección eficaz de los trabajadores especialmente sensibles, podría ser el cumplimiento de los límites de exposición establecidos en el R.D. 1066/2001.

Evolución normativa

El 5G presenta un comportamiento que optimiza de manera notable el comportamiento espectral, empleando la conformación de haces variables que hacen posible la concentración de la señal en aquellas áreas de mayor presencia de usuarios empleando técnicas de beamforming combinadas con la tecnología MIMO.

Dado que los niveles máximos de campo son más restrictivos para el caso de las restricciones públicas frente a las ocupacionales, se entiende que del cumplimiento del R.D. 1066/2001 se deriva el del R.D. 299/2016



De hecho, se está trabajando en una nueva metodología y caracterización para adaptar la verificación en materia radioeléctrica a esta nueva tecnología atendiendo a sus nuevas y más evolucionadas funcionalidades. Este nuevo estudio pretende abarcar tanto la necesidad de una nueva geometría o método de cálculo, así como la posible modificación del procedimiento de medidas actual.

Por otro lado, recientemente el IEEE ha publicado un estudio que especifica protocolos y procedimientos de prue-

ba para mediciones de densidad de potencia que proporcionan estimaciones conservadoras de la exposición debido al uso de dispositivos de comunicación que transmiten campos electromagnéticos de radiofrecuencia, estableciendo nuevos métodos de medición y verificación para los terminales móviles, transmisores de radio en ordenadores o portátiles y en general cualquier dispositivo multibanda y multi antena.

Adicionalmente a requerimiento de la Comisión, el Comité Científico de Riesgos Sanitarios, Medioambientales y Emer-

gentes (SCHEER) de la Unión Europea, ha promovido a través de una consulta pública la necesidad de revisar la Recomendación del Consejo 1999/519/EC y la Directiva 2013/35/UE, teniendo en cuenta las últimas evidencias científica disponibles sobre radiofrecuencias y salud.

Con todo lo anterior, podemos evidenciar que la comunidad científica, los entes reguladores, las entidades encargadas de asegurar su cumplimiento y los propios agentes responsables de llevar a buen término su aplicación, están abiertos a un constante proceso de revisión y actualización, a pesar de no haberse podido identificar evidencias significativas de que existan riesgos para la salud como resultado de una exposición prolongada a campos electromagnéticos. ▴

Se está trabajando en una nueva metodología y caracterización para adaptar la verificación en materia radioeléctrica a la nueva tecnología 5G

José Luis Fernández. Director general de Estrategia en Televés.

Instalaciones avanzadas en los edificios conectados

En el desarrollo socioeconómico, y pensando en las personas, los edificios son las comunidades más importantes, porque **consumen más del 40% de la energía, son los causantes del 36% de las emisiones de gases invernadero** y estamos en ellos casi toda nuestra vida, más del 85% de nuestro tiempo. Sin embargo, su importancia en las políticas y planes de las ciudades inteligentes ha sido muy reducido.

Hay dos hitos importantes que determinan la visión de futuro de los edificios conectados. En el año 2015 se publicaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dedicando el número 11 a las ciudades y comunidades sostenibles. En este ODS, el edificio ya era señalado como muy importante. Esto se concretó posteriormente en el Plan Nacional de Territorios Inteligentes del 2017, donde se identifica al edificio como la célula básica de la ciudad.

Infraestructuras de comunicaciones

Esta nueva visión de edificio integrado en unidades de convivencia superiores, como la ciudad y los territorios, y su importancia por sus datos energéticos, fue el origen del intenso trabajo que ha hecho España para identificar qué puede aportar el edificio al sistema socioeconómico y a reconsiderar sus necesidades de infraestructuras más allá de las definidas previamente.

El edificio, como no puede ser de otro modo, está muy regulado. Hay dos ámbitos claros de regulación: el constructivo y el que define los sistemas que lo hacen posible con la LOE (Ley

de Ordenación de la Edificación) y sus reglamentos, el CTE (Código Técnico de Edificación), el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que tiene en cuenta las directivas de eficiencia energética) y, en cuanto a las telecomunicaciones, los reglamentos de la ICT (Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones).

Con la incorporación de una toma de Fibra Óptica en el salón de la vivienda se facilita el acceso al servicio universal definido en la nueva Ley General de Telecomunicaciones, del 28 de junio. Sin embargo, es una infraestructura que no 'habla' con el edificio, y por tanto no es útil para alcanzar la sostenibilidad del propio edificio y mucho menos de la ciudad.

'Hablar' con el edificio

Por consiguiente, el actual marco normativo no es suficiente, ya que carece de una infraestructura integradora para considerar el edificio como un todo y permitir, no solo el acceso a los servicios de telecomunicaciones de sus ocupantes, sino también la posibilidad de acceder, como entidad económica, a todos los sistemas de edificio.

El objetivo fundamental del GTiE fue redactar un reglamento para el desarrollo de una infraestructura de comunicaciones electrónicas del edificio



Los objetivos de esta evolución son claros:

- Obtener datos e información valiosa para el propio edificio permitiendo desarrollar aplicaciones inteligentes.
- Obtener datos de sus ocupantes y posibilitar que mejore su impacto ambiental aumentando su concienciación.
- Escalar estos dos objetivos anteriores al ámbito de la ciudad, ya que el edificio no es un entidad aislada y desconectada, pues está integrado con otros edificios formando barrios. Los datos que pueden ser útiles para gestionar mejor un edificio lo son también para cualquier otra unidad de convivencia superior que disponga de medios de análisis, con el objetivo de identificar tendencias y modelos, y generar políticas y acciones predictivas y preventivas que son las únicas sostenibles y eficaces.

Es necesario que sean muchos los edificios conectados para que la información generada sea realmente útil para la ciudad

¿Cómo se implanta el edificio conectado?

El concepto de edificio conectado se desarrolló conjuntamente entre la industria y las empresas con la administración, dando lugar a estándares y normas que consolidaron dicho concepto con la norma UNE 178108 de 2017 (Ciudades inteligentes, requisitos de los edificios inteligentes para su consideración como nodo IoT) y la norma de la UIT L1370 de 2018 (Servicios de edificio sostenible e inteligente).

Con estas normas ‘debajo del brazo’ y como documentación básica y previa, se creó un grupo de trabajo representativo de todo el sector en AMETIC, el GTiE (Grupo de Trabajo de infraestructuras de Edificio), con el objetivo de redactar un reglamento de edificio conectado y su complemento normativo: la semántica

de la comunicación edificio-ciudad. Es importante mencionar que si bien el COIT participó desde el principio en el GTiE, se creó una comisión bilateral para un mejor aprovechamiento de experiencia previas.

El objetivo fundamental de este Grupo de Trabajo, como ya se ha mencionado, fue redactar un reglamento para el desarrollo de una infraestructura de comunicaciones electrónicas que mantuviera el acceso a los servicios básicos de información y a la red, e incorporara el acceso a todos los sistemas del edificio, monitorizando parámetros útiles y obteniendo datos esenciales para ser analizados por un elemento integrador y facilitador (nodo IoT), y con capacidades de comunicación con todos los que necesiten esa información.

Y esta infraestructura debería ser producto de la ampliación de la ICT para que mantenga todas las características que le son propias y que se han identificado como fortaleza de país:

- Que la infraestructura pertenezca a la comunidad.

- Que su implantación sea mediante proyecto con un reglamento específico, lo que asegura una correcta implantación.
- Que mantenga un punto de interconexión entre el edificio y los proveedores de servicios.
- Que sea en el marco de libre acceso y elección de proveedor y libre competencia.

Sin duda, hay otras formas de implantación, pero desde el sector creemos que este es el mejor camino para construir las instalaciones avanzadas del edificio, siendo además el que genera mayor riqueza.

Ampliar la ICT

Hay que decir que los proyectistas tienen toda la experiencia para ser fundamentales en la ampliación de la ICT con una nueva visión vertical del edificio conectado. Y esto es así, porque los proyectistas tienen que hacer un proyecto integrado con todos los servicios para después decidir qué parámetros pueden complementar a los esenciales definidos en la norma (L1370). Además, también deciden cómo y dónde realizar la colocación de los sensores, cuál será la mejor capacidad para su conexión y qué infraestructuras se pueden compartir.

Pero su papel no termina aquí: también tienen que establecer la conexión de sistemas abiertos (concretar la interoperabilidad), identificar posibles servicios útiles y comercializables y, por

supuesto, desarrollar su actividad completa con el seguimiento y certificación de la instalación.

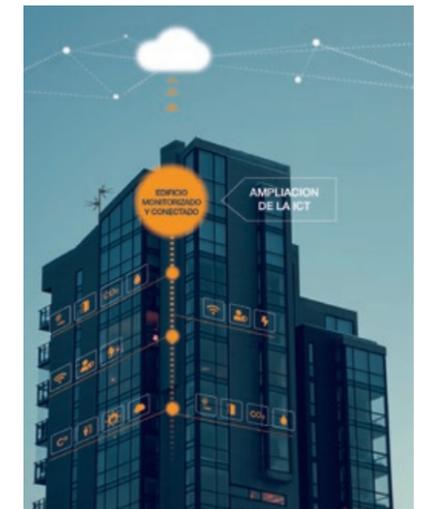
¿Qué falta para que el edificio conectado sea una realidad y forme parte de la ICT?

En primer lugar, hay que decir que el trabajo para que esto ocurra está hecho. Ya se ha redactado y presentada la norma de semántica del edificio, hoy aprobada y en vigor: la UNE178204 de 2021 (Ciudades inteligentes. Semántica aplicable a los datos e información producto de la monitorización del edificio y su integración en unidades de convivencia superiores.).

También se ha redactado un borrador de reglamento de edificio conectado, que se ha denominado Anexo VI. Dicho reglamento se ha puesto a disposición de todo el sector, desde el cual se han recibido muchas precisiones que se han incorporado a la redacción primigenia. Si bien se sigue trabajando, podemos considerar que el reglamento es acorde a las normas y el sector está preparado para su implantación.

¿Qué falta entonces? Que se desarrolle la ley de bases de telecomunicaciones, Ley11/2022, la LGT, a partir de su artículo 55:

- En su parte 1: mediante Real Decreto se desarrollará la normativa legal en materia de infraestructuras comunes de comunicaciones electrónicas en el interior de edificios y conjuntos inmobiliarios.



- En su parte 3: la normativa reguladora de las infraestructuras comunes de comunicaciones electrónicas promoverá la sostenibilidad de las edificaciones y conjuntos inmobiliarios, de uso residencial, industrial, terciario y dotacional, facilitando la introducción de aquellas tecnologías de la información y las comunicaciones y el internet de las cosas que favorezcan su eficiencia energética, accesibilidad y seguridad, tendiendo hacia la implantación progresiva en España del edificio sostenible y conectado con unidades de convivencia superiores y del concepto de hogar digital.

Además, se tendrá que redactar un nuevo Real Decreto de ICT manteniendo los anexos actuales y añadiendo uno nuevo de edificio conectado.

A modo de nota final, hemos de destacar una reclamación del sector. Es necesario que sean muchos los edificios conectados para que la información generada sea realmente útil en la unidad de convivencia en donde estén integrados (la ciudad). Solo así se podrán identificar los patrones y desarrollar nuevos servicios. Por ello, desde el sector pedimos que cuando haya planes ‘renove’ y/o planes de rehabilitación de edificios se incluya en estos la infraestructura del edificio conectado; es decir la nueva ICT ampliada. ▀



Francisco J. Alonso Tejada. Inspector jefe de Policía Nacional, destinado en la Unidad Central de Seguridad Privada de la Comisaría General de Seguridad Ciudadana.

Las telecomunicaciones en los **servicios de seguridad privada**

El reciente Congreso Nacional de Telecomunicaciones, celebrado en Sevilla, me permitió apreciar el interés mostrado por parte de los asistentes en aspectos relacionados con la instalación de cámaras y sistemas de seguridad privada.

Motivado por este hecho y dado que no podemos obviar que las telecomunicaciones desempeñan un papel primordial en diferentes ámbitos de la sociedad actual, entre ellos el relativo a la seguridad de las personas y bienes, he decidido aprovechar la posibilidad que me brinda la revista BIT para intentar, mediante una breve exposición, **relacionar el concepto de las telecomunicaciones con la prestación de servicios de seguridad privada** y, a su vez, destacar el papel que desarrollan en este ámbito los ingenieros, así como la función que tiene asignada la Policía Nacional sobre esta materia.

Los ingenieros son los responsables de algo tan importante como es el proyecto de instalación de los sistemas de seguridad

Lo acertado sería comenzar exponiendo una serie de conceptos recogidos en la normativa de seguridad privada y que permitan conocer aspectos relacionados con la prestación de servicios de seguridad, como son el tipo de personas que intervienen en ellos, la clasificación de las medidas de seguridad y el propio concepto de empresa de seguridad.

Las personas que intervienen en los servicios de seguridad pueden ser:

- **Personal de seguridad privada** (vigilantes de seguridad, escoltas privados, jefes o directores de Seguridad, etc.).
- **Personal acreditado** (técnicos, ingenieros y operadores de seguridad).

Las medidas de seguridad se encuentran clasificadas en la Ley 5/2014 de Seguridad Privada, con las siguientes denominaciones:

- **Seguridad física**, cuya funcionalidad consiste en impedir o dificultar el acceso a determinados lugares o bienes, mediante la interposición de cualquier tipo de barreras físicas.
- **Seguridad electrónica**, aquella orientada a detectar o advertir cualquier tipo de amenaza, peligro, presencia o intento de asalto o intrusión que pudiera producirse, mediante la activación de cualquier tipo de dispositivos electrónicos.
- **Seguridad informática**, cuyo objeto es la protección y salvaguarda de la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los sistemas de información y comunicación, y de la información en ellos contenida.
- **Seguridad organizativa**, dirigida a evitar o poner término a cualquier tipo de amenaza, peligro o ataque deliberado, mediante la disposición, programación o planificación de cometidos, funciones o tareas formalizadas o ejecutadas por personas.
- **Seguridad personal**.

Por su parte, la definición de empresa de seguridad es la de personas físicas o jurídicas, privadas, autorizadas o sometidas al régimen de declaración responsable, para prestar servicios de seguridad privada.



Teniendo presente los aspectos anteriormente expuestos, podemos adentrarnos en observar qué tipos de servicios de seguridad privada pueden estar relacionados con el concepto de telecomunicaciones que, a tenor de lo señalado por el Diccionario de la RAE, las considera como los sistemas de transmisión y recepción a distancia de señales de diversa naturaleza por medios electromagnéticos.

A este respecto, pueden apreciarse dos tipos de servicios en el ámbito de la seguridad privada, donde las telecomunicaciones sirven para conectar los sistemas de seguridad que protegen edificios, con lugares que centralizan las señales o la información transmitida. Estos dos tipos de servicio son: los que son prestados

en modo remoto desde las centrales receptoras de alarmas (CRA) y los llevados a cabo desde los centros de control o videovigilancia ubicados en el propio edificio que es objeto de esa protección.

Servicio de CRA

El servicio prestado por las centrales receptoras de alarmas (CRA) se desarrolla en cumplimiento de la actividad descrita en la Ley 5/2014, de Seguridad Privada, en su artículo 5.1.g), relativa a: "La explotación de centrales para la conexión, recepción, verificación y, en su caso, respuesta y transmisión de las señales de alarma, así como la monitorización de cualesquiera señales de dispositivos auxiliares para la seguridad de personas, de bienes muebles o inmuebles o de cumplimiento de medi-

das impuestas, y la comunicación a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad competentes en estos casos".

Este tipo de servicio requiere la intervención de diferentes personas de las empresas de seguridad y, a su vez, actúan en diferentes momentos y espacios, como son:

- **El ingeniero** que realiza el preceptivo proyecto de instalación del sistema de seguridad electrónica.
- **El técnico** que debe realizar la ejecución material de la instalación de aparatos, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad del lugar a proteger, conectados a la central receptora de alarmas.
- Posteriormente, **nuevamente el Ingeniero** debe intervenir emitiendo, una vez comprobado el correcto ajuste del sistema de seguridad a lo dispuesto por la normativa, el correspondiente certificado de instalación.
- **El responsable de la CRA** debe, igualmente, emitir un certificado, en este

No podemos obviar que las telecomunicaciones desempeñan un papel primordial en diferentes ámbitos de la sociedad actual

Este tipo de servicios de seguridad forman parte del núcleo esencial de la competencia exclusiva atribuida al Estado, lo que implica que haya una serie de controles e intervenciones de la Administración

caso relativo a la correcta conexión del sistema de seguridad a la CRA.

- **Los operadores de seguridad** son el personal que, de modo remoto, se encarga de gestionar las señales de alarma recibidas, con el objeto de verificar la posible intrusión o el robo en dicho lugar y, de ser así, dar aviso a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.
- En determinados casos, se puede precisar la **participación de vigilantes de seguridad** que se desplazan al lugar donde se originó la señal de alarma y tratan de llevar a cabo la verificación personal de la misma y facilitar el acceso al inmueble a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

donde se centralizan los sistemas de seguridad y vigilancia de un edificio o establecimiento y que, obligatoriamente, deben estar controlados por personal de seguridad privada.

A diferencia del prestado por una central receptora de alarmas (CRA), este tipo de servicio está referido a las señales de alarmas o imágenes que son transmitidas a un centro ubicado en el propio inmueble donde se encuentra el sistema de seguridad electrónico instalado y se desarrolla como complemento a la vigilancia que pueden llevar a cabo los vigilantes de seguridad en la protección del mismo.

En la prestación de este servicio intervienen las siguientes personas:

- **El ingeniero**, que elabora el correspondiente y preceptivo proyecto de instalación.

Desde el centro de control o videovigilancia

Los denominados centros de control o videovigilancia son aquellos lugares,



- **El técnico**, realizando la ejecución de la instalación del sistema de seguridad acorde a lo dispuesto por el proyecto.
- Nuevamente, el **ingeniero**, emitiendo el correspondiente certificado sobre la correcta instalación del sistema de seguridad.
- **Los vigilantes de seguridad**, que desde el centro de control o de videovigilancia se encargan de la gestión de los equipos, recibiendo las posibles señales de alarmas que puedan originarse en el sistema de seguridad y observando las imágenes captadas por el sistema de CCTV.
- **Los jefes de Seguridad** y, en su caso, directores de Seguridad, organizando y supervisando la labor desarrollada por los vigilantes de seguridad.

El papel de los ingenieros

Como puede apreciarse por lo expuesto anteriormente, los ingenieros son los responsables de algo tan importante como es el proyecto de instalación de un sistema de seguridad, que habrá de ajustarse a lo dispuesto por la norma UNE-CLC/TS 50131-7, debiendo tener presente diferentes circunstancias y factores para dotar al lugar de los elementos adecuados para la protección óptima del inmueble.

A su vez, los ingenieros se responsabilizan de la emisión de los certificados que acreditan el correcto funcionamiento del sistema de seguridad y su ajuste a lo dispuesto por la normativa de seguridad privada.

Finalmente, es preciso señalar que la prestación de este tipo de servicios de seguridad, como señala el Preámbulo de la Ley 5/2014 de Seguridad Privada, se basa en el hecho de que los mismos forman parte del núcleo esencial de la competencia exclusiva en materia de seguridad pública atribuida al Estado por el artículo 149.1.29.ª de la Constitución, lo que implica que haya una serie de controles e intervenciones de la Administración, entre ellas la correspondientes inspecciones que, a tal efecto, realiza la Policía Nacional sobre ellos. ▀



Antonio Sanz Cabello. Consejero de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa.

Más que un encuentro en un sector clave

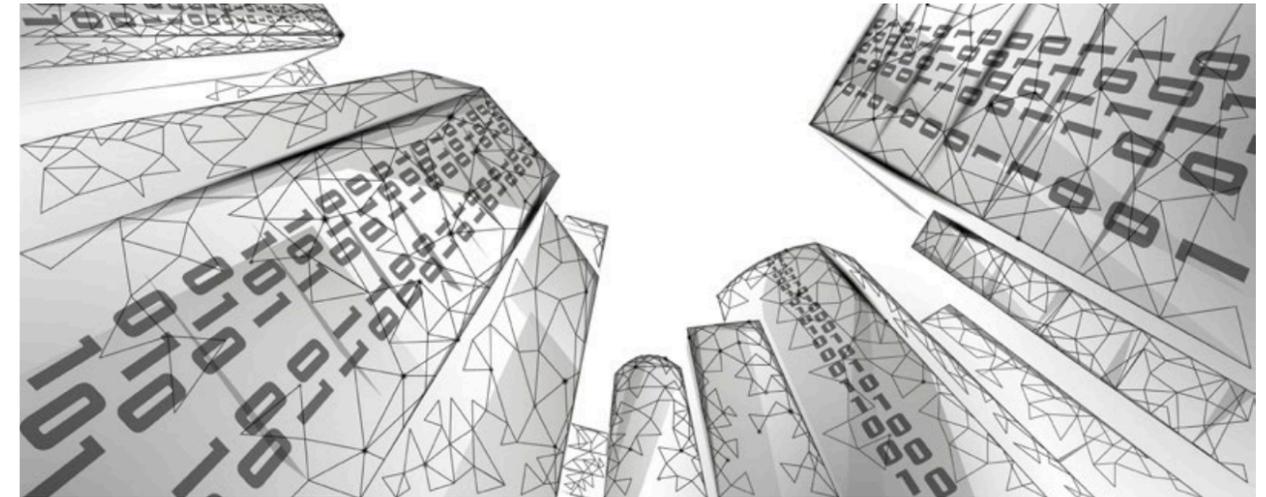
La Junta de Andalucía ha sido una de las administraciones públicas que ha apoyado el tercer Congreso Nacional de Telecomunicaciones del COIT celebrado en Sevilla. El presidente de la Junta, Juan Manuel Moreno, ha formado parte de su Comité de Honor, mientras que Antonio José Ramírez, delegado territorial en Sevilla de la Consejería de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y Política Industrial y Energía, participó en la inauguración del evento. En el siguiente artículo, Antonio Sanz, consejero de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa de la Junta de Andalucía, nos hace un repaso por las medidas más relevantes a ejecutar por el Gobierno andaluz en materia de digitalización de los edificios y los entornos urbanos.

