

infraestructuras

Ciberseguridad Empresas y particulares siguen desprotegidos. **Logística** Tecnología para agilizar todo el comercio *online*



La conveniencia de externalizar la gestión y el proceso de información de las compañías se ha hecho más evidente con la crisis sanitaria. La industria de los centros de datos, a la vez que capea la alta demanda a raíz de la covid, afronta el reto de gestionar la avalancha de comunicación procedente del 5G y del Internet de las cosas

en portada

La nube crece al calor del teletrabajo

Las necesidades de la pandemia aceleran la transición de las empresas a recursos informáticos más flexibles y que pueden crecer más rápido

Thiago Ferrer

A principios de marzo de 2020, decenas de miles de empresas españolas tuvieron que adaptarse a toda prisa a las condiciones impuestas por la pandemia de covid-19: empleados trabajando desde casa, teleconferencias con clientes y proveedores, mantener el negocio en marcha con una movilidad reducida y, para los que se quedaban en casa, horas y horas de comunicación y entretenimiento por la Red; todo provocó un aumento del tráfico de Internet de un 40% entre marzo y mayo del año pasado, según la consultora Sandvine.

Las implicaciones de esta explosión de la demanda en la infraestructura marean. "Las peticiones por parte de los operadores de telecomunicaciones de cableado entre clientes se multiplicaron por tres", recuerda Robert Assink, director de Interxion España. "Los minutos de videoconferencias que hacemos con nuestro programa Meet se multiplicaron por 30 el año pasado", apunta Javier Martínez, ingeniero de Google.

Porque, como en tantos otros sectores, la pandemia y sus necesidades han supuesto un acelerón para un proceso que llevaba tiempo en marcha. "Solo las empresas que habían hecho la transición al modelo nativo de la nube pudieron reaccionar con rapidez y seguir operando", explica Julia Bernal, *country manager* de Red Hat para España y Portugal. "Y aque-

llas que tuvieron dificultades para operar en ese momento han empezado a plantearse esta evolución". "Si en marzo de 2020 eras una empresa que tenía pensado moverse a la nube en un plazo de tres o cuatro años, la pandemia te ha cambiado todos los planes", considera Jaime Balañá, director técnico de NetApp España. "La nube está ayudando a nuestros clientes a posibilitar el teletrabajo o seguir operando en remoto, a lanzar nuevos servicios que den respuesta a los requerimientos actuales y a las fluctuaciones de demanda en cuestión de días", afirma Carlos Carús, responsable de Tecnología para España y Portugal de Amazon Web Services. "Ante una situación como la de la pandemia, esto era lo que las compañías necesitaban". "Se ha avanzado más en este tiempo de pandemia que en los últimos cuatro o cinco años", considera Antonio Soto, coordinador de la división de negocio Verne TECH de Verne Group. "En un estudio que hemos hecho a líderes empresariales de toda Europa, el 82% de los directivos afirma haber transformado digitalmente su negocio como resultado de la pandemia; la cifra es de alrededor de un 70% en España", explica Gonzalo Goñi, director de Ingeniería de Soluciones de Salesforce Iberia.

Una industria preparada

Y, sin embargo, la industria estaba preparada para algo así. Con mucho esfuerzo, eso sí, pero la expansión se ha llevado a cabo sin cuellos de botella demasiado evidentes. "El reto está en la capacidad de analizar los posibles escenarios y diseñar en consecuencia unos planes de continuidad de negocio que incluyan la mitigación y recuperación acordes a esos escenarios", apunta Juan Romero, director de operaciones de Equinix. "En nuestro plan de contingencia no estaba la pandemia, pero la mayoría de los escenarios que nos ha planteado la covid estaban en otros planes, por lo que en menos de dos semanas teníamos listo un plan de continuidad que hasta la fecha se ha cubierto sin mayores inconvenientes. Hace falta tener experiencia, voluntad y recursos".