Estamos viviendo un momento histórico protagonizado con situaciones macroeconómicas, medioambientales o sanitarias cada vez más retadoras y frecuentes, que han puesto de manifiesto la importancia que supone disponer de una infraestructura en redes y sistemas de telecomunicaciones lo suficientemente preparada y dimensionada. Sus

efectos suponen un reto para que las administraciones realicen una verdadera transformación que rompa con las líneas convencionales de actuación en materia de conectividad y de digitalización de servicios.

Por este motivo, felicito y animo al Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicaciones (COIT) a seguir firme con su labor en un sector clave y a seguir organizando eventos como en el que participó de manera activa la Agencia Digital de Andalucía, el III Congreso Nacional dedicado a la Edificación Conectada, Digital y Sostenible, celebrado en un bello entorno a la ribera del río Guadalquivir en la ciudad de Sevilla.

El edificio, como elemento clave en nuestra sociedad, aspira a consolidarse como un verdadero nodo dentro de las redes con capacidad de ofrecer servicios digitales a sus habitantes. Precisamente para que esto sea posible es condición primordial que los edificios tengan una conectividad de alta velocidad sobre la que se pueda dar soporte a este tipo de servicios.



El edificio, como elemento clave en nuestra sociedad, aspira a consolidarse como un verdadero nodo dentro de las redes con capacidad de ofrecer servicios digitales a sus habitantes. Precisamente para que esto sea posible es condición primordial que los edificios tengan una conectividad de alta velocidad sobre la que se pueda dar soporte a este tipo de servicios.

En este sentido, como se pudo analizar en el mismo congreso, el pasado 11 de noviembre se publicó en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, la Orden de 8 de noviembre de 2022, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones destinadas a la realización de diversas actuaciones de mejora de las infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

Esta Orden se configura al amparo del Real Decreto 990/2021, de 16 de noviembre, por el que se aprueba la concesión directa de ayudas a las comunidades autónomas para la ejecución de diversas actuaciones de mejora de las infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, y tiene por objeto la puesta en marcha de un programa de ayudas (programa UNICO-Edificios) destinadas

a compensar los costes derivados de la mejora de las instalaciones de telecomunicaciones en las edificaciones sujetas al régimen de propiedad horizontal que no dispongan de una infraestructura común de telecomunicaciones (ICT), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (financiado por la Unión Europea-Next Generation EU).

Como se tuvo la ocasión de debatir, consideramos positivo el establecimiento de una línea de ayudas para permitir que los edificios que no estén preparados se doten de las infraestructuras necesarias que permitan la llegada de esta conectividad tan fundamental para nuestro desarrollo como sociedad. Entendiendo la dificultad de coordinar la ejecución de este tipo de fondos en todo el territorio nacional con unos exigentes hitos de ejecución, el limitado margen de maniobra que tenemos en las comunidades autónomas para adaptar las particularidades de las ayudas a nuestras respectivas regiones, dificulta la consecución efectiva de los objetivos marcados en el programa de ayudas.

Desde la Junta de Andalucía consideramos, y así tuvimos la oportunidad de

manifestarlo en aplicación del principio de colaboración entre administraciones públicas, que algunas medidas complementarias podrían contribuir a maximizar los resultados previstos por el Programa UNICO-Edificios, como pueden ser el diseño del programa teniendo en cuenta no sólo la conectividad interna de los edificios, sino también la conexión en el entorno urbano en el que se encuentran y su uso como herramienta para salvar barreras al despliegue en zonas de especial protección como centros históricos.

En cualquier caso el compromiso de la Junta de Andalucía, es trabajar para que, el programa UNICO-Edificios tenga el mayor éxito posible en nuestra región, insistiendo en nuestra predisposición para evaluar, en su caso, alternativas relacionadas junto con el Estado, otras comunidades autónomas, el sector y representantes de los potenciales beneficiarios, para que de este instrumento financiado con los fondos de la Unión Europea-Next Generation EU se obtenga el máximo beneficio posible en nuestro país.

Sin más, felicitar de nuevo al COIT por la realización de este tipo de eventos, que dada la importancia y la relevancia de las materias que se abordan son “más que un encuentro”, y por supuesto, agradecido por elegir a Andalucía y ofrecer nuestra tierra como sede de próximas ediciones. ▶

Se ha puesto de manifiesto la importancia que supone disponer de una infraestructura en redes y sistemas de telecomunicaciones lo suficientemente preparada y dimensionada”



AUTOR: Redacción.

Albert Cuatrecasas

Premio Ingeniero del Año 2022

«Las telecomunicaciones permitirán un equilibrio entre economía global, localización y diversificación»

Albert Cuatrecasas, premio Ingeniero del Año 2022 del COIT y la AEIT, es Ingeniero de Telecomunicación y PDG por el IESE. Lleva 22 años en la hoy Cellnex Telecom, los siete últimos como director general de Cellnex España. Su trayectoria anterior incluye haber sido el responsable de sonido de la sede olímpica de equitación en Barcelona 92, recién licenciado, y la venta de sistemas de control de tráfico por China y el sudeste asiático.

¿Qué ha significado para ti recibir el reconocimiento como Ingeniero del Año 2022 por parte del COIT y la AEIT?

Les soy sincero: cuando me lo anunció nuestra decana-presidente, ¡el corazón me hizo una delta de Dirac! De verdad, nunca lo hubiera imaginado, sobre todo teniendo en cuenta los premiados que me han precedido por su reconocidos méritos y prestigio en nuestra profesión. Lo que sí le respondí es: "si vuelvo a nacer, ¡vuelvo a estudiar telecomunicaciones!". Para mí ha significado el mayor honor profesional que he recibido.

Ingeniero de Telecomunicación por la ETSETB-UPC, ¿qué te motivó a estudiar esta carrera universitaria? ¿Qué recuerdos tienes de aquellos años?

A los 17 años elegí telecomunicaciones porque 'es una carrera de futuro', sin saber mucho sobre su contenido. Y me encantó: las ondas electromagnéticas, el espectro, lo brillante del

dominio transformado... Ustedes me entienden. Además, durante la carrera forjamos un grupo precioso de 20 compañeros de promoción que todavía hoy somos muy amigos, una vida universitaria preciosa.

En 1991, los doctores Ángel Cardama, Antonio Elías (exconsejero de la CMT-CNMC), Lluís Jofre y Jordi Romeu me dieron la oportunidad de acceder a una beca para realizar el Proyecto Fin de Carrera del departamento de AMOR (Antenas, Microondas, Óptica y Radar) y ahí ya se consolidó mi 'amor' por las telecomunicaciones, cuando vi que mi PFC 'Construcción de 3 cámaras anecoicas para la medida de antenas y sección recta radar' tenía aplicación real.

Recién titulado te incorporaste al Comité Organizador de los Juegos Olímpicos de Barcelona de 1992. ¿Qué supuso para ti formar parte de un equipo de profesionales que

lograsteis que Barcelona y España tuvieran esa proyección internacional?

Sí, tuve la suerte de entrar a trabajar en el Comité Organizador de los Juegos Olímpicos Barcelona 92. Fueron nueve meses muy intensos de empuje e ilusión, de un espíritu emprendedor del que he intentado no desprenderme a lo largo de toda mi trayectoria. Más allá de la proyección internacional, que por supuesto la tuvo, la vivencia más destacada fue el día que terminaron los JJOO. Estábamos en la sede los colaboradores y voluntarios viendo la ceremonia de clausura y al finalizar hubo una explosión de enormes emociones y nos fundimos en abrazos. ¿Qué proyecto han vivido que termine con tanto júbilo? De las olimpiadas me llevo la palabra 'pasión'. Hay que ponerle pasión a los proyectos, ¡importantísimo!

Con una larga trayectoria profesional a tus espaldas, has vivido la creciente globalización del sector

“

Las telecomunicaciones permiten que la empresa más innovadora esté en el pueblo más pequeño



“

Este premio es el mayor honor profesional que he recibido

de las tecnologías de la información y las comunicaciones. ¿Consideras que esta globalización se incrementará o, por el contrario, tenderá a transformarse en un proceso de relocalización?

Las telecomunicaciones permitirán un equilibrio entre economía global, localización y diversificación. Echemos la vista atrás: en los últimos 150 años, las grandes infraestructuras desarrolladas

han sido las de carreteras/autopistas, ferroviarias, aeroportuarias... que han llevado a densificar las grandes ciudades. Las telecomunicaciones, que se han desarrollado mucho más recientemente, son las únicas infraestructuras que han ayudado a revertir los flujos migratorios volviendo a anclar población en el territorio, volviendo a anclar actividad económica en la España vaciada. Esto es la cohesión territorial, esto es la verte-

bración del territorio, y con la pandemia hemos visto más acentuada que nunca esta reversión de flujos migratorios. Las telecomunicaciones permiten que la empresa más innovadora esté en el pueblo más pequeño. Permiten equilibrio global y regional.

En este contexto, la Unión Europea está haciendo una apuesta clara por la digitalización. ¿Cómo se sitúa la

industria española y sus empresas de telecomunicaciones frente a este gran reto?

Vamos bien pero queda mucho por hacer. Para responder esta pregunta hago referencia al índice de la 'Economía y la Sociedad Digitales (DESI)' de la Comisión Europea. España ocupa el puesto número siete de los 27 Estados miembros de la UE. Si vemos los cuatro puntos cardinales de la DESI cabe mencionar:

“

Elegí telecomunicaciones porque 'es una carrera de futuro', sin saber mucho sobre su contenido

1. En capital humano obtenemos resultados relativamente buenos en habilidades digitales básicas, pero seguimos por debajo de la media de la UE en lo que respecta a la proporción de especialistas y de titulados en TIC, y tenemos la asignatura pendiente de reducir la brecha de género de los especialistas en estos campos.
2. En conectividad e infraestructuras digitales seguras y sostenibles, España es uno de los países de la UE que mejores resultados obtiene, y estamos en el camino del 5G, si bien Europa apunta que nos queda recorrido en reducir la brecha digital entre las zonas urbanas y rurales.
3. En integración de las tecnologías digitales, el DESI indica que el porcentaje de pymes con un nivel básico de intensidad digital es levemente superior a la media de la UE. Pero apunta claramente la falta de masa crítica de trabajadores con formación digital para que las empresas —especialmente las pymes— sigan desarrollándose y puedan ser más competitivas en la economía digital.
4. En servicios públicos digitales, el DESI observa que en España hemos sido pioneros y estamos comprometidos con la modernización de la administración pública para hacerla más accesible para las empresas y el público en general.

¿Debe redefinirse la cadena de valor de los distintos actores (operadores, fabricantes, OTT...)?

Los retos del sector *telco* para el país y para nuestros ciudadanos radican en el objetivo dos del DESI, 'Infraestructuras digitales seguras y sostenibles', que a su vez engloba cuatro capítulos:

1. Conectividad: Gigabit para todos, 5G en todas partes.
2. Semiconductores de vanguardia: duplicar la cuota de la UE en la producción mundial.
3. Datos. Computación en el borde y la nube: 10.000 nodos de proximidad (en el perímetro UE) con alto grado de seguridad y neutros desde el punto de vista climático
4. Informática: primer ordenador con aceleración cuántica.

Comentaré el primero y el tercero. El sector *telco* debemos ser ágiles, terminar de desarrollar 5G en zonas urbanas y en las zonas rurales (en todas partes), en la movilidad en trazas viarias y ferroviarias, en la industria con sus nuevos casos de uso; este es el papel que debemos desarrollar. 5G no solo en conectividad sino en todos sus atributos —ancho de banda, baja latencia y millones de objetos conectados— y para ello en su arquitectura serán necesarios los nodos en el *Edge* (computación en el borde). Ahí es donde podemos diferenciar los roles de la cadena de valor: los fabricantes (*vendors*) con sus mejores equipos de red (por ejemplo, hay que desarrollar el ecosistema de 26GHz para zonas con mucha concurrencia o para la industria), el *Edge-computing*... y una buena conectividad de red que será una plataforma habilitadora para que los operadores puedan diferenciarse cada vez más por la capa de servicios atractivos. Primero será una evolu-

En conclusión, suscribo la buena radiografía del DESI, y en concreto en España debemos intensificar el desarrollo del talento en especialistas, la integración de tecnologías digitales en las pymes y alcanzar la conectividad 100% de la agenda digital europea y española.

¿Cuáles crees que son los retos del sector *telco* en España y Europa?



ción y después una revolución de casos de uso que hoy ni siquiera imaginamos. Este es el papel que tienen que desarrollar las operadoras frente a las OTT.

¿Qué pasos crees que se deben dar para mantener un sector competitivo con el máximo nivel de servicios a la ciudadanía?

Seguir evolucionando en conectividad, en infraestructuras digitales seguras y sostenibles. Para ello, claramente hay que aprovechar los fondos NexGen en todos sus capítulos del 'Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia'. A modo enunciativo, no exhaustivo: la conectividad de banda ancha y la conectividad rural, los PERTE del vehículo

conectado... No voy a exponer toda la lista, pero como comentaba anteriormente estamos en buen camino y queda mucho por hacer.

¿Consideras que el impulso de la administración a través del Plan de Conectividad y de despliegue 5G conseguirá sus objetivos?

Sí, soy optimista. Bajo mi punto de vista el Plan para la Conectividad y las Infraestructuras Digitales está muy bien enfocado y se está desarrollando a buen paso, y queda también camino por recorrer. Por ejemplo, a la vista de sus principales medidas, ya tenemos la nueva Ley General de Telecomunicaciones, en breve se subastará la banda

de 26GHz para el 5G, y parece que para la extensión de la banda ancha ultrarrápida en entrono rural saldrá la convocatoria de ayudas en el próximo 2023. Estamos a tiempo.

Recordamos que durante tu discurso de agradecimiento por el reconocimiento de Ingeniero del Año 2022 indicabas que en la naturaleza hay cuatro fuerzas: la gravitación, el electromagnetismo, la fuerza nuclear débil y la fuerza nuclear fuerte. ¿Qué representa para ti el electromagnetismo, el espectro radioeléctrico? ¿Es lo que representa la profesión? ¿Se conoce la amplia función social que desempeña la telecomunicación?

Efectivamente, esas fueron mis reflexiones sobre nuestro sector. La aplicación de las telecomunicaciones, de las ondas electromagnéticas, tampoco lleva tantos años, pero gracias a ella, podemos hacer una sociedad conectada, una sociedad de progreso, una sociedad mejor. Dicho de otro modo, solo cuando hay un 'cero digital' nos damos cuenta de la amplia función social que desempeña la telecomunicación.

Llevas 22 años en Cellnex Telecom España, las infraestructuras son clave para la posterior prestación de servicios de telecomunicación y que los ciudadanos puedan recibirlos con calidad. ¿Cuál crees que es el papel de los Ingenieros de Telecomunicación en este proceso? ¿Cómo valoras la figura del proyecto técnico de telecomunicación y la del técnico competente en nuestra LGTEL, como garantías para la sociedad?

Creo que el papel de los ingenieros ha sido clave, hemos llegado hasta aquí con colegios profesionales y técnicos competentes, gracias a una gran gestión del sector y la profesión. En la LGTEL, la armonización y los proyectos técnicos son activos esenciales de cara al futuro, por ejemplo con los edificios inteligentes las ICT's jugarán un papel fundamental. Eso sí, los retos como la sostenibilidad y la gestión energética



Debemos intensificar el desarrollo del talento en especialistas, la integración de tecnologías digitales en las pymes y alcanzar la conectividad 100% de la agenda digital europea y española

se alcanzarán dependiendo de lo *smart* (ingeniosos, que viene de ingeniero) que seamos. Y sí, sin duda alguna, el COIT debe seguir jugando el papel de control, garantizando la calidad de los proyectos.

En el mensaje grabado que nos enviaste cuando se anunció tu elección como Ingeniero del Año 2022 durante la celebración de San Gabriel, dijiste: "Si vuelvo a nacer, vuelvo a estudiar telecomunicaciones". ¿Es vocacional? ¿Qué te motiva para reafirmarte en la profesión de IT?

Como comentaba, elegí teleco porque 'es una carrera de futuro'. Pero tras una vida profesional dedicada a las telecomunicaciones, lo he reflexionado muchas veces e insisto en que la 'tele-comunicación' o comunicación a distancia tiene un impacto social extremadamente positivo, pues es instrumental en el progreso y en el crecimiento de las personas. ¡Nuestro propósito es bonito y es bueno! Es por todo ello, si vuelvo a nacer, vuelvo a estudiar telecomunicaciones. Ahora sí es vocacional.

¿Qué aspectos valoras más de todos los desarrollados por el colegio en su función de representante de los intereses de los Ingenieros de Telecomunicación?

Como dije en el discurso de agradecimiento, felicito al colegio y a la asociación por la gran labor que hacéis para los profesionales y por la profesión. Valoro el amplio abanico de servicios, formación, grupos de trabajo, actividades, verificaciones, visados, seguros... Además, valoro por encima de todo la entrega y devoción de sus juntas —co-

legio y asociación— y el desarrollo del sentimiento de pertenencia que llevan a cabo, que nos impregna y nos une a todos.

Como todos sabemos, existe un problema debido a la caída en las vocaciones por carreras STEM, aunque paradójicamente son profesiones altamente demandadas y con un gran futuro. ¿Cómo crees que se podría motivar a los jóvenes para que estudien este tipo de carreras y, especialmente, la de Ingeniería de Telecomunicación?

Atraer y retener al talento desde el origen es un proyecto estratégico para Cellnex, le denominamos 'Proyecto Ignición' y su valor reside en ofrecer prácticas universitarias complementado con otras actividades que aportan una experiencia positiva en la compañía y un valor añadido a los estudiantes para que nos elijan para trabajar (*employer branding*). Además impulsamos la diversidad de género como pilar importante dentro del proyecto.

Quizás algunas acciones adicionales para motivar a los jóvenes serían dar un paso más e ir a la raíz, acercarnos no solo a las universidades y a los ciclos formativos, sino incluso a escuelas para explicar las maravillas de nuestra profesión, con sesiones didácticas y atractivas.

Permítanme terminar con mi más sincero agradecimiento al Colegio y a la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación por haberme concedido este grandísimo reconocimiento. ¡Es un honor que tus compañeros te otorguen semejante honor! Muchas gracias. ▶

Entrega del premio en una cena de gala



La entrega del premio Ingeniero del Año 2022, concedido por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (AEIT), tuvo lugar en una cena de gala celebrada en el Hotel Ritz de Madrid.

La cita reunió a unas 160 personas, bajo la presidencia de María González Veracruz, secretaria de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, y con la presencia de Arturo Azcorra, secretario general de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual; Bernardo Lorenzo, consejero de la Comisión Nacional del Mercado y la Competencia, y José Luis Escudero, consejero de Desarrollo Sostenible de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

Al recoger el galardón, Albert Cuatrecasas remarcó que "de las cuatro fuerzas de la naturaleza que existen: la gravitacional, electromagnetismo, nuclear débil y nuclear fuerte, nosotros somos una. Gracias a nuestra fuerza, las ondas electromagnéticas, el espectro, podemos hacer una sociedad cohesionada, de progreso, una sociedad mejor".





Presentación del informe de la OIE en el Congreso de los Diputados.

AUTOR. Redacción BIT.

El OIE presenta su primer estudio sobre la Ingeniería en España

El pasado mes de noviembre, el Observatorio de la Ingeniería de España presentó su primer informe sobre la Ingeniería en España en el Congreso de los Diputados. A la cita acudieron altos representantes de la Administración pública, la academia y el sector privado. En dicha jornada se compartieron los resultados del informe y **se habló sobre el futuro de la ingeniería y las necesidades de este sector**, imprescindible para el desarrollo de la sociedad. El COIT forma parte del OIE como miembro de su Consejo Rector.