"Todos nuestros emplazamientos están diseñados para garantizar alta disponibilidad frente a cualquier imprevisto", explican desde Orange. "Además de las redundancias de todos los sistemas, hemos apostado por la gestión remota e inteligente de las infraestructuras, lo que nos permite tener los sistemas en perfecto estado de mantenimiento y gestionar en tiempo real cualquier incidencia, como se ha visto en la pandemia o el temporal Filomena, con una demanda de tráfico que alcanzó máximos respecto a lo habitual".

El sector lleva años creciendo a un ritmo tan acelerado (según Gardner, solo la industria de los centros de datos facturó más de 250.000 millones de dólares el año pasado) que la pandemia solo ha sido uno de los factores en un empujón de la demanda para el que la industria lleva años intentando dar abasto en la medida de lo posible.

Porque los beneficios de la expansión en la nube ya eran evidentes para las grandes empresas hacía tiempo. "Es un tema de agilidad e innovación", explica Soto. "El disponer de infraestructuras en la nube hace que sea muy sencillo y muy ágil el escalar, abordar nuevos proyectos, hacer uso de nuevas herramientas y nuevas tec-

Según un estudio, ocho de cada diez directivos afirman que la covid-19 los ha obligado a la transformación digital

La veda se ha abierto para el software como servicio integrado, sobre todo para las pequeñas empresas



en portada



nologías sin una gran inversión inicial". "Las empresas buscan centrarse en su negocio y dejar que proveedores especializados como nosotros sean los que pongan la base tecnológica para sus servicios", considera Martínez.

"El valor para las empresas en la digitalización está en qué rápido me conecto: a mis clientes, a mis proveedores, a mis socios y, por supuesto, a mis empleados", explica Ignacio Velilla, director gerente de Equinix. "Eso es lo que hace que las empresas miren a los centros de datos. El caso más característico aquí es el de la banca, que ha pasado de ser un sector muy tradicional con sus grandes ordenadores totalmente aislados del resto del mundo (aunque aún quedan) a pasarse a la nube, conectarse con las pasarelas de pago, conectarse con otros bancos o idear soluciones de *blockchain*".

La gran diferencia de este empujón es que todas las empresas le han visto las orejas al lobo, especialmente las pequeñas. Y aquí, la capacidad de crecer rápidamente de las infraestructuras en la nube no tiene competencia. "Tanto las estructuras físicas como las lógicas no están al alcance de la mayoría de las organizaciones", explica Soto. "Solo por estar en la nube ya tienen acceso a unos recursos que la mayoría del tejido empresarial, especialmente el español, no tiene". "Las pymes ven en la nube la posibilidad de contar con servicios que sería muy difícil de construir por sus propios medios", defiende Martínez. "Ya sea por falta de conocimiento, inversión o foco, los proveedores vamos mucho más allá de lo que ellos pueden hacer".

"La nube es también una excelente palanca para la innovación, puesto que las empresas pueden beneficiarse siempre de las últimas versiones de la tecnología, actualizadas por el proveedor de servicios y con un nivel de seguridad difícilmente imitable por una empresa individual", considera Goñi. "La innovación para las pymes no es tan accesible", explica Balañá, que pone como ejemplo el desarrollo de la inteligencia artificial, que requiere procesadores gráficos para espacios en tres dimensiones u operaciones matemáticas muy complejas. "Estos equipos son caros y muchas empresas no tendrían la capacidad para comprarlos por sí mismas", apunta, aunque alerta: "El coste no suele estar entre los pros de la nube. Si sumas y solo pones el dinero en una balanza, no sale más en cuenta; son otras las ventajas, que, a su vez, pueden redundar en beneficio económico".

Espacios para todos

En todo caso, el sector se está apretando a ofrecer sus servicios a las empresas para ayudarlas a no quedarse atrás. "Los proveedores tenemos el papel de ayudar a nuestro ecosistema y a nuestros clientes a llevar a cabo esta transformación", apunta Javier Valencia, vicepresidente de Tecnología de IBM España. "Hemos presentado un equipo específico, de unos 100 especialistas, cuya función es dar soporte a nuestros socios en la modernización de sus productos y servicios". Para Martínez, de Google, el auge de los servicios en la nube no supone el fin de los departamentos de IT de las compañías. "Su foco va a estar más cercano al negocio de cada empresa".

Y dos motores van a seguir impulsando su crecimiento. Por un lado, la transferencia de datos y capacidad de

proceso a la nube ha abierto los ojos de las compañías, que ven las posibilidades existentes en transferir todas sus operaciones informáticas a un tercero a cambio de una cuota, el llamado *software* como servicio (SaaS, en sus siglas en inglés). "Para las pequeñas empresas las ventajas son evidentes", explica Martínez. "Pero, incluso para las grandes, la calidad del servicio o su coste pueden ser mejores que los que ellas mismas tenían funcionando". "Será el modelo de preferencia para la adopción de nuevas tecnologías en la empresa en el futuro", defiende Goñi. "El modelo tradicional de licencias e implementaciones en local quedará únicamente para usos muy específicos". "Lo estamos viendo en los videojuegos", apunta Velilla. "Antes ibas a la tienda y comprabas un cartucho o unos disquetes y eso era tuyo. Hoy los niños no conciben otra cosa que jugar *online* con 28 amigos".

Por otro lado, el incremento de la demanda que puede provocar la puesta en marcha de la tecnología 5G y la enorme cantidad de dispositivos emisores de datos que esta puede permitir. "Será un acelerador en los procesos de transformación digital de las empresas", apunta Goñi. "El salto es brutal", indica Velilla. "Van a venir cosas más disruptivas que hoy no podemos ni imaginar".

Cada vez más dinero

Todo este crecimiento está atrayendo el interés de nuevos participantes y reforzando la competencia. "Cuando nosotros empezamos en este sector y durante unos 20 años, en España éramos un grupo pequeño de empresas que, aunque crecíamos más rápido que la economía en general, las barreras de entrada eran muy altas y no había casi competencia", apunta Assink. "Ahora, la gran demanda ha provocado que haya otros jugadores mirando el mercado y que están entrando o quieren entrar, cada vez hay más dinero de fondos de inversión. Hay menos centros de datos, pero los que están cada día son más grandes: lo que va disminuyendo es el número de centros de datos corporativos conforme las grandes empresas van pasando sus servicios a la nube".

El hambre de crecimiento del sector se extiende hasta el mismísimo suelo. Según datos de la inmobiliaria JLL, hasta el 30 de noviembre del año pasado las socimis basadas en la inversión en centros de datos obtuvieron un 18% de rendimiento interanual, el mejor con diferencia de un sector inmobiliario aturdido por la pandemia. Y la cifra no hará sino crecer, conforme las exigencias del 5G requieran más centros de datos de pequeño y mediano porte más cercanos a los clientes y a los nodos. "Vamos a ver una capilaridad de centros de datos mucho mayor", indica Velilla.

La principal duda para muchas empresas sigue siendo la seguridad. "A veces, la gente asume que el movimiento hacia la nube es inherentemente menos seguro, porque no estás gestionando las cosas tú mismo", apunta Mike Bursell, arquitecto de seguridad en jefe de Red Hat. "Todas las empresas, incluso las más grandes, tienen un montón de trabajo que hacer en sus sistemas: mantenerlos actualizados, monitoreados, ataques de infraestructura y en el ámbito de aplicaciones. Si lo pasas a la nube, pueden hacer mucho de eso por ti,

especialmente la capa de infraestructuras, porque tienes la ventaja de la escala. Pongamos que se descubre una vulnerabilidad en una biblioteca (o, en la jerga, librería) y tienes que poner una máquina fuera de servicio. Necesitas desplazar parte de la operación a otros ordenadores. Pero tradicionalmente, cabe la posibilidad de que no tuvieras esos ordenadores.