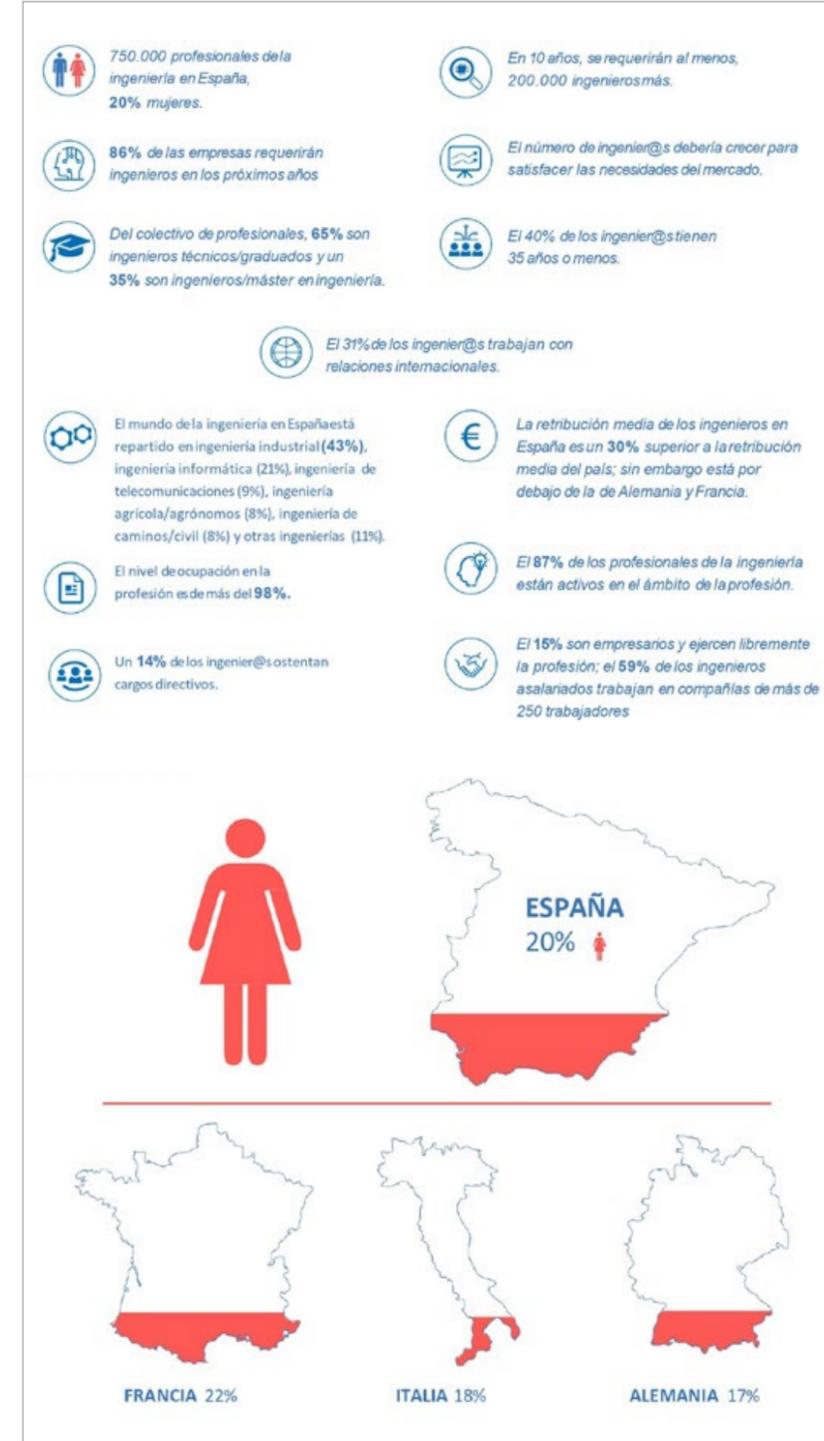
En los próximos 10 años, España necesitará incorporar al menos 200.000 nuevos ingenieros. La ingeniería en España tiene un fuerte reconocimiento internacional, pero el peso de la industria en el PIB ha descendido en los últimos 20

años del 19% al 14,7%, un hecho que el OIE afirma que hay que revertir.

Este primer estudio del Observatorio de la Ingeniería de España, en el que han participado el COIT, indica también que

hay más ingenieros en España por cada mil habitantes (15,7%) que en otros países europeos como Francia (14,4%) o Italia (11%). Sin embargo, España está 4,2 puntos por debajo de países como Alemania (20,4%).

Principales datos



En los próximos 10 años, España necesitará incorporar al menos **200.000 nuevos ingenieros**

Del colectivo de ingenieros, un 65% han cursado formación como ingenieros técnicos o graduados en ingeniería, y un 35% son ingenieros o máster en ingeniería. El 40% de los ingenieros de España tiene 35 años o menos y el 31% de ellos mantienen relaciones profesionales internacionales en su día a día.

El mundo de la ingeniería en España está distribuido de la siguiente manera: ingeniería industrial (43%), ingeniería informática (21%), Ingeniería de Telecomunicación (9%), ingeniería agrícola/agrónomos (8%), ingeniería de caminos/civil (8%) y otras ingenierías (11%).

Retribución, brecha salarial y ocupación

La retribución de los ingenieros en España es superior en un 30% al de la media retributiva del país, aunque se detecta un estancamiento durante las

¿Qué es el Observatorio?

El Observatorio de la Ingeniería de España es una iniciativa de alcance nacional, impulsada por la Fundación Caja de Ingenieros, y está formado por las instituciones, agrupaciones profesionales, asociaciones empresariales y las universidades con mayor relevancia en la ingeniería española. Cuenta con el respaldo del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, así como el inestimable apoyo de las empresas Agbar, Cellnex y Siemens-Gamesa, y representa a más de 450.000 profesionales del sector.

Ante los datos del estudio, inédito hasta ahora en España, el OIE destaca la importancia del papel de la ingeniería y la tecnología para el futuro de la economía del país y para el bienestar de la sociedad y concluye que el sector debe prepararse para trabajos que aún no existen, y aceptar que el lugar de trabajo se convertirá también en el aula del futuro de los profesionales.



Presentación del Estudio del OIE en el Congreso de los Diputados

El trabajo del Observatorio (OIE) permite conocer las

condiciones laborales de los profesionales de la ingeniería en España y las diferencias existentes entre las distintas comunidades autónomas. Todo ello mediante un Consejo Rector en el que están presentes, además del COIT, otros colegios profesionales, universidades y entidades privadas y públicas. Ahora, este primer estudio publicado por el OIE, que permite tener una radiografía completa y detallada de los ingenieros en España, ha sido presentado oficialmente en el Congreso de los Diputados. La decana-presidente del COIT, Marta Balenciaga, así como otros representantes del Colegio, participaron en este acto.

Meritxell Batet, presidenta del Congreso de los Diputados, actuó como anfitriona de la institución durante el evento. En su intervención, se refirió a las tensiones de gran impacto producidas en las sociedades y sus economías en los últimos años, tanto por las consecuencias de la pandemia del Covid-19 como por la guerra de Ucrania. “Pese a toda esa incertidumbre, asistimos a avances e innovaciones que nos permiten mirar con confianza y esperanza el futuro, relacionadas con la transición digital y la transición verde, donde la ingeniería permite convertir en realidad el conocimiento y los proyectos tecnológicos”, en sus propios términos.

“Necesitamos que todos los actores estén conectados y coordinados. Por ello, estoy convencida de que el Observatorio y sus informes están llamados a jugar un rol clave en el proceso de recuperación sostenible y sostenida en el marco de la Unión Europea y la ejecución eficaz de los fondos NextGeneration”, comentó la presidenta del Congreso en referencia al documento que se presentaba.

En su intervención, José Oriol Sala, presidente del Observatorio de la Ingeniería de España y presidente honorario de la Caja de Ingenieros, comentó que “es la primera vez que en este país se realiza un documento de este alcance en el ámbito de la ingeniería, donde se recopilan opiniones de personas clave en dicho ámbito, tanto de la patronal como de los ministerios relacionados”.

Oriol añadió que “para que nuestras empresas puedan mantener el nivel competitivo, necesitamos ingenieros que ofrezcan un nuevo perfil para los nuevos retos empresariales, por lo que es necesario que la empresa reflexione y nos explique cuántos ingenieros necesita y de qué disciplinas. El objetivo último del Observatorio es resaltar la importancia de la ingeniería y de sus profesionales en el desarrollo de la sociedad en general y de las empresas en particular”.

La retribución de los ingenieros en España es superior en un 30% al de la media retributiva del país

últimas décadas. Estudios análogos en Francia o Alemania sitúan el valor medio de su retribución anual en cifras entre los 55.000 y los 60.000 euros, por encima de la retribución media de los ingenieros españoles.

El estudio confirma que hay una brecha salarial entre ingenieros hombres y mujeres del orden del 10%, y, aunque está claramente por debajo del conjunto de la población activa en España situada en el 24%, es una cifra que el OIE considera que hay que reducir cuanto antes. Finalmente, es remarcable la cifra de ocupación del 98% en la profesión, teniendo en cuenta que al efectuar el estudio el desempleo en España se situaba por encima del 13%. El 86% de las empresas consultadas en el estudio (más de 500) declaran que requerirán contratar más ingenieros en los próximos años.

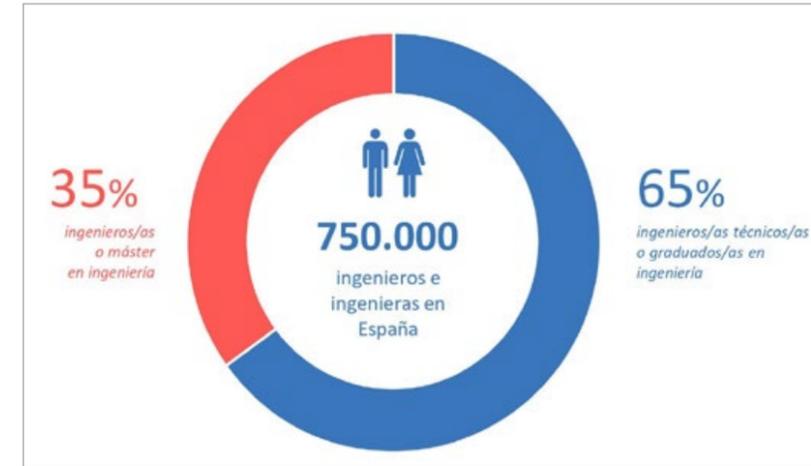
José Oriol Sala, presidente del Observatorio de la Ingeniería de España, comenta que “la ingeniería debe adaptarse y anticiparse a las nuevas tecnologías. España es el quinto país con el mayor nivel industrial de Europa, pero su peso en el PIB ha disminuido mientras que Alemania nos duplica, y debe ser una cuestión de Estado y de la iniciativa privada revertir esta situación”, resumió.

El presidente del OIE añade que ya estamos inmersos en la cuarta revolución industrial, una revolución que provocará grandes cambios productivos en los próximos años: “Vamos hacia una sociedad diferente con tipos de empresa distintos, cuyo perfil de los profesionales de ingeniería deberá ir evolucionando”, comentó Oriol antes de finalizar incidiendo en la necesidad de acercar al sector femenino las vocaciones STEM, ya que aunque el 55% del estudiantado de estas ramas sean mujeres, tan solo el 22% llega a ser ingenieras.

Un sector de presente y futuro en el PIB español

La industria es el sector que genera mayor valor añadido por unidad de trabajo, y es el principal contribuyente a las exportaciones del país, creando empleos estables y de calidad. La in-

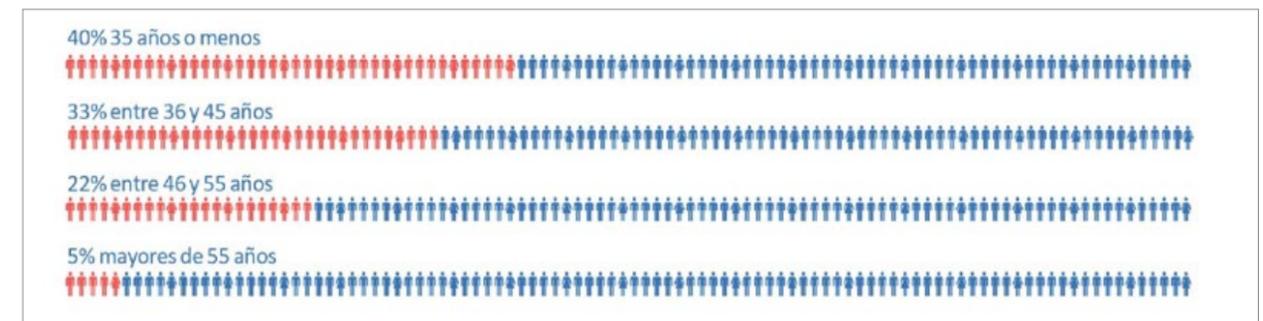
Profesionales de la ingeniería



Distribución de ingenieros e ingenieros técnicos según las diferentes ramas de la ingeniería



Distribución por edad



Valoración muy positiva de las empresas

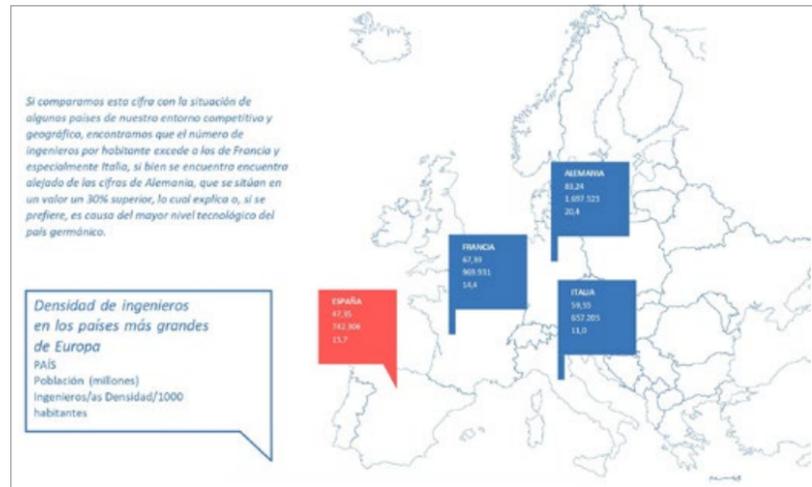
Dado el cambio tecnológico y los procesos de digitalización de la empresa, considera que los ingenieros del mercado laboral están...

- 30%** Mejor preparados que hace 10 años
- 22%** Se encuentran preparados para afrontar estos cambios
- 20%** Sus conocimientos están a la vanguardia de la tecnología
- 17%** Se encuentran preparados y son promotores de estos cambios
- 6%** Peor preparados que hace 10 años
- 3%** No se encuentran preparados para afrontar estos cambios
- 1%** Sus conocimientos están obsoletos
- 1%** Otro

Un mayor peso porcentual de los ingenieros en la plantilla se correlaciona con una mayor exportación y facturación en el extranjero



Observatorio de la ingeniería en España



El 87% de los ingenieros están activos en el ejercicio de su profesión y un 14% de ellos ocupan cargos directivos

geniería española tiene un fuerte reconocimiento global, pero el peso de la industria en el PIB ha descendido en los últimos 20 años del 19% al 14,7%, mientras que en países como Alemania ha seguido creciendo hasta el 29%.

Según el estudio del OIE, el 87% de los ingenieros están activos en el ejercicio de su profesión y un 14% de ellos ocupan cargos directivos. El 15% de los ingenieros en España son empresarios o ejercen libremente su profesión y un 59% de los ingenieros asalariados trabajan en compañías de más de 250 trabajadores.

El presidente del Observatorio de la Ingeniería de España y presidente honorario de Caja de Ingenieros, José Oriol Sala, afirmó durante la presentación que “la recuperación del PIB industrial debe ser un reto a corto y medio plazo. La mejora de la economía y su estabilidad a largo plazo dependen de un sector industrial potente y sólido. El reto es que la ingeniería, unida a la tecnología,

muevan la economía de España y ayuden aún más al desarrollo y mejora de la calidad de vida de las personas”.

Las mujeres, amplio margen de crecimiento

El estudio del OIE demuestra que los perfiles femeninos tienen una presencia global en la ingeniería en España cercana al 20%. Esta proporción, aun siendo objetivamente baja, está en los mismos niveles que los de las grandes economías de la UE como Francia (22%), Italia (18%) o Alemania (17%). El OIE considera que es una situación a revertir, debiendo motivar más talento femenino hacia la profesión.

Por ramas de la ingeniería, la presencia de mujeres está distribuida de la siguiente manera: ingeniería agrícola/agronómica (34%), ingeniería de caminos (24%), ingeniería industrial (19%), ingeniería informática (16%), Ingeniería en Telecomunicación (12%) y otras ingenierías (24%).

Las mujeres tienen una presencia global en la ingeniería en España cercana al 20%, similar a la de las grandes economías de la UE

Consejo Rector del Observatorio de la Ingeniería de España

- Fundación Caja de Ingenieros.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- Real Academia de Ingeniería de España.
- Instituto de la Ingeniería de España.
- Instituto de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España.
- Unión Profesional de Colegios de Ingenieros de España.
- Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales.
- Consejo General de Colegios Oficiales de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de España.
- Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Agrónomos.
- Consejo General de Ingenieros Técnicos Agrícolas.
- Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.
- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación.
- Colegio Oficial y Asociación de Ingenieros Industriales de Cataluña.
- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.
- Universidad Politécnica de Madrid.
- Universitat Politècnica de Catalunya. BarcelonaTech.
- Universidad Politécnica de Valencia.
- Universidad Politécnica de Cartagena.
- Universidad de Deusto.

Consejo Asesor del OIE

- Fundación Caja de Ingenieros.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- Asociación Española de Empresas de Consultoría.
- Tecniberia.
- Ametic.
- Agbar.
- Cellnex.
- Siemens-Gamesa.

Encontrarán el estudio íntegro del Observatorio de la Ingeniería de España en el siguiente link: <http://www.observatorioingenieria.es/>



Síguenos en redes sociales

El COIT sigue apostando por desarrollar espacios en los que se comparta información a tiempo real, donde se generen debates de altura, que sirvan para proyectar a la institución y sea un espacio de referencia dentro del Ecosistema Digital.

Estamos creando una Comunidad Teleco en redes sociales en la que te animamos a participar.



Este código QR te llevará a los enlaces directos a las redes sociales, que también puedes encontrar en: www.coit.es y www.aeit.es



Turbulencias económicas

El Banco Central Europeo ha decidido poner fin a los beneficios ‘caídos del cielo’ de la banca. Estas ganancias inesperadas las provocó el propio BCE inyectando dinero barato, incluso a tipos negativos, en el sistema. Las decisiones que se tomaron en determinados momentos porque se consideraron necesarias se han vuelto nocivas, y el BCE debería haberlo previsto. Ahora intenta revertir la situación, pero los sectores que se benefician de esas decisiones se rebelan. Las resoluciones del BCE, aunque se consideran técnicas, tienen ideología e interfieren en las que toman los gobiernos, que estos sí, han sido elegidos por la ciudadanía.

Ciudadanía y crisis

Para las personas que tienen que lidiar con los vaivenes económicos sin poder evitarlos, no siempre es fácil conocer la verdadera causa de los problemas. Los medios de comunicación juegan un papel clave para saber lo que está ocurriendo, pero lo cierto es que no siempre informan con la suficiente claridad y objetividad.

En toda crisis se aprende y en esta hemos podido saber cómo se fijan los precios de productos que son imprescindibles en nuestra cotidianidad. En España, debido a un acuerdo europeo que nos obliga, hemos estado pagando la electricidad con un sobrepago que beneficia a las empresas suministradoras. Estas compañías reciben un dinero extra que no está ligado a sus costes de producción, ni a un aumento de la demanda. Nadie nos ha explicado todavía las razones por las que el gas, fuente de último recurso en nuestro país, es el que ha fijado el precio del resto de las fuentes de energía, que son menos onerosas. Se-

El gas se ha encarecido por la guerra, pero no es la guerra la que determina que paguemos la electricidad producida por medios baratos a precio de gas

gún ese sistema, basta que se necesite un porcentaje de gas para satisfacer el suministro, aunque este sea pequeño, para que paguemos el resto de fuentes de energía, que son mucho más baratas, a precio de gas. El gas se ha encarecido por la guerra, pero no es la guerra la que determina que paguemos la electricidad producida por medios baratos a precio de gas.

También el sector bancario ha tenido beneficios extraordinarios que se deben a causas ajenas a su gestión. Según el Banco de España, la política de intereses negativos promovida por el Banco Central Europeo ha supuesto unos beneficios inesperados al sector bancario de unos 2.800 millones de euros. Un sector que ya recibió cuantiosas ayudas públicas en la pasada crisis financiera.

Las empresas que se benefician de decisiones que intentan regular el mercado no lo consideran atentado contra la libre competencia cuando la regulación les beneficia. Tampoco deberían es-

candalizarse porque ahora se procure eliminar esas ventajas que perjudican a la mayoría. Hay que tener en cuenta que estos beneficios inesperados se están pagando con dinero público y también por sus clientes, que no tienen más opción que contratar sus servicios.

Hay otros sectores imprescindibles, como la alimentación, que sacando provecho del ‘todo sube’ están elevando los precios en un porcentaje superior al que han tenido sus costes.

Los organismos reguladores actúan

El BCE ha decidido subir los tipos de interés, aunque reconoce que su decisión va a provocar una recesión económica. Su objetivo: conseguir que la inflación sea del 2%.

La inflación alta perjudica a la mayoría, pero la forma de controlarla no la elige la mayoría afectada. Las decisiones las toma el BCE y a menudo se inmiscuyen en las resoluciones que toman gobiernos y parlamentos, pidiéndoles que sus actuaciones “no interfieran con la normalización de la política monetaria”.

La causa de la inflación es distinta en EE.UU. que en Europa, pero el BCE ha optado por la misma política agresiva de su-



bir los tipos de interés. El BCE asume que va a ahogar la economía a esa mayoría, a la que quiere proteger de la inflación.

Cuando pase el tiempo, se verá si sus dictámenes fueron acertados o no. Si se equivocan, como pasó en la gran crisis financiera pasada, lo reconocerán, pero no podrán remediar el daño causado. Un daño irreparable para muchas personas.

¿Quién decide?

Elegimos a quienes nos representan para que tomen decisiones que nos afectan. Si discrepamos de las soluciones que adoptan, queda el recurso de elegir mejor en las siguientes elecciones. Pero las personas elegidas no tienen todo el poder para adoptar las políticas económicas que consideren mejores, porque los mercados también deciden. Los mercados, expresión ambigua, no son nadie concreto. Los mercados lo forman grupos de inversión que manejan cantidades ingentes de dinero y que, para ejercer su poder, no necesitan pre-

sentarse a las elecciones. Como siendo todo no son nadie, no se les puede controlar, ni siquiera regular adecuadamente. Y de ese ente aparentemente desconocido y poderoso dependen asuntos que afectan a nuestra vida.

Lo ocurrido en Reino Unido ha sido el ejemplo perfecto. Una decisión tomada por quien ha sido elegida democráticamente ha tenido que ser revocada porque los mercados han considerado que no era la adecuada. ¿Es que los mercados saben más que quienes tie-

nen el mandato de dirigir el país? ¿Los mercados siempre tienen razón o solo la tenían en este caso? Esa decisión que se pretendía adoptar, independientemente de si era acertada o no para quienes viven en Reino Unido, no gustaba a los mercados. Y los mercados lo que buscan es el máximo beneficio al mínimo coste.

Lo que está ocurriendo es un nuevo toque de atención a la hora de decidir nuestro voto. No todas las propuestas que se nos hacen son viables y algunas ni siquiera son razonables. ▴

Las empresas que se benefician de decisiones que intentan regular el mercado no lo consideran atentado contra la libre competencia cuando la regulación les beneficia. Tampoco deberían escandalizarse porque ahora se procure eliminar esas ventajas que perjudican a la mayoría



MANUEL LÓPEZ PÉREZ. Desarrollo de Negocio de Industria en Telefónica España.

¿Cómo está beneficiando la industria 4.0 a la logística y la agricultura?

Las tecnologías más punteras están transformando el sector de la logística, las fábricas inteligentes, la producción agrícola y hasta la trazabilidad de un aceite de oliva. En este artículo se analizan algunos casos cercanos y actuales que ejemplifican a la perfección **la importancia que tienen ya el 5G, el Internet de las Cosas o el Blockchain para todo tipo de empresas.**

Durante la pandemia el comercio *online* creció considerablemente en España: un 24% en 2020 y un 35% en 2021, según datos de Webloyalty. Ello dio lugar a que el sector logístico también incrementase su negocio para poder atender la creciente demanda. Dos años después, la logística ha adquirido más peso si cabe en el ciclo de producción de los productos de todo tipo de empresas. Y su automatización puede revertir en un mayor beneficio para ellas.

Soluciones tecnológicas para la logística

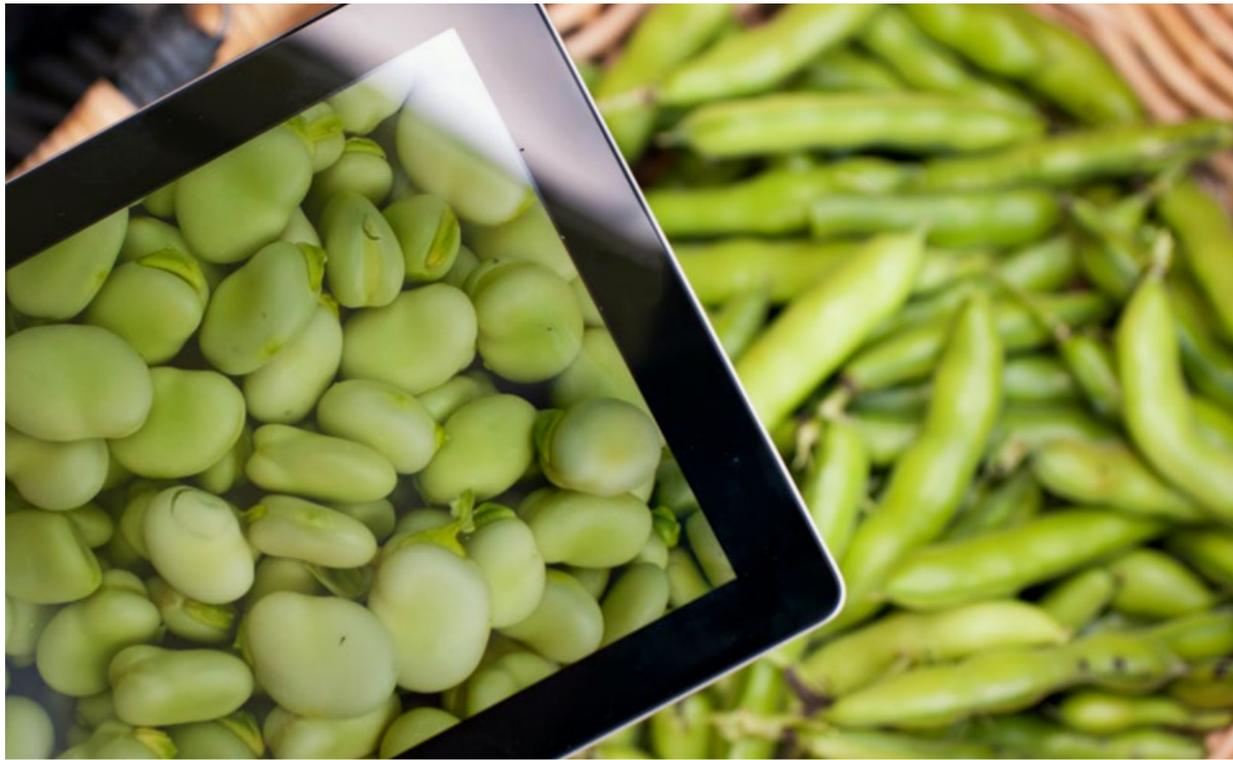
Soluciones tecnológicas, como la visión artificial, facilitan el trabajo en tareas repetitivas como la medición volumétrica de cargas y las métricas de *tracking* de transportes. Además, se

pueden automatizar los procesos intralogísticos incorporando tecnologías como AGVs /AMRs (*Automated Guided Vehicles, Autonomous Mobile Robots*), así como robots colaborativos.

Estas mejoras ya se están aplicando a la logística de todo tipo de empresas como, por ejemplo, las de alimentación, industria auxiliar del automóvil, de ingeniería o a empresas globales de la logística, como DB Schenker.

En esta multinacional, y gracias a la medición volumétrica de los paquetes que entran a sus plataformas, combinada con la lectura automática de etiquetas que permite asociar cada paquete al cliente y envío, se puede optimizar la capacidad de los medios de transporte que

La medición volumétrica de los paquetes y la lectura automática de etiquetas optimizan los transportes y reducen los tiempos en logística



utiliza, desde camiones hasta aviones, y reducir los tiempos de desplazamiento, lo que incrementa la satisfacción de las compañías con las que trabaja.

La fábrica inteligente y 5G

En Gestamp, empresa española con presencia internacional dedicada al diseño, desarrollo y fabricación de componentes metálicos para automóviles, se está apostando por un modelo de fábrica inteligente o *Smart Factory*. Esto favorece una producción flexible y la puesta a disposición de manera instantánea de los datos necesarios para la toma de decisiones. Una producción flexible impacta de lleno en los procesos de intralogística, ya que el producto y materiales debe proveerse a la célula de producción adecuada y esta puede

ser cambiante en función de la demanda de producción en cada momento. Por ello es especialmente crítica una intramovilidad inteligente y autónoma, así como un diseño de factoría poco encorsetado por procesos.

Aquí es clave la conectividad 5G, ya que permite dotar de dicha flexibilidad a los elementos de la factoría, que deberían dejar de estar anclados. Además, gracias a esta tecnología y al *edge computing* se podrá proporcionar una comunicación constante y fiable hacia y desde la línea de producción. Igual de importante es la posibilidad de ofrecer calidad de servicio, ya que en una compañía industrial es clave para la continuidad del negocio. Estos son factores que el 5G puede resolver.

Saber utilizar de manera eficaz los datos que proceden del campo permite mejorar la calidad de los cultivos, optimizar la gestión y reducir su impacto medioambiental

Intralogística automatizada

La empresa de robótica ASTI proporciona soluciones de intralogística automatizada a través de los AGVs antes mencionados. Estos AGVs están totalmente conectados y gracias a ello pueden reducir los costes de mantenimiento y mejorar la eficiencia, recopilando su información y rendimiento en tiempo real y de manera *online*. Esto simplifica operaciones y tareas, a la vez que minimiza las intervenciones para conseguir que el AGV esté el mínimo tiempo fuera de servicio.

Smart Agro: cambiar de modelo para sobrevivir

Hace aproximadamente 30 años, cuando irrumpieron las tecnologías de la información (TIC) en la industria, se comenzó a utilizar el concepto de *Smart Agro* para definir el uso de la tecnología en la agricultura con el objetivo de facilitar el trabajo a los agricultores y rentabilizar las explotaciones agrícolas.

Hoy en día los retos a los que se enfrenta el sector, como la optimización

El nuevo modelo agrícola basado en soluciones tecnológicas da lugar a una agricultura mucho más precisa que automatiza y monitoriza el proceso productivo

de los recursos en una cada vez menor superficie cultivable, una mejor calidad de los cultivos, la reducción del impacto de la producción en el medio ambiente y la atención a unos consumidores cada vez más exigentes, pasa por la digitalización. Y, más en concreto, por saber utilizar de manera eficaz los datos que proceden del campo para mejorar la calidad de los cultivos, optimizar la gestión de las fincas y empresas y reducir su impacto medioambiental.

El nuevo modelo agrícola basado en soluciones tecnológicas, como el Internet de las Cosas (IoT), la conectividad, la analítica avanzada (Big Data) de previsiones de producción o los sistemas inteligentes de agua y fertilización, da lugar a una agricultura mucho más precisa que automatiza y monitoriza el proceso productivo.

Herramientas fundamentales

Para ello se cuenta con tres herramientas fundamentales: los sensores, la información satelital y una plataforma de gestión. Por ejemplo, con ayuda del

cuaderno de campo y sistemas inteligentes de riego y fertilización se puede ahorrar hasta un 5% en el agua con la que se riegan los viñedos. Un ejemplo de ahorro y producción más sostenible lo tenemos en el caso de la Asociación de Productores-Exportadores de Frutas y Hortalizas de la Región de Murcia (PROEXPORT), en el que gracias a la tecnología se puede pasar de necesitar 150 litros de agua por kilogramo de tomates a solo 35 litros por kilo.

Pero el máximo exponente de la agricultura industrial son las soluciones de *vertical green* o agricultura vertical sensorizadas y automatizadas que, conectadas a la nube, permiten controlar la cosecha de los cultivos en remoto. Gracias al IoT, la Inteligencia Artificial, el *cloud* y la conectividad, la empresa andaluza Onubafruit cultiva en contenedores frutos rojos dentro y fuera de temporada.

Blockchain para la trazabilidad del producto

Con la pandemia, el consumo *online* de los alimentos se disparó. Y para ayudar

al consumidor final a conocer el origen y apreciar lo que estaba consumiendo, se ha desarrollado una solución tecnológica que garantiza y visibiliza todo el proceso que hay detrás de la elaboración del producto. Son aplicaciones de *Blockchain* que aseguran la trazabilidad de la información de extremo a extremo.

La aceitera cordobesa Castillo de Canena ha incorporado una solución de trazabilidad apoyada en la tecnología Blockchain para monitorizar las botellas del nuevo aceite 'Aceites de Castillo de Canena 1780' desde su origen, y evitar así que se falsifiquen. En particular, y gracias a la incorporación de una aplicación basada en la plataforma TrustOS de Telefónica, el comprador puede certificar, a través de un QR, el origen y el camino recorrido hasta llegar a su mesa de esta botella de aceite de oliva virgen de gama superior, que se estaba vendiendo *online* en una conocida web de *e-commerce*.

Finalmente, el proceso de transformación digital del sector agrícola también es clave para el medioambiente, ya que su implantación contribuye a hacer un uso más eficiente de recursos escasos como el agua, y a construir comunidades más sostenibles y resilientes al cambio climático. ▴





EVA AYMAMÍ GILI. Ingeniera de Telecomunicación
y Team Leader & Digital Employee Experience Specialist en Raona.

Digital Employee Experience, #DEX

La experiencia del cliente (#CX) es el punto de partida. Desde hace casi una década, las empresas están librando una competición en un nuevo campo de juego, que **no se define únicamente por los productos y servicios que ofrecen, sino también por la forma en que los ofrecen**. Esto ha colocado a los clientes cada vez más en el centro de las empresas, y sus experiencias se tienen en cuenta en todos los puntos de contacto y canales. Un ejemplo de ello es el conocido eslogan de BMW, “¿Te gusta conducir?”, que ataca directamente a la experiencia de los clientes o clientes potenciales de BMW.

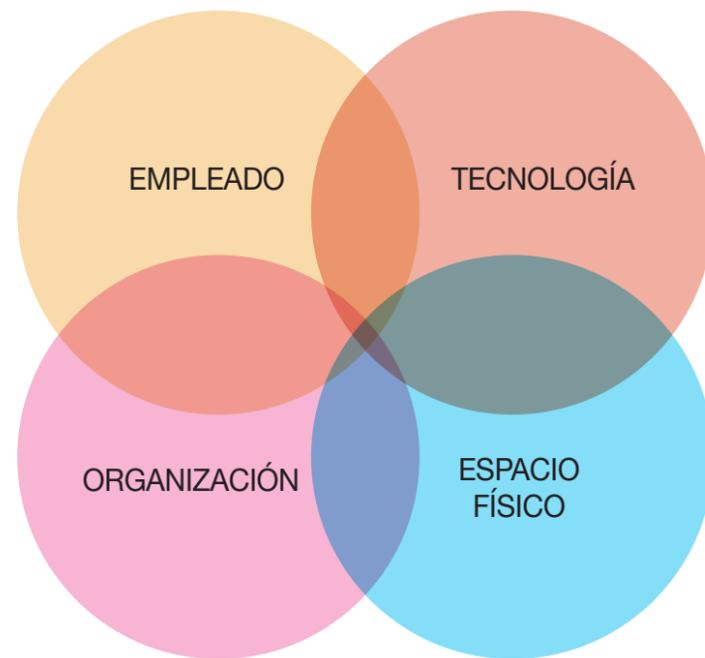
En este contexto, para ofrecer grandes experiencias a los clientes resulta necesario y hasta fundamental ofrecer igualmente un gran apoyo a los empleados. Esto es lo que, junto a la evolución del sector, ha dado lugar a la aparición de un término relativamente nuevo: experiencia digital del empleado (#DEX). Este término está proporcionando nuevas formas de entender cómo las organizaciones operan digitalmente y cuál es el impacto (positivo o negativo) en los empleados.

La digitalización requiere diferentes y nuevas capacidades que no todos los empleados tienen o pueden adquirir fácilmente. Hay una intersección entre

las necesidades de los empleados y la dirección o estrategia marcada por la organización. Cada día, como empleados, disponemos de nuevas funcionalidades en las herramientas que ya usamos o bien directamente nuevas herramientas (pensemos en sistemas y plataformas recientes tales como Microsoft 365, las cuales evolucionan de manera continuada), pero su beneficio es escaso si los empleados no tienen suficientes habilidades para comunicarse y colaborar digitalmente, aunque quieran hacerlo.

Adicionalmente, la transformación digital requiere una cultura ‘digital’ que permite a la organización adaptarse rápi-

Cuatro perspectivas para evaluar el modelo DEX.



damente, fundamentalmente a nuevas circunstancias. Así que existe un enlace directo con el entorno cultural. En este contexto, ¿cómo podemos garantizar que existe un balance entre los empleados y empleadas, la organización y la tecnología?

En este contexto toman cada vez más protagonismo los conceptos de *Digital Employee Experience* y *Digital Workplace*, en búsqueda de su desarrollo continuo con el fin de crear lugares de trabajo donde los empleados puedan trabajar mejor, de un modo más productivo y eficiente.

Definición de DEX y DW

Pero ¿cuál es la definición de DEX, *Digital Employee Experience*? La del experto James Robertson (profesor, escritor y experto en el campo del diseño de in-

tranets y lugares de trabajo digitales) es la siguiente: “La experiencia digital de los empleados es la suma de todas las interacciones en el entorno de trabajo.”

Cabe remarcar que la definición de DEX no se debe confundir con DWP o *Digital Workplace*: un DWP es un conjunto de herramientas, plataformas y entorno de trabajo presentado a sus empleados de una forma coherente, usable y productiva. Normalmente un DWP se compone de 4 grandes áreas (a pesar de que existen muchas clasificaciones aquí): productividad y área personal, área de trabajo en equipo y colaboración, automatización de procesos y analítica de datos.

El #digitalworkplace es un componente clave para ofrecer una gran experiencia digital a los empleados #DEX.

Volviendo al concepto de DEX, a fecha de hoy todo trabajador dispone de una experiencia digital como empleado, sea esta buena o mala, puesto que la interacción con la tecnología se ha normalizado en los entornos de trabajo, ya sea para consultar su correo electrónico, acceder a un sistema de fichaje, acceso a la nómina, u otros. Por lo tanto, DEX no solo se refiere al empleado medio –muchas organizaciones solo piensan en el empleado detrás de una mesa de oficina–, sino también a las personas sin escritorio, sin PC fijo y sin pantalla grande. También debemos apoyarles en su trabajo diario, en su propio contexto y tener en cuenta su experiencia digital.

El modelo DEX

A fecha de hoy, a pesar de que el concepto solo tiene aproximadamente cuatro años de edad (fue bautizado en 2018 por James Robertson), se han hecho ya numerosas definiciones del mismo con varios matices, y se han definido varios modelos (los más conocidos han sido descritos por Morgan, Robertson y McConnell). Todas las aproximaciones de los diferentes modelos desarrollados hasta el momento son similares o evoluciones; uno de los más recientes define que como mínimo, se debe evaluar el modelo de DEX desde cuatro perspectivas diferentes.

- **Perspectiva del empleado:** se pone el foco en la forma de trabajar de los empleados y empleadas: ¿A qué se enfrentan? ¿Qué herramientas utilizan para su trabajo diario y en qué medida están satisfechos o descontentos con ellas? ¿Qué influencia tienen los procesos y procedimientos en su trabajo? ¿Qué nivel de competencias digitales tienen los empleados?
- **Perspectiva de la tecnología:** hace referencia a las aplicaciones, sistemas y herramientas presentes en el día a día de los empleados, pero también a la visión que la organización tiene de ello. ¿Cómo se ofrece el soporte a los usuarios en su día a día, de las diferentes herramien-



La experiencia digital de los empleados ofrece una nueva forma de diferenciarse de los competidores

tas que estos requieren? ¿Cuál es la visión del espacio de trabajo digital de un empleado? ¿Cómo se integran las diferentes aplicaciones y herramientas entre ellas?

- **Perspectiva de la organización:** está enfocada a la estrategia de la organización y cómo esta marca sus objetivos. ¿Qué oportunidades y amenazas hay? ¿La transformación digital juega un papel prioritario? ¿Cuál es la cultura de la empresa, y cuál es el tipo de liderazgo que hay frente a la misma?
- **Perspectiva del espacio físico:** se trata del impacto que el espacio físico (oficinas) tiene sobre el trabajo digital y colaborativo. ¿Dónde realizan su trabajo los empleados? ¿Es principalmente en las oficinas, en remoto o bien disponen de un modelo de trabajo híbrido? ¿Qué significa para la empresa y para los empleados el concepto de experiencia digital del empleado?

Actores clave

El modelo DEX debe abordar las cuatro perspectivas anteriores (empleado, organización, tecnología y entorno físico)

y para que resulte un éxito, el enfoque debe basarse en los intereses compartidos y la responsabilidad conjunta de los diferentes actores clave involucrados:

- **Recursos humanos.** Son una fuente relevante de información para todos los empleados de la empresa. Por ejemplo, ofrecen información del convenio de trabajo, de los beneficios sociales, de los planes formativos, etc.
- **Comunicación.** Son las antenas amplificadoras y conectores de toda la organización. Son capaces de reunir a los diferentes participantes y actuar como creadores de juego entre diferentes disciplinas.
- **Tecnología de la información (IT).** Obviamente estos actores toman un rol relevante cuando estamos hablando de experiencia ‘digital’ de los empleados.
- **Facilities.** El papel de la gestión de las instalaciones también se desarrolla cada vez más bajo la influencia de la experiencia digital de los empleados. Esto depende de la posición del responsable de *facilities* dentro de cada organización.

Beneficios de una buena experiencia digital del empleado

HOLÍSTICO

DEX permite adoptar una perspectiva cohesionada de los retos (y oportunidades) digitales de las organizaciones.

ESTRATÉGICO

La visión de conjunto que proporciona DEX permite abordar actividades que tienen un impacto estratégico en el funcionamiento de las organizaciones.

INTEGRADO

Con la visión holística y estratégica de DEX se hace posible establecer una gobernanza que alinee y coordine las numerosas actividades digitales que están planificadas o en curso.

INNOVADOR

Con la sensación de que la competición por ofrecer una gran experiencia al cliente se está acabando, la experiencia digital de los empleados ofrece una nueva forma de diferenciarse de los competidores.

HUMANO

Los empleados se sitúan claramente en el centro de la experiencia digital, que es donde deben estar.

– **Dirección.** Por supuesto son actores clave de la experiencia digital de los empleados. Sin disponer de *sponsors* en el *board* de dirección,

Niveles de autonomía según Mullenweg.



puedes empezar con DEX, pero para llegar realmente lejos se requiere la involucración del equipo de dirección y que DEX sea considerado un pilar estratégico para la compañía.

– **Departamentos de negocio.** Los departamentos de negocio son parte de los actores de una compañía que requieren la aplicación de DEX para facilitarles su día a día en el trabajo y que este, pueda ser más eficiente y productivo.