En la nube, es perfectamente posible, e incluso en algunos casos se hace automáticamente. Además, al trabajar más cerca de los proveedores, ellos te pueden decir: 'Bueno, nosotros sabemos que esto no es vulnerable, te pueden dar la prioridad'.

"Para la seguridad física, nosotros adoptamos un enfoque por capas", explican desde Microsoft. Un gran centro de datos está defendido como un banco: acceso controlado con detectores de metales a la entrada y la salida, autorización previa de los dispositivos a introducir, cámaras de seguridad por todas partes. "Además, el personal del proveedor de hospedaje del centro de datos no cuenta con permisos de administración de servicios", explican.

Sin embargo, la concentración empresarial implica también un riesgo en sí mismo. "Si solo hay un puñado de empresas que llevan centros de datos y todas ellas usasen un único sistema para la gestión, una vulnerabilidad de uno de estos sistemas afectaría a una parte importante del número total de usuarios, además del riesgo de convertirnos en usuarios cautivos. Esas podrían ser situaciones de vulnerabilidad", apunta Marco Lozano, responsable de Ciberseguridad para Empresas de Incibe. "Aunque la tendencia es la que parece ser, espero que eso no acabe ocurriendo".

El impacto medioambiental

Se habla mucho del consumo de energía de los centros de datos, en especial cuando se habla de criptomonedas, pero los datos de la Agencia Internacional de la Energía (IEA, en sus siglas en inglés) apuntan en otra dirección. En 2019, la demanda de electricidad para alimentar los *data centers* fue de 200 teravatios hora (para comparar, el consumo eléctrico de toda España en 2020 fue de 249 teravatios hora). Pero mientras que en los últimos 10 años el tráfico en Internet se ha multiplicado por 12 y la carga de trabajo de los centros de datos se ha multiplicado por siete, el consumo de energía de todo el conjunto continúa más o menos igual. El motivo es, precisamente, el traslado a la nube: la concentración de los servicios en centros de datos más grandes y cuya eficiencia energética (que representa gran parte de la factura de sus operadores) está siendo permanentemente actualizada, con el consiguiente cierre de miles de pequeños *data centers* de empresa antiguos y que suponían un uso redundante de electricidad y de elementos de refrigeración, ha permitido a la industria ser mucho más eficiente.



ciberseguridad



Escudos contra 'hackers' que atacan por varios frentes

La clave es tener sistemas actualizados, soluciones integrales de defensa y formar bien a la plantilla

Elena Sevillano

En diciembre de 2020, la compañía estadounidense SolarWinds sufrió un ciberataque "altamente sofisticado", "extremadamente dirigido" y realizado por "un estado nacional externo", según informó la propia víctima. El objetivo no era, en realidad, este proveedor informático en sí, sino sus poderosos clientes, entre los que se cuentan Microsoft, Visa, Ford, la NASA y el Pentágono. En total, casi 20.000 empresas y Gobiernos afectados, dedos señalando a Rusia (que lo niega) y un revuelo internacional que aún colea. Este "Falcon Crest de los ataques", como lo denomina algún experto a la vista de sus visos de culebrón al que no le faltan *hackers* infiltrándose, agencias gubernamentales buscando *software* espía, ramificaciones e implicaciones geopolíticas, visibiliza la necesidad de proteger la infraestructura de tecnología de la información (TI) de negocios digitalizados y conectados que viven, cada vez más, en la nube.