El DEX del trabajo híbrido

¿Qué nos motiva como personas a realizar nuestro trabajo (bien)? Daniel Pink en su libro 'Drive' (2009) describe tres elementos, basados en la teoría de la autodeterminación, que nos motivan (intrínsecamente) como personas en nuestro trabajo y que pueden llevarnos al éxito profesional y a la satisfacción personal: autonomía, dominio y propósito.

Para llegar realmente lejos se requiere la involucración del equipo de dirección y que DEX sea considerado un pilar estratégico para la compañía

Los tres elementos están muy unidos, y #DEX profundiza y puede servir de refuerzo de los mismos. Matt Mullenweg define cinco niveles de autonomía donde precisamente la tecnología juega un papel esencial y en ella los conceptos de #DEX y #DWP.

- **Nivel 0:** La autonomía es un trabajo que no se puede hacer si no se está físicamente allí.
- **Nivel 1:** No hay un esfuerzo deliberado para hacer que el trabajo a distancia sea amigable. El trabajo principalmente ocurre en las oficinas e instalaciones de la empresa, durante los rangos horarios marcados por la misma empresa.
- **Nivel 2:** Han aceptado que el trabajo se puede realizar en casa, pero recrean lo que hacen en la oficina en un entorno 'remoto'.
- **Nivel 3:** Se empieza a ver claramente un beneficio con el trabajo en remoto,

o distribuido. Es entonces cuando ves que las personas invierten en mejores equipos y herramientas en sus propios hogares.

- **Nivel 4:** Es cuando las cosas se vuelven verdaderamente asíncronas. Se evalúa el trabajo de las personas por lo que producen, no por cómo o cuándo lo producen.
- **Nivel 5:** Este es el nivel conocido como 'Nirvana', cuando las personas de la organización disponen de tiempo para el bienestar y la salud mental, pudiendo de este modo aportar lo mejor de sí mismas y alcanzando los niveles más altos de creatividad para hacer el mejor trabajo de sus carreras. Y también se divierten.

Hacia una mejor experiencia

Concluyendo, parece evidente que para que una organización pueda ofrecer a sus clientes una mejor experiencia y pueda avanzar hacia una cultura más digital, debe focalizarse en sus empleados y ponerlos en primer plano ('employees first'). Y hacerlo dotándolos a todos de capacidades digitales concretas y adecuadas, sin obviar a nadie de la organización. ▀



2023

CURSOS COIT

Para los meses de **enero, febrero y marzo de 2023**, están previstas las siguientes actividades formativas promovidas desde Servicios Generales:

Toda la información disponible en el apartado de FORMACIÓN de la web del COIT: www.coit.es

ENERO

CURSO ON-LINE DE COMPRA PÚBLICA DE TECNOLOGÍA

Del 16 de Enero al 19 de Febrero de 2023

CURSO ON-LINE DE SEGURIDAD DEL SOFTWARE

Del 23 de Enero al 12 de Marzo de 2023

CURSO ON-LINE DE TELEFONÍA Y ACÚSTICA FORENSE

Del 30 de Enero al 19 de Marzo de 2023

FEBRERO

CURSO ON-LINE DE BASES DE DATOS – SQL Y NOSQL

Del 13 de Febrero al 09 de Abril de 2023

CURSO ON-LINE DE PROYECTOS DE DESPLIEGUE DE REDES DE FIBRA ÓPTICA

Del 20 de Febrero al 09 de Abril de 2023

CURSO VIRTUAL CLASS SOBRE LA TECNOLOGÍA 5G

Del 20 de Febrero al 29 de Marzo de 2023

CURSO ON-LINE DE INTRODUCCIÓN A POWER BI

Del 27 de Febrero al 09 de Abril de 2023

MARZO

CURSO ON-LINE DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

13 de Marzo

CURSO ON-LINE DE COMPRA PÚBLICA DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE*

20 de Marzo

CURSO ONLINE SOBRE PYTHON

27 de Marzo

CURSO ON-LINE DE ADQUISICIÓN, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE EVIDENCIAS DIGITALES

27 de Marzo

*Pendiente de fecha y publicar

AMADOR ESPINOSA MONTOYA. Ingeniero de desarrollo software.
Miembro del GT Jóvenes del COIT.

La realidad aumentada en la educación

Una forma sencilla, lúdica y formativa para acercar a los estudiantes a contenidos curriculares es la realidad aumentada (RA). Esta tecnología nos permite visualizar objetos virtuales en un entorno real y compagnarlos con el sistema tradicional de enseñanza básica. Además, diferentes informes indican que la RA se posiciona como **una de las tecnologías emergentes con más futuro, y que tendrá, a corto plazo, un fuerte nivel de penetración en centros educativos y universidades**. El autor nos cuenta en este artículo las ventajas de la aplicación que ha desarrollado y que permite explicar conceptos de ingeniería de telecomunicaciones en niveles educativos no universitarios y universitarios.

La realidad aumentada se popularizó de forma destacada a partir de 2016 gracias a Pokémon GO. Mucho antes los equipos eran muy caros, difíciles de soportar y no accesibles para todos los bolsillos. Sin embargo, la realidad aumentada ha ido creciendo gradualmente gracias a la rápida evolución de las TIC y, específicamente, a la evolución de los dispositivos móviles.

A pesar de que el precio de los equipos la hacía poco accesible para todo el mundo, ya en 2008 se empezaron a escribir artículos de interés sobre la realidad aumentada. Y hubo un crecimiento exponencial cuando se empezó a utilizar en los años 2015-2017. Desde esas primeras publicaciones hasta hoy, el campo de conocimiento de la realidad aumentada ha crecido gradualmente.

La clave de los cambios metodológicos no es aprender más, sino comprender de otra manera

Aunque no hay estudios específicos que demuestren que esta tecnología es eficaz para obtener buenas calificaciones, o para contribuir al grado de madurez de los estudiantes, en diversos trabajos se destaca el interés y la participación de los estudiantes, lo que mejora, en cierto modo, el proceso de aprendizaje. La clave de los cambios metodológicos no es aprender más, sino comprender de otra manera.

Información digital y física

Uno de los elementos e inquietudes de la innovación en la educación en los diferentes niveles que conforman nuestro sistema educativo, desde la escuela primaria hasta los estudios universitarios, es la inclusión de herramientas que permitan, de manera sencilla, lúdica y formativa, el acercamiento de los estudiantes a los contenidos curriculares.



En este sentido, una de las tecnologías que cumple con los requisitos antes mencionados es la realidad aumentada, pues permite combinar información digital con información física en tiempo real a través de diferentes dispositivos (*smartphones, tablets, etc.*) y pasar a contextos de entrenamiento más allá de los escenarios de enseñanza tradicionales, visualizando objetos no perceptibles y comparando objetos y/o fenómenos desde diferentes perspectivas.

Además, diferentes informes indican que la realidad aumentada se posiciona como una de las tecnologías emergentes con más futuro, junto a otras como la realidad virtual, y que tendrá, a corto plazo, un fuerte nivel de penetración en centros educativos y universidades.

Punto de apoyo

Con esta aplicación se podría ayudar a personas para que puedan asimilar mejor los conceptos que se explican en clase, y qué mejor que la tecnología para poder brindarnos la oportunidad de aprender mejor. De hecho, será un punto de apoyo para comprender conceptos de las telecomunicaciones y para saber qué es lo que se estudia en la carrera.

Esto genera incertidumbre en muchos jóvenes porque les puede suponer un problema el no saber que estudiar. Además, es algo que le puede pasar a muchas personas y creo que con esta aplicación se puede ayudar a adolescentes de secundaria o bachillerato que están pasando por este tipo de situación.

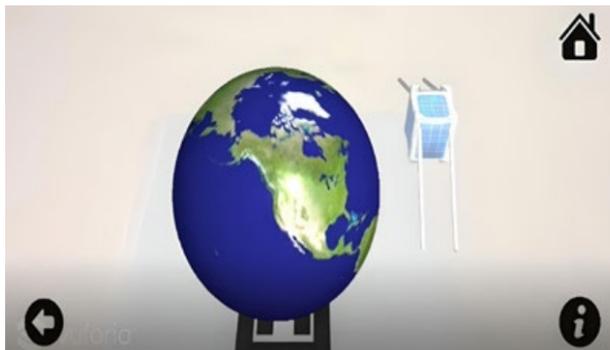
La aplicación desarrollada permite explicar conceptos de Ingeniería de Telecomunicación en niveles educativos no universitarios y universitarios



Orbita GEO



Orbita HEO



Orbita LEO



Orbita MEO

Algunos colegios se están actualizando con las nuevas tecnologías e incluso, ya disponen de *tablets* para realizar tareas, buscar información, ver vídeos, juegos didácticos, etc. Si se llegara a implementar, se podrían incluir marcadores en los libros de texto para visualizar mediante la *tablet* el objeto en 3D junto a información extra para entender lo que se está viendo en tiempo real.

De los proyectos que hay hoy en día desde infantil hasta la universidad enfocados en la educación, ninguno se aplica en un futuro prolongado en el aula. La aplicación desarrollada permite explicar conceptos de ingeniería de telecomunicaciones en niveles educativos no universitarios y universitarios, para ayudar a entender procesos complejos, mostrándolos de una forma

El giroscopio es un componente indispensable para que funcione la realidad aumentada

más sencilla y atractiva. Creo que este es uno de los principales potenciales para el uso de la realidad aumentada en la educación.

Diversas aplicaciones

El uso de la realidad aumentada se está expandiendo y se está aplicando en diferentes campos, como la medicina, los negocios, la educación, el ocio, etc. Sin embargo, hay diferentes sectores en los que destaca el uso de la realidad aumentada: la industria de los videojuegos, las principales empresas del sector del mueble, el sector inmobiliario, las redes de televisión, las redes sociales y, por último, la investigación.

Las tecnologías tienen un gran poder en la sociedad y es que nos brindan la posibilidad de abrir un mundo nuevo de re-

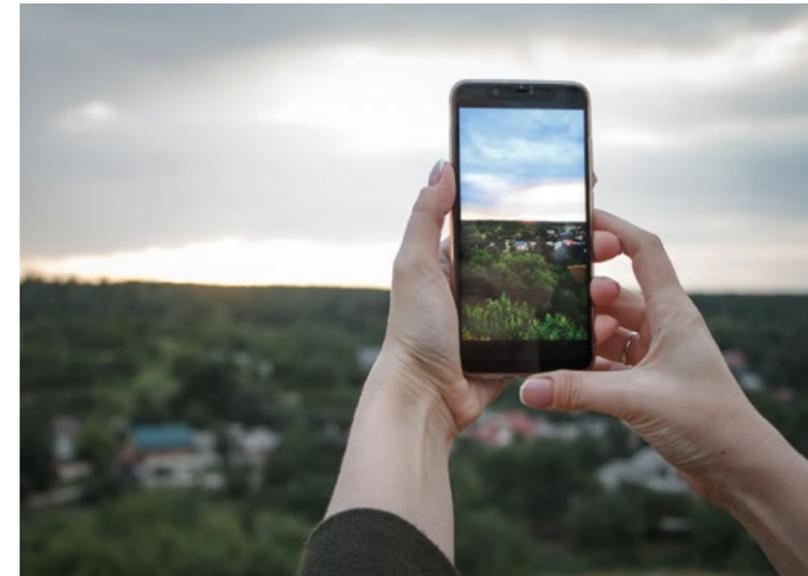
tos. Todo lo que sea poder ayudar a personas, ya sea con realidad aumentada o con inteligencia artificial, va a suponer un gran sacrificio para que la sociedad se adapte, pero hay que actualizarse para no quedarse atrás y conseguir que esto sea atractivo para todos.

El giroscopio, elemento clave

Un componente indispensable para que funcione la realidad aumentada, así como la realidad virtual o los vídeos en 360° en nuestro dispositivo es el giroscopio. El giroscopio es un sensor de movimiento (evolución del acelerómetro, emitiendo el movimiento de forma lineal) que permite realizar la rotación.

Avance tecnológico y didáctico

La tecnología avanza, y gracias a la realidad aumentada se puede ayudar a comprender mejor y rápidamente conceptos que la enseñanza tradicional no conseguía transmitir. A veces, a lo largo de mi carrera estudiantil observaba



que muchas veces el estudiante no era capaz de entender correctamente procesos más complejos y cómo eso provocaba un desinterés en la materia y en todo lo que esta le rodeaba.

A medida que vas creciendo ves reflejado el problema: muchos estudiantes no terminaban la carrera. Esto puede ser por diferentes motivos, pero pienso que es fundamental tener la motivación y las ganas de aprender. Si lo combinas con aprender conceptos rápidamente y de manera intuitiva, e involucrar a los alumnos al enseñarles otros métodos de enseñanza, quizás no habría tantos abandonos.

Fueron estas observaciones las que me animaron a colaborar con mi granito de arena mediante la realización de un proyecto para el ámbito educativo en el que se sugiere un aprovechamiento de la tecnología digital. Además, en el contexto de la pandemia de COVID-19 esta tecnología podría permitir acortar procesos de aprendizaje y transmitir conocimientos más rápidamente mediante actividades de enseñanza en línea.

La realidad aumentada permite combinar información digital con información física en tiempo real a través de diferentes dispositivos

Distintas formas o niveles de representar la realidad aumentada

NIVEL 1

Marcador en blanco y negro (nivel que se usa en el proyecto).

NIVEL 2

Mediante marcadores de imágenes en 2D o rostro.

NIVEL 3

Es una entidad en 3D. El marcador puede ser un objeto en 3D o entorno en 3D (mundo real).

NIVEL 4

El marcador es un punto del planeta determinado por sus coordenadas GPS.

NIVEL 5

Huella termal.

Satélites en movimiento

Para este trabajo quise reflejar mediante objetos virtuales los satélites en movimiento que giran alrededor de la Tierra de forma elíptica o circular, con información extra de ese tipo de órbita (por ejemplo: altura, periodo orbital, velocidad, aplicación de uso, etc.). El objetivo era hacerse una idea de cómo funcionan y cuántos satélites hay en órbita.

Actualmente existen satélites girando alrededor de la Tierra en las siguientes órbitas:

- **LEO (Low Earth Orbit):** Órbita circular. Aplicaciones: Observación astronómica, terrestre, meteorológica, comunicaciones, órbitas de aparcamiento, etc.
- **MEO (Medium Earth Orbit):** Órbita circular o elíptica. Aplicaciones: Comunicación de flotas, comunicaciones móviles, posicionamiento, etc.
- **GEO (Geostationary Earth Orbit):** Órbita circular. Aplicaciones: Radiofusión, comunicación de flotas, comunicaciones móviles, meteorológicas, etc.

– **HEO (High Elliptic Orbit):** Órbita elíptica. Aplicaciones: Cobertura en zonas polares, cartografiar una zona de tierra, etc.

En la aplicación móvil se encuentra más detallado y con audios explicativos. Utilicé marcadores para cada tipo de órbita, así como una representación final de todos los tipos de órbita. También investigué si existía algo al respecto y no encontré nada aplicado a las tecnologías enfocadas en la educación. Me encantó poder realizar este proyecto desde cero. Y es que las mejores ideas son las que te vienen a la cabeza como una proyección del futuro. Y si lo puedes aplicar, mejor que mejor. Además, gracias a este proyecto obtuve mi primer trabajo para una *startup*. ▴



ÁNGEL ALVES. Responsable de proyectos de innovación en Telefónica España.

Nuevo sistema para inspeccionar las infraestructuras ferroviarias y apoyar la labor de los técnicos

Los drones tienen cada vez más aplicaciones profesionales como la retransmisión de eventos deportivos, obtención de modelados 3D, estudios de fauna, cultivos y contaminación, rescate de personas, gestión de tráfico y el que nos ocupa en este artículo: **la aplicación del 5G y los drones a la inspección de infraestructuras ferroviarias** a través de un proyecto de innovación realizado por Telefónica y ADIF en la provincia de Orense.

Este proyecto surge a partir de la primera convocatoria para la realización de pilotos 5G lanzada por la entidad pública Red.es de la que Telefónica resultó ganadora. El objetivo de este proyecto es poder realizar inspecciones de forma remota mediante drones controlados por 5G volando más allá de la vista del piloto (*Beyond Visual Line Of Sight, BVLOS*).

Actualmente la inspección de vías e infraestructuras ferroviarias se realiza a pie, recorriendo las vías kilómetro a kilómetro. Estas inspecciones se hacen, por cuestiones de seguridad, cuando no hay circulación de trenes, normalmente por la noche, lo que dificulta mucho la tarea por la escasa visibilidad aparte de tener que sufrir los técnicos las duras inclemencias del tiempo. En Galicia, la vía es muy sinuosa en zona de montaña y con difícil acceso. Esto hace que para algunos tramos, sea más costoso el poder acceder a la vía que la propia inspección. Vamos a ver cómo los drones conectados por 5G ayudan a los técnicos de vías a realizar las inspecciones diarias.

El uso de drones para ello no es algo nuevo, ya existen algunas aplicaciones para la inspección de infraestructuras. Sin embargo, las capacidades del 5G son las que permiten controlarlo de forma remota sin que se tenga que desplazar un técnico al terreno y recibir toda la información en tiempo real para ser analizada.

¿Por qué usar 5G?

Incorporar la conectividad 5G a los drones permite aprovechar la alta capacidad de transmisión de datos y la baja latencia de estas comunicaciones (tiempo que tarda un dato en ir hasta el servidor y volver) para controlar el dron de forma remota. Esto es, el dron manda toda la información, posición, dirección, velocidad, altura, incluso imágenes de la cámara de pilotaje, en tiempo real y el piloto puede mandarle órdenes de forma instantánea para controlarlo desde cualquier lugar, incluso a cientos de kilómetros del propio dron. Por otra parte, la cobertura continuada de la red 5G hace que podamos inspeccionar decenas de kilómetros de vía de forma continua, a diferencia de los enlaces de

comunicaciones radiofrecuencia punto a punto usados en la actualidad cuya cobertura comprende unos pocos kilómetros.

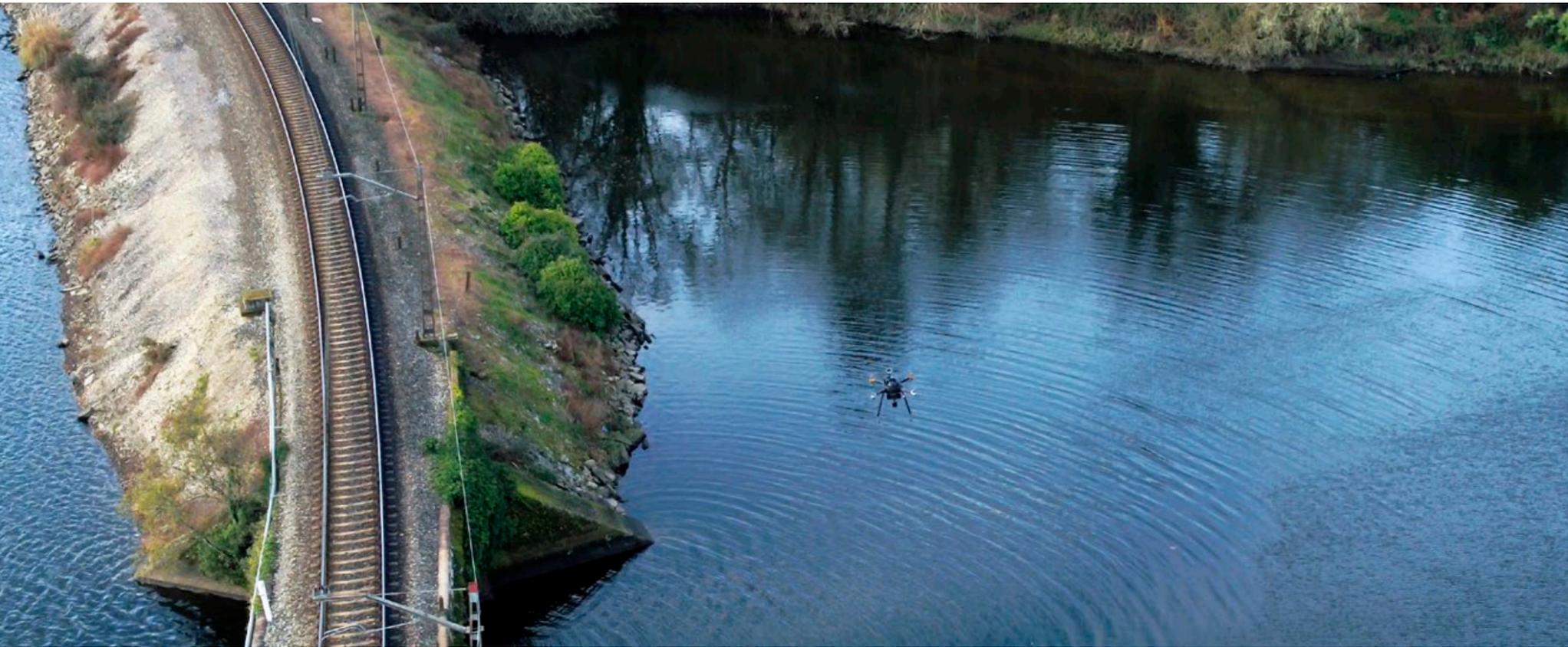
Por otro lado, usar 5G no sólo para el pilotaje sino para la transmisión de datos recogidos por el propio dron permite que aprovechemos estas mismas capacidades para enviar vídeo de alta calidad y baja latencia para que sea analizado en tiempo real por una inteligencia artificial que pueda reconocer los diferentes elementos de la vía como la señalética, catenaria, etc. Con este inventariado automático, somos capaces de aplicar técnicas de mantenimiento predictivo que hacen mucho más eficiente el mantenimiento de la vía.

Despliegue de infraestructura de red 5G

Para la realización del proyecto se han creado dos corredores ferroviarios en la provincia de Ourense de aproximadamente 5 km cada uno. Para ello han instalado equipos 5G y antenas activas en la banda de 3.500 MHz.

En la central de Montño en A Coruña Telefónica ha instalado un *edge computing*. El concepto de *edge computing* consiste en situar el servidor que procesa los datos cerca de la fuente donde se ge-

Actualmente la inspección de vías e infraestructuras ferroviarias se realiza a pie, recorriendo las vías kilómetro a kilómetro



neran esos datos para reducir aún más la latencia. En este caso, el corredor ferroviario 5G donde vuela el dron está en Ourense y el *edge computing* en La Coruña. Este servidor en el *Edge* es el que controla el dron y procesa las imágenes para el reconocimiento automático de objetos mediante Inteligencia Artificial.

El dron

En el proyecto se ha usado un dron multirrotor de fabricación española de cuatro brazos y 8 motores. Este dron nos permite embarcar hasta cuatro kilogramos de peso, necesario para incorporar los siguientes sistemas:

- Una cámara First Person View (FPV). Esta es la cámara que enfoca al frente y es la que se usa para el pilotaje

en remoto. Debe transmitir las imágenes con mínima latencia

- Una cámara de inspección. Esta cámara se embarca en el dron orientada hacia la vía. Envía imágenes de muy alta calidad y dispone de un potente zoom para recoger hasta el más mínimo detalle de la vía volando el dron por encima de la catenaria, incluso a 50 metros de altura.
- Una cámara de 360 grados. Esta cámara nos da una visión panorámica de la zona a inspeccionar y nos permite visualizar el entorno en todas direcciones sin necesidad de girar el dron.
- Un ordenador de a bordo con conectividad 5G que se encarga de gestionar toda la telemetría (estado del dron, localización, velocidad, dirección, etc.) y permite la comunicación bidireccional con el piloto.

En el *Edge* está alojada la plataforma de control donde se tiene acceso a toda la información necesaria para pilotar el dron y para ejecutar los trabajos de inspección (control del dron en tiempo real; ejecución de misiones; visualización de la cámara de pilotaje, etc.).

Además de la plataforma de visualización de imágenes anterior, se ha desarrollado un *player* para gafas de realidad virtual Oculus Rift y Oculus Quest donde podemos tener acceso a la misma información en tiempo real que se muestra en la plataforma pero en formato 360.

Más allá de la inspección lineal de vías

Las inspecciones en una infraestructura ferroviaria comprenden diversos ámbitos. El primero de ellos la inspección lineal que comprende la propia vía, la catenaria, las instalaciones de seguridad y la infraestructura que al-

berga la propia vía como terraplenes, trincheras, aludes y demás elementos de tierra. Además de esto, se inspeccionan todo tipo de estructuras como viaductos, túneles, pasos superiores, pasos inferiores, obras de drenaje... Es en algunos de estos últimos casos donde la inspección se torna más complicada, ya que hay puentes, viaductos o trincheras donde el acceso es sencillamente imposible. También hay lugares a los que hasta ahora no se tenía acceso como por ejemplo grandes viaductos en los que no se puede ver lo que ocurre en las pilas ni en los apoyos. Es por ello por lo que esta solución de drones 5G proporciona una gran ventaja para inspeccionar zonas de difícil acceso.

En definitiva, los principales beneficios que aporta esta esta solución de drones 5G para inspección de infraestructuras son:

La cobertura continuada de la red 5G hace que podamos inspeccionar decenas de kilómetros de vía de forma continua

- Las inspecciones son más sencillas y eficientes pudiendo hacerse de forma diurna y sin tener que llegar por dificultosos accesos. Por lo tanto, podrán ser más frecuentes.
- Se pueden inspeccionar lugares actualmente inaccesibles como pilares de puentes partes altas de las infraestructuras, etc.
- Se reducen las visitas con desplazamiento de técnicos, optimizando costes, seguridad y eficiencia al tener una inspección previa con el dron antes de que acuda un técnico.
- Se obtiene información adicional a la de una inspección visual mediante el uso de cámaras y sensores especializados.
- Se consigue obtener un inventariado automático al automatizar la detección de elementos en la vía mediante Inteligencia Artificial.
- Se posibilita el mantenimiento predictivo, lo que reduce costes de mantenimiento y afectaciones al servicio.
- Se incrementa la rapidez de actuación en caso de imprevistos, mejorando la efectividad y reduciendo los riesgos.

Además, los drones 5G van a hacer posible obtener información más exhaustiva que la que se recoge en una inspección visual, ya que existe la posibilidad de equipar al dron con diferentes sensores para obtener esa información adicional. Por ejemplo, una cámara multispectral para el control de la vegetación, o una cámara termográfica para la detección de puntos calientes en la catenaria que pueden producir defectos en la misma, o un LIDAR (*Laser Imaging Detection and Ranging*) que permite hacer modelos 3D. Además, se podrán detectar intrusos o llegar de forma rápida en situaciones de emer-

gencia para tener una primera toma de contacto con la zona.

En definitiva, la unión del 5G con los drones abre todo un mundo de posibilidades en numerosos ámbitos de actividad. De hecho Telefónica ya lo ha probado además de en el caso que nos ocupa de inspección de vías férreas, en la entrega de paquetes, en el control y seguridad de las carreteras, en la transmisión de eventos en directo...

Estos avances también se reflejarán en la forma de emplear los drones. Dentro de no mucho, la imagen que tendremos a la hora de hablar de operaciones profesionales con drones será totalmente diferente. Será la de un piloto en una sala de control pilotando remotamente el dron, visualizando en una pantalla las imágenes de la cámara de pilotaje, así como localización, altitud, velocidad, etc. Además tendremos, al momento, la información del resto de cámaras y sensores que vayan embarcados en el dron 5G. Todos esos datos pueden ser visualizados o incluso tratados por una Inteligencia Artificial en tiempo real.

En definitiva, con el empleo de los drones conectados 5G, Telefónica sigue avanzando en la digitalización de diversos sectores de actividad e impulsando una transformación constante que facilita a la industria y a la sociedad adaptarse a los retos de los nuevos tiempos. Esta transformación digital respaldada por Telefónica, con especial protagonismo del 5G, se presenta como palanca clave de crecimiento económico y herramienta de recuperación y como una palanca esencial para promover la sostenibilidad medioambiental. ▀

Los drones 5G proporcionan una gran ventaja para inspeccionar zonas de difícil acceso

La cultura de la brevedad en internet



En el artículo 'Los nativos digitales y la peligrosa cultura de la inmediatez' (BIT 214), explicaba cómo las nuevas tecnologías estaban impactando negativamente en la personalidad de varios de nuestros jóvenes por el hecho de que siempre han vivido en la inmediatez. El hecho de acostumbrarse a alcanzarlo todo rápidamente, en cualquier momento y lugar, desde muy pequeños, puede afectar a cualidades como la paciencia, el esfuerzo, el compromiso... Este fenómeno genera cada vez más preocupación en la sociedad y cada vez tenemos más artículos y estudios de psicólogos analizando este trastorno.

El ritmo actual de consumo de información nos hace reducir nuestra atención

En este artículo quiero presentar otro riesgo que está propiciando el auge de internet: la búsqueda continua por la brevedad. Hoy en día estamos sobrepasados por una avalancha de información, que tratamos de consumir con rapidez. Un creciente número de estímulos se disputan nuestra atención, por lo que han de ser muy persuasivos para que tengan éxito. La extensión y la complejidad requieren de concentración; por lo tanto, la brevedad es un factor imprescindible. Como señala un popular refrán español: "Lo bueno, si breve, dos veces bueno". El autor de la frase fue Baltasar Gracián, un escritor aragonés del siglo XVII, quien añadía en su 'Oráculo manual y arte de prudencia': "Y aun lo malo, si poco, no tan malo".

Las redes sociales como Facebook, Instagram, TikTok, Twitter o YouTube han sustituido en el consumo de información a los medios tradicionales, como los periódicos, revistas, televisiones o radios. En esta transición, los formatos cortos se han popularizado: tenemos los tuits, los reels, los tráilers, los podcasts, los whastapps, los shorts, los emoticonos, los memes, los videoclips... Sin lugar a dudas, Twitter y TikTok han sido las dos redes sociales más beneficiadas por la búsqueda de la brevedad.

Twitter se ha convertido en el medio más popular para escribir mensajes de forma rápida y sencilla. Esta plataforma de *microblogging* comenzó ofreciendo 140 caracteres por mensaje, aunque ahora soporta hasta 280. Aunque es una red eminentemente textual, también ha introducido contenidos audiovisuales. Twitter contaba con unos 486 millones de usuarios en julio de 2022, de los que alrededor de la mitad son usuarios activos a diario. A pesar de sus

indiscutibles beneficios, ha sido desde sus inicios una plataforma proclive al abuso, al acoso, a las discusiones de odio, a la diseminación de noticias falsas... Como no hay un sistema de verificación de la identidad de los usuarios y el control de los mensajes es complicado, los usuarios tóxicos han proliferado, como los bots, los trols, los *haters*...

TikTok es la plataforma de compartición de vídeos cortos más popular, sobre todo entre los niños y adolescentes. Permite tanto la creación y edición del vídeo como su compartición. Empezó soportando vídeos de 15 segundos, aunque en la actualidad admite hasta 10 minutos. Sin embargo, son los vídeos cortos los más populares. A finales del 2021, los jóvenes veían una media de 91 minutos al día en TikTok comparado con los 56 minutos al día que pasaban en YouTube. Este año, TikTok superará a YouTube en cuanto a tiempo de visionado medio, lo cual es algo realmente sorprendente, considerando la corta duración de sus vídeos. TikTok ha sido acusada de trabajar espionando para el gobierno chino, de tener problemas de privacidad, de potenciar conductas adictivas entre sus usuarios...

El ritmo actual de consumo de información nos hace reducir nuestra atención: los medios ofrecen continuos titulares de los que recibimos notificaciones, los algoritmos de Inteligencia Artificial de las redes sociales nos envían sugerencias de contenidos de personajes que nos generan bien odio o bien rechazo para fomentar que los veamos y contestemos... En un entorno tan saturado de estímulos compitiendo ferozmente por nuestra atención, lo que suscita un *like* o *dislike*, así como un comentario o un reenvío rápido, es un titular o un resumen llamativo. La mayor parte de

La mayor parte de los usuarios solo leen los primeros párrafos de un artículo

los usuarios solo leen los primeros párrafos de un artículo o ven los primeros segundos de un vídeo.

La limitación de la extensión en los textos en Twitter o de los vídeos en TikTok da lugar a una simplificación extrema de la realidad. Los mensajes son cada vez más superficiales, tratando de resumir en unas pocas frases temas muy complejos y profundos, llenos de matices. Evidentemente, esto fomenta las reacciones radicales e irreflexivas y los mensajes de odio se retroalimentan creciendo en intensidad y rapidez. Los debates respetuosos y razonados, de los que se puede aprender, son cada vez más escasos en las redes sociales. Es más: los propios algoritmos de Inteligencia Artificial de las redes sociales resaltan contenidos que creen que pueden ser interesantes para nosotros, reduciendo así nuestra exposición a otros puntos de vista.

Si acusamos a la televisión de ofrecer demasiada telebasura... ¿qué tendríamos que decir de internet! En la televisión, al menos, siempre ha habido reguladores, hay varios profesionales con preparación y educación, los generadores del contenido no pueden protegerse en el anonimato... En las redes sociales, además de los usuarios tóxicos, la difusión de noticias falsas y bulos se han convertido en un problema muy serio, pues además muchos de los usuarios no las identifican como tales. Este fenómeno lo vemos a diario en la polarización política: en muchas ocasiones se cortan unos segundos de una explicación o discurso, abriendo un debate radical y violento sobre una frase sacada completamente de contexto.

Nos dirigimos a un nuevo mundo donde las máquinas pensarán por sí mismas, gracias a la Inteligencia Artificial y al aprendizaje automático... Pero, mientras tanto, la irracionalidad, la intolerancia y la falta de respeto entre los seres humanos va en aumento. Si seguimos por este camino, hay muchas probabilidades de que este nuevo mundo, si no nos autodestruimos antes con una guerra nuclear o un desastre climático, sea dominado por máquinas. ▽

Convocatorias de empleo público para Ingenieros de Telecomunicación

Desde el COIT estamos realizando acciones orientadas a que los Ingenieros de Telecomunicación puedan **acceder al mayor número de plazas de empleo público**. Nos referimos a todas aquellas en las que se dispone de las competencias necesarias, aunque en ocasiones nos hemos encontrado con restricciones de acceso injustificadas.

Desde el COIT hemos iniciado un diálogo con las diferentes administraciones para **poner en valor los conocimientos y atribuciones de los Ingenieros de Telecomunicación** y, cuando ha sido necesario, hemos acudido a la vía administrativa y judicial. Fruto de estas acciones, vamos consiguiendo que las convocatorias de empleo público consideren a los Ingenieros de Telecomunicación como titulados competentes para acceder a determinadas plazas a las que antes estaba vetado su acceso.



Convocatorias recientes

Convocatoria de empleo público de **70 plazas** para el Cuerpo Superior Técnico de Ingeniería en Informática de la Administración de la Generalitat Valenciana, a las que los Ingenieros de Telecomunicación que estén interesados van a poder presentarse.

Convocatoria de **9 plazas** de la Universidad de Málaga para la Escala de Gestión de Sistemas e Informática.

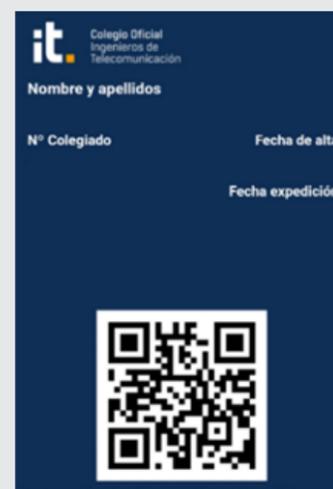
Convocatoria de **una plaza** para Ingenieros de Telecomunicación, para la Escala de Ingenieros de Telecomunicación del Gobierno de la Región de Murcia.

En el **apartado de empleo público de la web del COIT** está disponible de la información de estas convocatorias y el plazo de presentación de solicitudes. Para cualquier aclaración o consulta: coit@coit.es

Nuevo carné digital del Colegio

El nuevo carné digital colegial del COIT es una herramienta ágil y rápida de poder acreditar **de manera electrónica la condición de miembro del COIT**. Se ha diseñado de tal manera que sea muy sencillo de descargar en el móvil y utilizarlo en todas sus funciones.

Una vez descargado, se puede visualizar en el móvil de la siguiente manera como se muestra en la imagen adjunta. Cualquier persona o entidad con una simple lectura del código QR que se genera puede comprobar la condición de colegiado del titular y su vigencia.



Todos los colegiados han recibido un correo electrónico con un acceso directo para descargarse su correo de forma personalizada. En todo caso, cualquier colegiado interesado siempre **puede acceder a la solicitud** de su carné en cualquier momento a través de la web del COIT.

Este carnet colegial está accesible tanto en teléfonos móviles Iphone como Android.

La 'Oficina Acelera Pyme' del COIT, que forma parte de la Red de Oficinas 'Acelera Pyme' puesta en marcha por Red.es, tiene como objetivo el **asesoramiento y el impulso digital de las pequeñas y medianas empresas**. El proyecto 'Oficina Acelera Pyme' del COIT permite desarrollar un programa de sensibilización y divulgación tecnológica destinado a dar a conocer las posibilidades prácticas de las TIC desde una perspectiva práctica, aplicada y cercana al contexto de las Pymes (especialmente microempresas) y autónomos, así como un servicio de acompañamiento individual y personalizado.

El **impacto cuantitativo** esperado para los dos años de duración del proyecto se cifra en al menos 500 empresas diagnosticadas en relación con sus niveles de madurez en transformación digital; 100 empresas asesoradas de forma especializada con mayor intensidad; 20 jornadas divulgativas con un público total de 1.000 asistentes, y el fomento de la participación activa de las mujeres como ponentes, expertas asesoras o usuarias.

La 'Oficina Acelera Pyme' del COIT cuenta con **dos espacios físicos en Andalucía, uno ubicado en nuestra sede de Sevilla y otro en la sede de Málaga**, puesto que centrará su actividad en la comunidad autónoma andaluza, aunque sus convocatorias y servicios estarán disponibles para cualquier Pyme del territorio nacional.

Actividades de nuestra 'Oficina Acelera Pyme'



Ayudas del programa UNICO-Edificios



El Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital aprobó el Real Decreto 990/2021 mediante el que se puso en marcha el Programa UNICO-Edificios. Gracias a dicho Programa, englobado a su vez en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se mejorarán las infraestructuras de Telecomunicaciones de edificios y urbanizaciones. Las subvenciones, que alcanzan los 80 millones de euros, son administradas por las comunidades autónomas. Es una gran oportunidad que generará actividad profesional liberal e incluso para microempresas de ingeniería.

El objetivo fundamental del Programa UNICO-Edificios es fomentar instalaciones diseñadas y realizadas por profesionales que estén preparadas para un **uso completo de los servicios** y futuras ampliaciones. Los **beneficiarios** podrán ser comunidades de propietarios de un edificio o conjunto de edificaciones, sujetos al régimen de propiedad horizontal, de edificios e inmuebles concluidos antes del año 2000.

El plazo para presentar las solicitudes es hasta el 31 de marzo de 2023, aunque algunas comunidades autónomas pueden adelantar la fecha. Por eso, os recordamos que desde el COIT actualizamos continuamente este apartado de nuestra web en el que los interesados pueden apreciar el estado de la tramitación de las ayudas.



Maqueta de telégrafo óptico del Museo Postal y Telegráfico (Alcázar Maquetas con asesoramiento de E. Borque (Foto: JR Iglesias)

JOSÉ RAMÓN IGLESIA. Ingeniero de Telecomunicación y miembro del Foro Histórico de las Telecomunicaciones. Administrador del blog historiatelefonía.com

La torre de telegrafía óptica del Retiro (El Castillo del Retiro)

Un símbolo de las telecomunicaciones españolas

La red de telegrafía óptica del sistema Mathé fue la primera 'red fija' construida y explotada para comunicar lugares alejados en nuestro país. Puede considerarse, por tanto, como **el origen de la aplicación de las tecnologías y técnicas de la Ingeniería de Telecomunicación en España**, y como tal merece ser estudiada y que sus vestigios sean protegidos. Uno de los más destacados es la torre de los jardines del Buen Retiro, actualmente en proceso de rehabilitación.

En la historia de la industria todos reconoceríamos a la máquina de vapor como su invención primigenia destacada y representativa, como símbolo de los orígenes de dicha actividad y detonante de la llamada Revolución Industrial, y así queda reflejado en la mayoría de los textos dedicados al asunto y en el propio escudo de sus profesionales.

En España no es muy conocido que unas de las primeras máquinas de vapor fueron construidas y empleadas para accionar bombas de achique, gracias al marino e ingeniero Jorge Juan, en el Arsenal de Cartagena tan prontamente como 1773. Si se conservara alguna, bien podrían formar parte destacada de un museo de historia de la ingeniería industrial, como lo hacen

otras viejas máquinas de vapor que han llegado hasta nuestros días expuestas, en otros museos y lugares destacados por todo el mundo, como piezas de valor, insignia y símbolo recordatorio de aquel éxito de la ciencia, la técnica y la ingeniería aplicada.

En la historia de las telecomunicaciones: ¿Cuál sería el caso análogo? ¿qué podríamos elegir como primer elemento patrimonial y símbolo representativo de la historia de las telecomunicaciones en España?

La primera red fija de telecomunicaciones en España

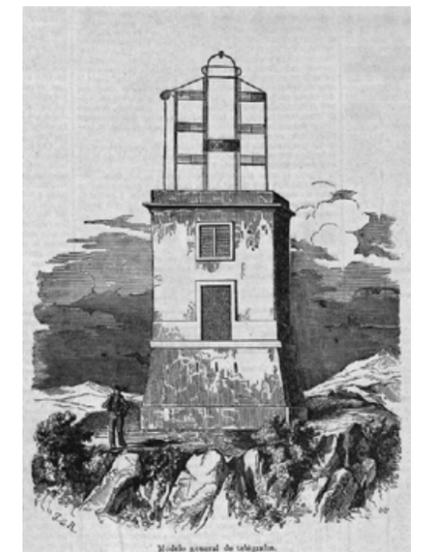
Una de las singularidades que destaca en las estructuras dedicadas a la comunicación es la constitución de 'redes'.

La red de telegrafía óptica de Mathé (1844-1857) fue **la primera red fija de telecomunicaciones en España**

Por eso hablamos de 'redes de comunicaciones'. Y cuando la tecnología aplicada en las mismas se consolida y la demanda del servicio prestado lo justifica, esas redes se convierten en 'redes fijas'. Evocamos de inmediato la red telefónica, o su antecesora de telegrafía eléctrica, o las de enlace por radio... Pero si buscamos la primera tendremos que hablar de la telegrafía óptica.