Por cada caso sonado que salta a las noticias se suceden, entre bambalinas, cientos de ofensivas y contraofensivas, vulnerabilidades solucionadas (a tiempo o no), fallos de seguridad en sistemas operativos y parches para esos fallos, en una suerte de guerra sorda, poco conocida por el gran público, que

en 2019 se saldó con más de 120.000 ataques, según José Antonio Cano, director de Análisis y Consultoría de IDC Research España. Y que se ha recrudecido con la pandemia provocada por la covid-19. "En marzo de 2020 pasamos, de un día para otro, de acudir a nuestro trabajo a teletrabajar; la digitalización se ha hecho demasiado deprisa, con muchas concesiones a los empleados en materia de seguridad informática, lo que ha abierto puertas para que los malos ataquen", apunta Alejandro Ramos, director global de Operaciones de Seguridad de ElevenPaths, el equipo de ciberseguridad en Telefónica Tech.

"Los ataques informáticos cada vez son más, y más sofisticados, porque estamos más conectados y por el auge de herramientas colaborativas", coincide Cano, recordando que las empresas reciben más de 500 a la semana, y que no todos se convierten en brechas, porque las protecciones son cada vez mayores y mejores. Resalta el papel de la inteligencia artificial en los sistemas IDS/IPS (detección y prevención de intrusiones), y la demanda de productos como *firewall* (cortafuegos) o mitigación de DDoS, que consiste en bloquear y absorber picos maliciosos en el tráfico de red y el uso de aplicaciones causados por ataques DDoS o de denegación de servicio. Y cree que se está invirtiendo en medios y talento para salvaguardar infraestructura TI. El 55% de los ejecutivos encuestados en el Global Digital Trust Insights 2021 de la consultora PwC planea aumen-

ciberseguridad

tar sus presupuestos en seguridad cibernética este año, y el 51% afirma estar fichando a expertos en este campo.

Además de la infraestructura TI, hay que tener en cuenta, cada vez más, la nube o *cloud*, donde están migrando muchos de los procesos de negocio. “La ciberseguridad ha de ser compañera en ese viaje”, destaca Gabriel Treiband, director comercial de Excem Technologies. Proteger la integridad de una instalación *on premise* (en local) dentro de una empresa implica defender el perímetro: a un lado, Internet; al otro, los dispositivos de la red interna de la organización; interponiéndose, murallas de nombre *firewall* o UTM (gestión integrada de amenazas), que gestiona de manera centralizada las amenazas a golpe de antivirus, *firewall*, IDS/IPS, *antiphishing* (para evitar suplantaciones, normalmente mediante el correo electrónico, que buscan obtener datos sensibles), *antispam*, redes privadas virtuales o VPN, sistemas de protección de redes wifi, filtrado de contenido... “El movimiento hacia la nube está desplazando la ciberseguridad perimetral a la centrada en el dato”, avanza Cano.

En agosto de 2019, la consultora TI Garnet publicó su informe *The Future of Network Security Is in the Cloud* (*El futuro de la seguridad de las redes está en la nube*), en el que proponía SASE (Secure Access Service Edge), un nuevo modelo de seguridad de Red basado en la nube que combina múltiples tecnologías —SD-WAN, SWG, CASB, ZTNA, FWaaS— en un paquete ofrecido como servicio; vaticinaba que el 40% de las empresas buscarían adoptarlo para 2024. Unos meses después, su vicepresidente de investigación, Andrew Lerner, saludaba este nuevo enfoque holístico, con base en la nube, en su *post Say Hello to SASE* (dile hola a SASE), subrayando la capacidad de la plataforma para controlar, cifrar, monitorizar y, en una palabra, proteger el dato; de paso, indicaba cómo pronunciar el palabra: *sassy*.

Consumo como servicio

La seguridad se está empezando a consumir como servicio, gestionado por proveedores especializados, según observa Cano. El proveedor asegura la nube; los servicios son responsabilidad de las compañías, que buscan “un *framework* unificado de seguridad”, según prosigue, para andar protegidas por un nuevo territorio híbrido formado por las instalaciones propias; la nube, donde tiene aplicaciones, datos y servicios, así como un entorno externo que influye, compuesto por Internet de las cosas (IoT). Resulta cada vez más importante orquestar todo esto; un análisis de ciberseguridad, inteligencia y respuesta a amenazas. Algunas empresas están contratando grandes organizaciones de seguridad “que crean y fomentan relaciones con proveedores de seguridad más pequeños”, construyendo ecosistemas mayores y completos como Broadcom, Cisco Security Technical Alliance “e incluso Splunk AppStore o AWS Security Competency Partners Network”, según enumera Cano. Otras se decantan “por aumentar su gasto en plataformas multiproducto llave en mano, como Fortinet Security Fabric o Check Point Infinity”, añade.

Si algo enseñó 2020 a las empresas fue que más les valía estar ciberprotegidas. Si la primera mitad del año discurre algo tranquila, en el verano “vino la explosión”, recuerda Ramos. El



YUICHIRO CHINO (GETTY IMAGES)

El factor humano

Junto a las medidas legales y técnicas, la guía *Ciberamenazas contra entornos empresariales*, de Incibe, resalta la importancia de las organizaciones, que incluyen “llevar a cabo acciones de formación y concienciación en ciberseguridad”. El factor humano es clave a la hora de prevenir o evitar una agresión. Pero el 86% de las 50 compañías de ámbito nacional consultadas por PwC España entre junio y septiembre de 2020 admitían no tener una cultura de ciberseguridad en su organización, o bien que esta debería mejorarse. El informe del estado de cultura de ciberseguridad en el entorno empresarial de PwC muestra poca ma-

durez en este terreno, especialmente en lo concerniente al comportamiento de la empresa y de sus empleados.

“La gran mayoría de incidentes de seguridad que afectan a las empresas tienen en común dos factores: el correo electrónico y comunicaciones que utilizan ingeniería social”, explica la guía de Incibe, que define ingeniería social como el uso de diferentes técnicas de manipulación psicológica con el objetivo de conseguir que las potenciales víctimas realicen cualquier tipo de acción que pueda beneficiar al ciberdelincuente, como revelar información confidencial o instalar *software* malicioso. “En la mayoría de ocasiones, los ciberdelincuentes atacan

al eslabón más importante en la cadena de la seguridad: los empleados”, concluye.

“La tecnología hay que activarla, y somos nosotros quienes lo hacemos; es mucho más importante la gente que la tecnología”, insiste Gabriel Treiband. Cuidado con los *e-mails* que abres, cuidado con no actualizar tu sistema operativo, cuidado cuando te conectas a una wifi abierta. “Un empleado trabaja en remoto desde casa, con una wifi segura o una VPN que le ha instalado su empresa, pero baja al bar a tomar un café y aprovecha para mandar un *e-mail* de trabajo utilizando una wifi gratuita, y por ahí se cuelean los malos”, pone como ejemplo.

volumen de amenazas de *malware* observadas por McAfee Labs alcanzó un promedio de 419 por minuto entre abril y junio, 44 (un 12%) más que en el trimestre anterior, según informó en noviembre. No hay más que repasar la sucesión de incidentes que recoge el *Informe sobre el estado de la seguridad 2020* de Eleven Paths para comprobar no solo el cuánto, sino el qué. Fugas de información, ataques a webs corporativas, *phishing* con su variante del fraude del CEO (robar fondos de una compañía suplantando la identidad de un alto directivo), *smishing* cuando el engaño llega a través de una aplicación de mensajería instantánea, *botnets* o robots que controlan de manera remota los dispositivos inteligentes.

Y la gran tendencia de la temporada, el *ransomware* o secuestro de da-

con exigencias de rescate proporcionales. El experto concede que se está creciendo en ciberseguridad, sí, pero no lo suficiente, ni lo suficientemente rápido. “Las grandes compañías están concienciadas, de hecho son las que impulsan una subida del 20% anual del negocio global; las medianas empiezan a hacerlo; quedan las pequeñas y los particulares”, señala. Tres de cada siete ciberdelitos están dirigidos contra pymes, según el comparador de seguros Acierito.com, que, arrimando el ascua a su sardina, resalta la aparición de ciberseguros para cubrir, en caso de ataque, el asesoramiento legal, la investigación de la filtración, la restauración del equipo y recuperación del *software* o las posibles multas de la Agencia Estatal de Protección de Datos.