La primera 'red fija' construida y explotada para comunicar lugares alejados en nuestro país fue, sin duda, la 'Red de telegrafía óptica del sistema Mathé'. Se trata de una magnífica obra que merece ser rescatada del olvido y considerada como ese buscado elemento simbólico del origen de la aplicación de las tecnologías y técnicas de la Ingeniería de Telecomunicación en España.

Afortunadamente, y aunque queda trabajo por hacer, podemos encontrar suficiente bibliografía para introducirnos en el tema, gracias a las aportaciones de una decena escasa de apasionados de la historia de las telecomunicaciones, muchos de ellos colaboradores de nuestro Foro Histórico, de entre los que destacamos al pionero del tema, Sebastián Olivé (1932-2013). Aquí sólo daremos unas pocas pinceladas.



La torre modelo en un grabado de la época. Fuente: La ilustración española.



La torre antes del comienzo de las obras. Septiembre 2022. Foto M. Avendaño.



La torre actualmente. Diciembre 2022. Foto del autor.

La red de telegrafía óptica española

EL TRAZADO DE LAS RUTAS, VERTEBRANDO EL TERRITORIO

Se construyeron solamente tres de las rutas inicialmente previstas, con casi 200 torres y más de 2.000 kilómetros de red:

LÍNEA MADRID-VALLADOLID-BURGOS-VITORIA-SAN SEBASTIÁN-IRÚN Y RAMAL AL REAL SITIO DE SAN ILDEFONSO.

Estuvo funcionando entre 1846 y 1855. Dispuso de 52 torres. En su 150 aniversario en 1996 se emitió un sello conmemorativo.

LÍNEA MADRID-VALENCIA-BARCELONA-LA JUNQUERA Y RAMAL DE CUENCA.

En funcionamiento, aunque de forma parcial, desde 1849. Un dispositivo de 86 torres en total se construyeron en esta línea (incluidos sus ramales).

LÍNEA MADRID-TOLEDO-CIUDAD REAL-CÓRDOBA-SEVILLA-CÁDIZ.

Dispuso de 59 torres. Prestó servicio hasta 1857.

La torre de los jardines del Buen Retiro: una torre singular

De entre esas dos centenas de torres o, mejor, de lo que queda de ellas en la actualidad, si queremos elegir una como referencia simbólica de esta pri-



Torre reconstruida de doble bastidor de Monterredondo (Madrid).

mera red fija de comunicaciones en España, sin duda la torre de los jardines del Buen Retiro será la mejor opción.

La torre de telegrafía óptica del Retiro, más conocida como el ‘Castillo del Retiro’ y también durante un tiempo en sus inicios como ‘Telégrafo de la elefanta’, fue tardíamente construida como cabecera doble de las líneas de Barcelona y de Cádiz, y es el último vestigio de las torres que se ubicaron en la capital del reino.

Cada línea tenía en Madrid inicialmente una diferente torre cabecera. Así, la línea de Castilla partía del Cuartel de Guardias de Corps (actual Cuartel de Conde-Duque), de donde también partía inicialmente una primitiva línea hasta Aranjuez en 1848 (antes de integrarse en la línea de Andalucía), cambiando después al Convento de La Trinidad, cabecera de la línea de Andalucía. La de Barcelona partía de la Aduana, después Ministerio de Economía y Hacienda. Las tres cabeceras comunicaban con la Casa del Correo en la Puerta del Sol. Posteriormente, en 1850 se consiguió la autorización para el establecimiento de

Los elementos del sistema

LA TORRE ÓPTICA “TORRE FORTÍN”

Mathé diseñó un sistema de torres distantes dos leguas entre sí alineadas a lo largo de las carreteras. Las torres actuaban a modo de fortines que imposibilitaran al enemigo en caso de guerra interrumpir el sistema de comunicaciones.

EL SEMÁFORO (EL TELÉGRAFO ÓPTICO PROPIAMENTE)

El mecanismo era un bastidor de hierro con dos cuadrados, uno interior y otro exterior, formando un tablero visual a modo de ajedrez con áreas negras y vacías. En el centro se movía, arriba y abajo, el indicador, un cilindro hueco manejado desde el interior con una polea agregada a un volante, definiendo en las posiciones establecidas cada signo codificado. Una esfera dorada en el exterior proporcionaba informaciones auxiliares.

CATALEJOS Y MIRILLAS

Para poder observar sin error las señales de las torres contiguas era imprescindible el uso de elementos ópticos de aumento como los catalejos que los telegrafistas vigías empleaban desde su torre.

SEÑALES, CÓDIGOS Y DICCIONARIOS

El código visual lo determinaban las posiciones del indicador móvil respecto a las bandas que funcionaban como un tablero. Cambiaba el significado según la posición de las franjas negras, arriba, abajo, en línea o intermedias.

LOS TELEGRAFISTAS

La capacitación adecuada de los telegrafistas de las torres ópticas se hizo patente desde el inicio. En 1844 se crea la ‘Comisión de Telégrafos’, lo que podríamos entender como precursora del futuro Cuerpo de Telégrafos (que se crearía con la llegada del eléctrico en 1855).

la nueva torre del Retiro como cabecera de la línea de Barcelona y que también podía serlo para la de Andalucía simultáneamente, para lo que se la dotó de doble bastidor telegráfico.

Aunque la estructura interna de la torre del Retiro responde al modelo definido

por Mathé, dada su ubicación urbana y en el interior del parque, su construcción se complementó con la adición de elementos arquitectónicos recordando las fortalezas medievales, a modo de otro ‘capricho’ más, quedando integrada completamente en su entorno y justificando las denominaciones asociadas

La red de telegrafía óptica de Mathé debe considerarse como símbolo de los orígenes de las telecomunicaciones españolas

La red española de telegrafía óptica sistema Mathé

Es imprescindible destacar las figuras de sus diseñadores y constructores: los ingenieros militares Manuel Varela y Limia (1796-1853) y, sobre todo, José María Mathé y Arangua (1800-1875), que conociendo las experiencias previas existentes tanto en España como fuera de ella, concibieron el nuevo sistema que ganó el concurso convocado a tal fin en 1844 y construyeron esta primera red.

Es oportuno indicar que ya desde unos años antes se experimentaba la telegrafía eléctrica en Estados Unidos y Gran Bretaña (sistemas Morse y Wheatstone, respectivamente), expandiéndose al lado de las líneas férreas, y que nuestra primera red óptica nacía tardíamente para atender principalmente las nece-

sidades del ejército y de los diferentes gobiernos que se sucedían rápidamente en la llamada ‘década moderada’ en una España en la que el ferrocarril era aún un avance pendiente.

La red de Mathé, construida entre 1844 y 1853, no se llegó a completar nunca (solo tres líneas de las cinco previstas con casi 200 torres y más de 2.000 km) y apenas estuvo diez años en funcionamiento (hasta 1857), siendo abandonada y olvidada rápidamente y transfiriéndose su servicio, sin solución de continuidad, a la naciente red de telegrafía eléctrica que el mismo Mathé también puso en marcha y dirigió hasta 1864. A pesar de ello, sus vestigios, las altivas ruinas de sus torreones, se divisan fácilmente en la actualidad cuando transitamos por las principales vías de comunicación de nuestro país.

Las altivas ruinas de sus torreones se divisan fácilmente en la actualidad cuando transitamos por las principales vías de comunicación de nuestro país



El castillo del Retiro grabado de época (La ilustración Española).

a los lugares próximos como la del 'paseo del Telégrafo' que posteriormente fue 'de coches' y en la actualidad 'de Fernán Núñez' o el ya citado de 'Telégrafo de la elefanta' por la proximidad de la perdida alberca en la que se bañaban estos animales habitantes de la también desaparecida y cercana 'Casa de Fieras'.

Origen de nuestras escuelas

Con todo, fueron pocos los años de servicio que desde el Castillo se prestó con el sistema óptico, que de la mano del propio Mathé entre otros, se sustituyó por el eléctrico, estableciendo en nuestra torre la primera sede de la Escuela de Telegrafía Eléctrica, de la que fue heredera, años después, la Escuela Superior de Telegrafía que se consolidaría como el origen de nuestras escuelas de Ingeniería de Tele-



Esquema de la Red. Del libro 'Historia de la Telegrafía óptica en España'. S. Olivé 1990.



Sello Mathé.

comunicación y de la profesión misma tal y como hoy la entendemos.

Sin duda, el crecimiento de la demanda de formación en las nuevas técnicas telegráficas hizo que se buscaran lugares más apropiados para tal fin, quedando abandonada nuestra torre del Retiro por un tiempo. Posteriormente, hacia 1888, el edificio fue cedido al Instituto Central Meteorológico, hoy AEMET, como observatorio y también sede de la institución. Tras un prolongado tiempo de actividad, a mediados del siglo pasado quedó abandonada hasta este año 2022 en el que, finalmente, se ha iniciado su rehabilitación.

En cualquier caso, y pendiente de finalizarse las obras en curso, el Castillo del Retiro debería convertirse en el símbolo buscado de las primeras redes de telecomunicaciones españolas, pero no solo.

Meteorología y telecomunicaciones

Como ya hemos citado, este todavía deteriorado edificio es también el lugar de referencia de los inicios de la ciencia meteorológica de nuestro país, e incluso de la astrofísica (Arturo Duperier realizó allí sus famosas mediciones de la radiación cósmica en 1936).

La meteorología y las telecomunicaciones tienen mucho en común y este mo-

numento histórico es una muestra más de ello. La conversión de la torre en un futuro espacio museístico debe dar fiel constancia de su origen telegráfico, primero óptico y luego eléctrico, para convertirse, décadas más tarde, en sede de la observación meteorológica.

Por otra parte, el destacado entorno en el que se levanta nuestra vieja torre óptica, los Reales Jardines del Buen Retiro, han sido justamente declarados Patrimonio Mundial de la UNESCO en 2021 como parte del conjunto 'Paseo del Prado y Buen Retiro, paisaje de las artes y las ciencias' (conocido también como 'Paisaje de la Luz'). Lo que realza aún más, si cabe, la importancia del lugar y de estos 'nuestros símbolos'. ▴

Geolocalización de las torres de la red

Wiki telegrafía óptica en la web del Foro Histórico de las Telecomunicaciones.
<https://forohistorico.coit.es/index.php/sendas/tecnologica-en-espana/wiki-telegrafia-optica>



SÚMATE AL PROYECTO ONGAWA

TECNOLOGÍA / AGUA / PARTICIPACIÓN / TIC / VOLUNTARIADO / ENERGÍA / AGRO / SOCIOS

Tfno.: (+34) 91 590 01 90
info@ongawa.org
www.ongawa.org

Con la colaboración del

it. Colegio Oficial Ingenieros de Telecomunicación

ONGAWA
 INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

ONGAWA es una asociación declarada de Utilidad Pública. Las cuentas de ONGAWA son auditadas anualmente por BDO Auditoría. ONGAWA cumple todos los Principios de Transparencia y Buenas Prácticas de la Fundación Lealtad. ONGAWA recibió, en 2006, la certificación ante la AECID como ONGD Calificada en el sector Tecnología

JAVIER DOMÍNGUEZ.
Ingeniero de Telecomunicación.

Ingeniería mejor que ingenieros

La palabra ingeniería se ha consolidado en la denominación de la última generación de escuelas para la enseñanza universitaria de las telecomunicaciones; también en la etiqueta de los grados y posgrados surgidos al amparo del Proceso de Bolonia. Algunas de las antiguas Escuelas de Ingenieros han renovado su rótulo para adaptarse a la nueva tendencia.

En el principio, las enseñanzas técnicas de grado superior se impartían en Escuelas de Ingenieros. Su creación y denominación respondían a la necesidad de formar funcionarios especializados. Así surgió la de Ingenieros de Telecomunicación, como antes nacieron las de industriales, de caminos, de aeronáuticos, de montes... Conviñan con las Facultades de Medicina (no de médicos), de Derecho (no de abogados), de Filosofía (no de filósofos)... y la Escuela de Arquitectura (no de arquitectos).

Si repasamos la historia de las escuelas dedicadas a la enseñanza de las telecomunicaciones* se aprecia que, después de la decana de Madrid, las nuevas sustituyeron (salvo pocas excepciones) en la nominación a los ingenieros por la ingeniería. Con un simple cambio de sufijo se transmite el mensaje de que su actividad trasciende a la concesión de títulos y se refuerza su vinculación con el sistema universitario.

El genérico ingeniería tiene mayor poder evocador: se asocia con desafíos tecnológicos que transforman el conocimiento científico en proyectos innovadores para atender necesidades de la sociedad. Se alimenta de las matemáticas y de las ciencias experimentales, y se relaciona amigablemente con las humanidades, las ciencias de la salud y las sociales. Colabora con la arquitectura para lograr un urbanismo agradable y viviendas confortables. Además, la palabra ingeniería favorece la cohabitación de especialidades, suaviza las tensiones corporativistas y se asocia con un lenguaje inclusivo, no sexista.

En este ambiente, las escuelas para el estudio de la ingeniería persiguen ser



referentes en el cultivo del conocimiento y desarrollo de las tecnologías, así como facilitar su aprendizaje, valorar su impacto social y contribuir a su uso eficiente. En ellas han de encontrarse respuestas independientes y realistas a las cuestiones que plantean las nuevas tecnologías, sin dejarse arrastrar por el papanatismo tecnológico.

En el repaso observamos, también, que la etiqueta ingeniería se ha consolidado en las denominaciones de los grados y posgrados que, diseñados de acuerdo con el Proceso de Bolonia, se imparten en las Escuelas de Ingeniería (y también en las de ingenieros que decidieron diversificar su oferta académica).

Quizá el lector entienda que la disyuntiva entre sufijos es un asunto de cosmética y que lo relevante, y no bien resuelto,

es el problema creado con la separación entre los títulos académicos (derivados del Proceso de Bolonia) y los profesionales. No le ha de faltar ingenio a la ingeniería para encontrar una fórmula sugerente para los nuevos tiempos.

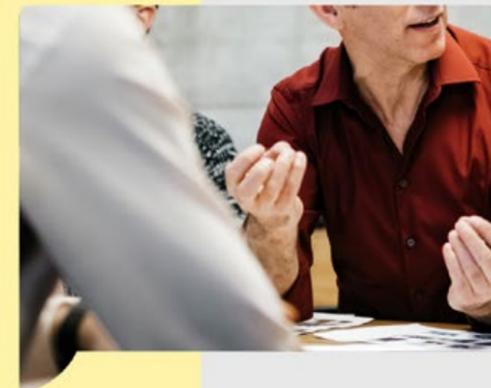
Por cierto, algunas de las más antiguas escuelas que nacieron con la referencia de ingenieros han rehabilitado su fachada y modernizado su rótulo. Así, la de aeronáuticos se ha convertido en ingeniería aeronáutica y del espacio; la de montes en ingeniería de montes, forestal y del medio natural; la de agrónomos en ingeniería agronómica, alimentaria y de biosistemas. ¿Cuándo esta tendencia alcanzará, también, a las todavía Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros de Telecomunicación? ▶

*<https://www.coit.es/informes/las-escuelas-de-ingenieria-de-telecomunicacion-una-historia-de-exitos/>

El genérico ingeniería favorece la cohabitación de especialidades, suaviza las tensiones corporativistas y se asocia con un lenguaje inclusivo, no sexista

Hace mucho tiempo que hablas.

¿Pero hace cuánto no dialogas?



Somos una organización global de beneficio para la comunidad cuya misión es crear normas para contribuir a la construcción de un mundo más seguro, sostenible y competitivo.

Creamos espacios de colaboración neutrales e inspiradores en los que compartir conocimiento para desarrollar, a través del diálogo y el consenso, normas que sirvan a los intereses de toda la sociedad y que movilicen a los que apuestan decididamente por la excelencia empresarial y la conciencia social.

UNE Normalización Española

Progreso compartido

une.org

ANDALUCÍA, UNA FIRME APUESTA POR LAS TELECOMUNICACIONES



La apuesta de la Junta de Andalucía por las telecomunicaciones es una realidad histórica y presente que queda patente con la realización de diversas actuaciones, que viene desarrollando en los últimos años, como la gestión neutra de infraestructuras, el fomento de los despliegues de redes, la coordinación normativa, el apoyo a las administraciones locales y la formación y concienciación a todos los agentes implicados en los despliegues de infraestructuras.

El pasado 18 de septiembre de 2020, la Comisión Europea publicó una Recomendación en la cual insta a los Estados miembros a impulsar la inversión en infraestructuras de conectividad de banda ancha ultrarrápida, incluido el 5G.

El objetivo de la Recomendación es que los Estados miembros desarrollen una caja de herramientas (*Connectivity Toolbox*) con las mejores prácticas para reducir el coste del despliegue de redes de comunicaciones electrónicas y para un acceso eficiente al espectro radioeléctrico 5G.

Las actuaciones de la Junta de Andalucía están alineadas con las principales líneas de actuación trazadas por la Comisión Europea, como así demuestra el hecho de que hasta **cinco iniciativas** impulsadas por Andalucía se mencionan en el informe de la Comisión que da pie al *Connectivity Toolbox*.

Esta apuesta se consolida como una **actividad estratégica para desarrollar en nuestra región** un ecosistema de infraestructuras digitales de primer nivel que sirva como palanca al impulso económico y desarrollo social de nuestra región, atrayendo inversiones privadas y reteniendo el talento andaluz.

JOSÉ EDUARDO MOHEDANO CÓRDOBA.
Ingeniero de Telecomunicación.

La pasión por la literatura de José Eduardo Mohedano le ha acompañado toda la vida. Desde certámenes infantiles a guiones de cómic en la universidad, artículos de informática y colaboraciones en esta misma revista, su pluma se ha ido forjando a lo largo de los años. Ahora presenta un ensayo y a la vez explora su faceta más creativa con textos en verso y obras de teatro. Y nos lo cuenta aquí en primera persona.

En la universidad me convertí en articulista y guionista de cómics para la revista 'El Eco de Teleco'



Pasión por la literatura

Desde pequeño me gusta leer y escribir. Guardo con especial cariño un libro de título premonitorio: 'Tu hoy será tu mañana', una antología de relatos cortos escritos por estudiantes de EGB en el que participé con tan solo nueve años. Las redacciones se acompañaban con un dibujo y, mientras el resto escribían acerca de cosas propias de la niñez, yo me descolgué con el desembarco en Normandía y un dibujo que mostraba sangrientos combates sobre las playas. Creo que mis padres deberían haber avisado al psicólogo de guardia, ja, ja, ja. 40 años más tarde, alrededor del 6 de junio, imparto charlas sobre el Día D en librerías y bibliotecas.

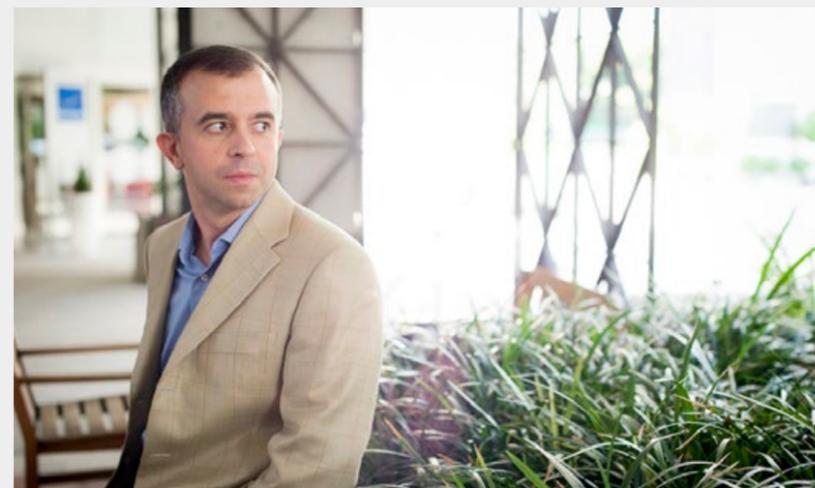
Uno de los hitos más importantes de mi vida aconteció cuando, a mis 16 años, le pedí consejo al tutor sobre si elegir ciencias o letras, pues ambas me gustaban y se me daban bien. El padre Evaristo y Carl Sagan, con su obra 'Cosmos', fueron los grandes culpables de mi decisión. El

sistema educativo no estaba y sigue sin estar preparado para detectar y desarrollar los dones especiales de cada individuo, aunque al menos ahora existe un Bachillerato Artístico.

Artículos y ensayo

Sin embargo, aquella inquietud creativa de la infancia acabó saliendo a relucir en la universidad y me convertí en articulista y guionista de cómics para la revista 'El Eco de Teleco'. Al acabar la carrera, escribí artículos para revistas de informática que se vendían en los quioscos e ¡incluso me pagaban por ellos!

Por aquella época viví también algunos años de militancia política y creé una página web para la organización juvenil, en la cual escribía artículos de opinión. Puedo afirmar que nadie de la sede central del partido nos dio jamás una sola indicación o ejerció censura, aunque sospecho que era más bien porque no leían lo que publicábamos. De hecho,



nos seguían con mayor asiduidad los oponentes políticos y nos ponían a caldo en los formularios disponibles al pie de los artículos para que la gente pudiera comentarlos.

Tras colaborar como columnista en alguna otra publicación de corte social en papel, en 2010 comencé a enviar artículos a la revista 'Bit' y, tras muchos años haciéndolo, reuní suficiente material como para editar el ensayo 'Destellos en la nube: Sociedad, Empresa y RRHH en la Era Digital', que en gran medida es una recopilación que he ampliado con contenido nuevo, con una mano de coherencia argumental y otra de atemporalidad. Nuestra decana, Marta Balenciaga, ha sido muy amable firmando el prólogo del libro y debo agradecer también su apoyo a Adrián Nogales, así como a los responsables de nuestros medios de comunicación.

Escritura más literaria

En paralelo, he ido desarrollando también una escritura más literaria cuya eclosión se produjo tras el fallecimiento de mi tío, el escultor Jerónimo Mohedano Sánchez, en el año 2014. Él trabajaba la mitología griega y creo que las nueve

musas vinieron después a mí para agradecerme en forma de inspiración el esfuerzo que realicé para que le pusieran su nombre a un parque en el pueblo de mi familia, Peñarroya-Pueblonuevo en Córdoba, puesto que, de repente, comencé a escribir en verso, algo completamente nuevo para mí. De hecho, cuando me leo ciertas cosas pasado el tiempo no me reconozco, es como si me lo hubieran revelado. Y, como colofón, fui premiado en el concurso de cartas de amor de Puertollano en 2017.

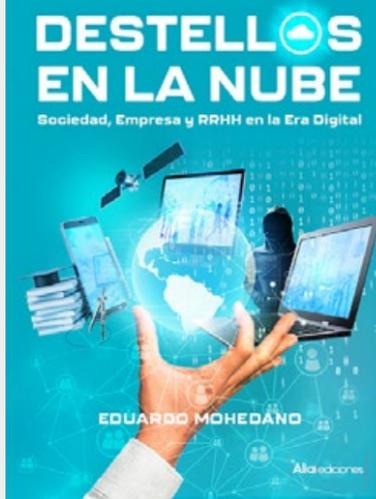
De la mano de la poesía llegué al teatro, puesto que me di cuenta de que no recitaba bien y busqué mejorar mis dotes interpretativas. Y el teatro me ha optimizado en todos los aspectos; también en el ámbito profesional mi desenvoltura es superior. Incluso he llegado a fundar una compañía llamada 'Con tablas y a lo loco'; ¿quién me lo iba a decir a mí? Era algo impensable y ahora estamos ensayando la versión teatral de mi primer libro publicado: 'Las nueve agujas del reloj'.

Aunque de momento en el mundillo artístico apenas gano dinero, más bien pierdo, me siento reconocido y realizado. Pero lo más enriquecedor es la gente

que he conocido. Y unas personas me llevan a otras: yo puedo cruzar media España y tomar un café en muchos pueblos y ciudades con escritores, poetas, actores, músicos, editores... Y además son de una calidad humana extraordinaria, salvo los típicos ególatras presentes en cualquier ámbito. ▴

'Destellos en la nube' es una obra de divulgación que persigue desentrañar algunas claves sociales, organizativas y humanas de la revolución digital global. Entre sus objetivos se encuentra ayudar a la optimización del funcionamiento de las empresas, a la correcta orientación educativa de las nuevas generaciones y a la mejora continua en la formación de los trabajadores. A pesar del rigor con el que he intentado escribir la obra, su estilo ecléctico la hace muy entretenida y apta para públicos diversos; de hecho, acaba con un relato corto sarcástico y un manifiesto rebelde.

El conjunto resulta a un tiempo culto, didáctico y sugestivo, pues he recurrido a ejemplos tomados de la historia, experiencias propias y referencias a citas y obras de prestigiosos autores de fama mundial. Es un libro que bebe de muchas fuentes y toca muchos palos porque así soy yo: diverso y polifacético, me cuesta identificarme con una 'marca personal'



Escribí artículos para revistas de informática que se vendían en los quioscos e ¡incluso me pagaban por ellos!

JOSÉ MIGUEL ROCA. Ingeniero de Telecomunicación.

Innovación



1

Innovación y tecnologías

Conversations for Tomorrow #5. Breathe (in)novation – uncover innovations that matter. Capgemini Research Institute. 2022. 212 páginas.

La innovación nunca ha sido tan emocionante, con tantas tecnologías que se están desarrollando para transformar el panorama social y empresarial. Muchas tecnologías han pasado del ámbito de la ciencia ficción al centro del pensamiento tecnológico. Y esto tiene implicaciones muy reales para las empresas. En el informe se exploran los aspectos más relevantes de la innovación para las organizaciones, la cultura más adecuada para fomentarla y el impacto de la innovación en el ámbito de la sostenibilidad.

Índice Global de Innovación

Global Innovation Index 2021. Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. World Intellectual Property Organization – WIPO. 2021. 226 páginas.

Análisis de tendencias en materia de innovación en el mundo y clasificación de los resultados del ecosistema de innovación de 132 economías. A la vez, pone de relieve los puntos fuertes y débiles de los diferentes países en materia de innovación y las carencias de que adolecen en los indicadores de esta temática. Incluye el Índice Global de Innovación 2021.



2



3

Innovación en Europa

European Innovation Scoreboard 2022. Comisión Europea. 2022. 102 páginas.

Análisis comparativo de los resultados de la innovación en los países de la Unión Europea, en otros países europeos y en los estados vecinos de la región. La edición de 2022 muestra que el rendimiento de la innovación ha aumentado en el conjunto de la Unión Europea (en torno al 10%) y en casi todos los Estados miembros desde 2015.

Resultados de la innovación en la UE

Science, Research and Innovation performance of the EU, 2022. Building a sustainable future in uncertain times. Comisión Europea. 2022. 796 páginas.

Análisis de la dinámica de la investigación y la innovación en Europa, así como de su funcionamiento en materia de ciencia e innovación y de las fuerzas que las impulsan. Como fuente de prosperidad y catalizadores del cambio, la investigación y la innovación desempeñan un papel fundamental en la construcción de una Europa integradora, sostenible, competitiva y resiliente. Destaca también cómo la pandemia de la COVID-19 y la agresión militar de Rusia contra Ucrania exigen que Europa refuerce su preparación.



4



5

I+D+i en España

Anuario 2022. Informe Cotec.

Fundación COTEC. 2022. 152 páginas. El informe refleja anualmente la situación de la I+D+i en España, recopilando los principales indicadores nacionales, autonómicos e internacionales e información propia. Incorpora además análisis y propuestas para hacer de la innovación un motor de desarrollo económico y social del país. La edición de 2022 reflexiona sobre el binomio innovación y desigualdad.

Percepción social en España

V Encuesta de percepción social de la innovación en España. Fundación COTEC y Sigma Dos. 2022. 46 páginas.

La percepción de la innovación como fenómeno positivo por parte de los españoles se ha reducido en el último año, pero se mantiene por encima de los niveles prepandemia, a la vez que mejora la percepción de España como país innovador. En cuanto al impacto de la innovación tecnológica en la sociedad, los españoles se dividen casi a la mitad entre los que creen que la tecnología crea más empleo del que destruye y los que opinan lo contrario.



6



Isdefe (Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España, S.A., S.M.E., M.P.), es una empresa del Sector Público Estatal, creada en 1985 y adscrita al Ministerio de Defensa

Isdefe tiene como misión apoyar al Ministerio de Defensa, a las Administraciones Públicas e Instituciones Internacionales, en áreas de interés tecnológico y estratégico, prestando servicios de la máxima calidad en consultoría, ingeniería y soporte técnico especializado.

Presta servicios de gestión, operación técnica y mantenimiento de los centros y complejos de comunicaciones espaciales internacionales.

Isdefe, ofrece servicios especializados a las administraciones de países aliados y a organismos públicos internacionales, teniendo presencia en iniciativas de interés para la Defensa y Seguridad trabajando, entre otros, para la Comisión Europea, la Agencia Europea de la Defensa (EDA), Agencia Europea de la Guardia de Fronteras y Costas (Frontex), Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), las Agencias Europeas del Espacio y de Navegación por Satélite (ESA y EUSPA), y la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN).



• PAÍS VASCO

El pasado mes de noviembre el sector de las telecomunicaciones del País Vasco pudo disfrutar con normalidad de la cena de San Gabriel tras dos años de pandemia. El evento consistió en un tour por Gernika para conocer más sobre la historia del bombardeo durante la Guerra Civil, una visita a uno de sus bunkers y una cena en el Castillo de Arteaga.

• PRINCIPADO DE ASTURIAS

El pasado 15 de noviembre se celebró en Gijón la II Jornada 5G de la Universidad de Oviedo, organizada por la Cátedra THIN5G. La jornada fue presidida por el vicepresidente de la delegación en Asturias de la AEIT, Rafael González Ayestarán. Por otra parte, también se organizaron unas jornadas sobre Radiodifusión con la participación de José Ramón Cambor Fernández, funcionario por ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Superiores de Radiodifusión y Televisión en 1983.

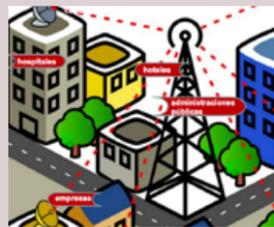


• CASTILLA-LA MANCHA

La 'Guía para los despliegues de las redes de telecomunicaciones en Castilla La Mancha' ha sido presentada en cada una de las provincias castellanomanchegas a lo largo de los meses de noviembre y diciembre de 2022. Esta Guía es el resultado de los trabajos realizados por el COIT, por encargo de la Dirección General de Cohesión Territorial de la JCCM, que retomó la versión realizada en 2021 y actualizó su contenido al nuevo texto legal de la LGT de junio de 2022. Las presentaciones provinciales albergaron a representantes de entidades locales: alcaldes y regidores municipales, técnicos municipales y representantes de la FMP_CLM, de la FEMP y de COSITAL (secretarios e interventores municipales), entre otros participantes. La JCCM, a través del director general de Cohesión Territorial, Alipio García, y de los delegados provinciales de la JCCM actuó de anfitriona y abrió las distintas sesiones celebradas.

• GALICIA

El pasado mes de octubre tuvo lugar en Santiago de Compostela la jornada 'Computación cuántica en la industria', organizada por AETG junto con Amtega, como parte del plan de acción para la difusión y promoción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. La conferencia fue impartida por Lois Orosa Nogueira, director general de Cesga, el Centro de Supercomputación de Galicia.



• CANARIAS

La Asociación Canaria de Ingenieros de Telecomunicación, junto con el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación en Canarias (COITC) y en colaboración con las Empresas patrocinadoras de la Noche de las Telecomunicaciones de Canarias, organizó el pasado mes de octubre las jornadas 'Infraestructuras de telecomunicaciones en edificios singulares'.



• ARAGÓN

Antonio Miranda, del Colegio y la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación en Aragón, ofreció una charla sobre la profesión de Ingeniero de Telecomunicación en la IV Jornada de Talento y Futuro Profesional del Colegio Salesiano Nuestra Señora del Pilar.



• CASTILLA Y LEÓN

La AITCyL colabora un año más en el Programa #STEMTalentGirl. El pasado 5 de noviembre se celebró la inauguración de este curso 2022-2023 en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, sede también de la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Castilla y León.



• COMUNIDAD VALENCIANA

El pasado mes de octubre, se celebró en la localidad de Gandía la IX edición del curso Francisco Brotons organizado por el Colegio de Administradores de Fincas de Valencia y Castellón para formar a sus colegiados. El COITCV participó en esta jornada, Concretamente en la mesa redonda 'Mejorando las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y comunicaciones' para presentar a los asistentes la Ayuda 'Único Edificios' para la Mejora de infraestructuras de Telecomunicaciones de edificios y urbanizaciones (RD-990/21).

• BALEARES

La ASETIB organizó en el mes de noviembre una visita a la Exposición de Señales Marítimas del Faro de Portopí. Los asistentes pudieron conocer cómo se construyeron los faros en Baleares y por qué, el tipo de lámparas y el combustible que utilizaban los fareros o detalles sobre la vida en los faros.

• MADRID

Julio Linares, expresidente Ejecutivo de Telefónica de España, fue el participante de la última edición del año 2022 de 'Un Café Con...'; unos encuentros organizados por la Delegación en Madrid de la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación, AEIT-Madrid, que tiene como finalidad analizar temas de actualidad y de interés a través de la experiencia, el liderazgo y el ejemplo de sus invitados.

• ANDALUCÍA OCCIDENTAL Y CEUTA

La web del COIT ha publicado en su canal de noticias una entrevista con Manuel Ortigosa, nuevo decano y presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación en Andalucía Occidental y Ceuta (COITAOC) y la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Andalucía Occidental y Ceuta (ASITANO), donde explica sus principales objetivos para la nueva legislatura y los retos más inmediatos de sector.



vinos

MANOLO GAMELLA

► **Vinos de Galicia**

El aprecio por los vinos es un elemento integrado en la cultura, no solo gastronómica sino también social, de Galicia. La producción de calidad es creciente y cuenta hoy con cinco denominaciones de origen: Monterrei, Rías Baixas, Ribeira Sacra, Ribeiro y Valdeorras; y cuatro más de vinos de la tierra, predominando en todas ellas los viñedos con variedades propias o próximas, entre las que podemos señalar aquí las más valoradas.

- La uva albariño se ha convertido en una referencia de prestigio, sobre todo en los blancos de las Rías Baixas. Son vinos ricos en aromas, y se han ganado justa fama como acompañantes de los buenos mariscos gallegos.
- La godello está en auge en los blancos de Valdeorras y también en otros como los de Monterrei. Sus vinos monovarietales son sabrosos y de suave amargor.
- La treixadura predomina en los mejores blancos de Ribeiro, denominación de origen ya desde 1932. Participa a menudo en plurivarietales con otras como torrontés, caíño, loureiro o hasta albariño. Aporta un adecuado equilibrio en acidez y sabores.
- La mencía produce agradables tintos de buen color y grado. Destaca en la Ribeira Sacra y se extiende también por otras zonas.

De la destilación de los hollejos de estas uvas se obtienen los excelentes aguardientes de orujo gallegos, puros o en licores de hierbas, de crema o de café. Pero esto ya sería otro capítulo.



ATANASIO CARPENA

► **Cassette: a documentary mixtape**
Dirección: Zack Taylor, Georg Petzold, Seth Smoot, 2016

La cinta de casete es una tecnología sencilla pero omnipresente que, en medio siglo, ha pasado de ser un elemento básico en todos los hogares a estar casi en la obsolescencia para resurgir como un formato moderno y asequible para la distribución de música. A través de testimonios de leyendas musicales y de fans, este documental nos invita a volver a abrazar el formato que forma parte de la historia de la música, al tiempo que a través de una extensa entrevista nos descubre a Lou Ottens, el ingeniero que fue responsable de la invención tanto del casete como del CD.



► **The outpost**
Dirección: Rod Lurie, 2019

La película, diseñada para ser una experiencia visceral que sumerge al espectador en una pesadilla absoluta, nos sitúa en el puesto avanzado de Kamdesh, en Afganistán, y su segunda mitad consiste casi por completo en el brutal ataque del 3 de octubre de 2009. En el puesto avanzado cuentan con dos vehículos de observación, denominados (al punto de ironía) LRAS1 y LRAS2. El sistema LRAS se conoce desde 2001 como LRAS3 y es un sistema multisensor de largo alcance que permite realizar misiones de reconocimiento y vigilancia las 24 horas del día sin que los observadores estén dentro del rango de fuego directo de la amenaza que pretenden detectar.

Más de cada una de estas películas en la filmoteca del Foro Histórico de las Telecomunicaciones, disponible en la web del COIT.



arte

JOSÉ MONEDERO

► **La abstracción en la escultura**

Cuando cándidamente hace años simplifiqué mi visión del Quijote en una de mis primeras esculturas casi figurativas, desconocía que estaba entrando en un terreno que ya habían andado Pablo Picasso y Julio González en los años 20 del pasado siglo.



Hoy esa andadura, que dio lugar a la entrada de la abstracción en la escultura, puede disfrutarse si uno se da una vuelta por la Castellana madrileña, en concreto por la Fundación Mapfre, donde hasta el 8 de enero se alberga la exposición 'Julio González, Pablo Picasso y la desmaterialización de la escultura'.

Esta creativa colaboración entre González, orfebre transmutado en escultor del hierro, y Picasso, rompedor de moldes estéticos, no fue casual, sino que se produjo como consecuencia del encargo que recibió el pintor para realizar un monumento en memoria del poeta Apollinaire. Picasso requirió la ayuda de González, amigo de la época de la Barcelona modernista. Y, a pesar de que esa colaboración no dio el fruto esperado, a partir de entonces González creó una serie de esculturas desmaterializadas que le valdrían el reconocimiento de ser uno de los padres de la escultura abstracta en hierro, y Picasso se inició en los trabajos de forja y soldadura del hierro.

MÓNICA PREGO

► **Orejas de carnaval gallegas**

Ingredientes para hacer orejas de carnaval (4 personas):

- 300 g de harina gallega o de harina panadera
- 2 huevos
- Ralladura de un limón
- 40 ml de anís
- 50 g de manteca de vaca o mantequilla
- 2 g de sal
- Aceite de girasol u oliva abundante para freírlas
- Azúcar glasé para espolvorear

Uno de los postres más conocidos y tradicionales de los carnavales gallegos, junto con las filloas, son sin duda las orejas. Hoy os cuento cómo hacer las tradicionales orejas de carnaval como las hacían en mi casa.

En un bol tamizamos la harina con la sal, en medio echamos la ralladura de limón, los huevos, el anís y finalmente la manteca de vaca ya fundida. Trabajamos bien la masa hasta que esté lisa y elástica. La tapamos, la dejamos reposar una hora y formamos las orejas.

Vamos cogiendo porciones pequeñas de masa, aproximadamente del tamaño de una avellana y con un rodillo las estiramos muy finas. Vamos colocando las orejas sobre la encimera y una vez que estén todas estiradas, las freímos.

Cogemos con las manos las orejas ya estiradas,



cuidadosamente las vamos poniendo en el aceite ya caliente de la sartén y con un par de tenedores las arrugamos un poco en el medio dándole forma de oreja. Cuando estén doradas les damos la vuelta y las dejamos dorarse por el otro lado.

Las vamos sacando y colocando de canto en una fuente forrada con papel de cocina. Finalmente, las colocamos

en otra fuente, espolvoreamos azúcar y ¡listas para degustar!

*Muchas más recetas en el blog de Mónica Prego: www.pandebroa.es

cocina

IOT SOLUTIONS WORLD CONGRESS

IOTSWC 2023 es el evento líder en tendencias de transformación digital basada en tecnologías disruptivas. La misión de este Congreso es crear una hoja de ruta para navegar por las oportunidades y los riesgos, y ayudar a las empresas y administraciones a conocer y utilizar las tecnologías que tienen un mayor impacto empresarial. Del 31 de enero al 2 de febrero. Fira de Barcelona.

<https://www.iotsworldcongress.com/>

MEDITECH CONGRESS

MEDITECH CONGRESS es el primer congreso con exposición comercial especializado en Tecnología e Innovación Sanitaria del sur de Europa y Latinoamérica. Organizado por IFEMA MADRID y JM Congress. Del 9 al 11 de febrero.

<https://www.ifema.es/meditech-congress>

CYBERSECURITY FORUM

La edición 2023 de Cybersecurity Forum, el evento imprescindible para estar al día del mercado y las soluciones que avanzan a gran velocidad gracias a la creciente importancia de la ciberseguridad, se celebrará entre los días 21 y 22 de febrero. Registro gratuito enviando un email a mnarvaez@idc.com

GENERA 2023

La Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente, GENERA, la mayor plataforma comercial para el sector de las energías renovables, está organizada por IFEMA MADRID con el apoyo del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y con la participación de los agentes y empresas más relevantes de este sector económico. se celebrará del 21 al 23 de febrero.

<https://www.ifema.es/genera>

CONGRESO ASLAN 2023

El Congreso #ASLAN2023 es una oportunidad para conocer nuevas tendencias tecnológicas, compartir experiencias en digitalización y crear sinergias para aprovechar los fondos europeos. Está organizado por ASLAN, Asociación Nacional de la Industria Tecnológica, que agrupa a 164 fabricantes y proveedores especializados en innovación digital y ciberseguridad. Palacio Municipal de Congresos de Madrid. 22 y 23 de marzo.

<https://aslan.es/congreso2023/>

E-SHOW BARCELONA

E-SHOW BARCELONA 2023 reunirá de nuevo el próximo 7 y 8 de marzo a las empresas y proveedores de servicios líderes del eCommerce y el Marketing Digital junto a los speakers nacionales e internacionales más influyentes del sector. Más de 7.500 profesionales y directivos C-Level acudirán para conocer a las empresas expositoras, conocer las últimas tendencias y establecer nuevas relaciones comerciales. Fira de Barcelona.

<https://eshow.es/barcelona>

NOKIA

Imagina un mundo
#SinFronteras

En Nokia, creamos tecnología que ayuda al mundo a actuar conjuntamente

nokia.es

**VANTAGE
TOWERS**

**V
T**

Mantenemos a Europa conectada,

**con una infraestructura
sostenible**

En Vantage Towers, ayudamos a conseguir una Europa digital verdaderamente sostenible.

Estamos totalmente comprometidos con la construcción de una sociedad conectada que beneficie a todos, centrándonos en una infraestructura más ecológica. Nos hemos asociado con la start-up finlandesa Ecotelligent para construir torres de telecomunicación con estructura de madera. Así buscamos proteger al medioambiente y reducir nuestras emisiones de CO2.

Las torres, de diseño natural y estético, tienen una huella de carbono de hasta la mitad de las de acero u hormigón, similares en tamaño y funcionalidad. Tenemos previsto construir dos torres piloto en Alemania en la primavera de 2023. Nuestra red sostenible puede ayudarle a proporcionar conectividad inteligente a millones de personas, contribuyendo a construir un futuro mejor para todos.

Juntos, estamos acelerando hacia una Europa conectada de forma sostenible.

www.vantagetowers.com


ecotelligent