“Los ciberdelincuentes necesitan un medio de comunicación para propagar sus campañas fraudulentas, siendo el correo electrónico su preferido; esto se debe principalmente a que la gran mayoría de pymes y autónomos utilizan habitualmente el correo electrónico como herramienta de trabajo. Esta frecuencia en su uso es lo que vuelve a esta herramienta peligrosa, ya que en muchas ocasiones las tareas se realizan de forma mecánica, lo que puede provocar infecciones por *malware* o accesos a páginas web fraudulentas”, afirma la guía *Ciberamenazas contra entornos empresariales*, publicada por el Instituto Nacional de Ciberseguridad (Incibe) en enero para desgranar los principales ciberataques que puede sufrir una empresa y ofrecer consejos sobre cómo enfrentarlos.

Comprobaciones necesarias

“Las pymes, donde casi todo está subcontratado, incluido el *e-mail*, han de comprobar que sus proveedores tengan un sello de ciberseguridad”, avisa Gabriel Treiband. Cualquier corporación, da igual su tamaño, no puede limitarse a asegurar la infraestructura TI propia, sino que ha de comprobar que la de su cadena de suministro esté igualmente defendida. “Imagina que quien hace el reparto de tus artículos tiene una brecha de seguridad, y todos los datos de tus clientes quedan expuestos”, alerta Treiband. Excem Technologies cita a Accenture para advertir de que el 40% de las violaciones de seguridad son indirectas, “ya que los ciberatacantes se dirigen a los eslabones débiles de la cadena de suministro o del ecosistema empresarial”, y de que “los programas de ciberseguridad sólo protegen activamente alrededor del 60% del ecosistema de una organización”.

Una empresa ha de tener continuamente actualizados sus sistemas de ciberseguridad, tanto en *software* como en *hardware*, según aconseja Excem Technologies. Mantenerse al día en cuanto a innovaciones. Y realizar simulacros. “En ocasiones, la teoría se queda solo en eso y, cuando llega la hora de la verdad, la plantilla no sabe cómo reaccionar ante un ataque real”, expone. “Son importantes desde el punto de vista técnico, porque muestran los puntos débiles y enseñan a reaccionar mejor, pero también desde el punto de vista de la comunicación”, argumenta Treiband. “Si el *e-mail* está muerto y la Intranet no funciona, ¿cómo le dices al personal que no encienda el ordenador? ¿Qué le cuentas a un cliente que llama por teléfono para preguntar qué está pasando? Esa parte de comunicación externa, reputacional, de gestión de crisis, es fundamental”, enfatiza.

Es cada vez más importante orquestar todo: un análisis de seguridad digital, inteligencia y respuesta a amenazas

La protección crece, pero no lo suficiente ni a la velocidad necesaria. Las pymes y los particulares siguen muy expuestos

agua



La alianza entre las Administraciones y las empresas es vital para lograr fondos y hacer rentables los proyectos de smart water

lo ambiental, anticipándose a inundaciones, como hace Suez en la vega del Segura; también sanitario: es posible detectar dónde hay mayor incidencia de covid-19 a través de aguas residuales, y social: una lectura más frecuente —hasta 12 veces al día planea hacerlo el Canal de Isabel II— puede detectar situaciones de peligro en colectivos vulnerables.

“Una gestión inteligente del agua ahorra energía”, añade el subdirector de Telecontrol en Canal de Isabel II, Francisco Javier Fernández Delgado, que recuerda que “el ciclo del agua se lleva el 2% de lo que se produce”. Optimizarlo puede ahorrar “hasta un 30% de energía”, apostilla Xavier Armengol, vicepresidente de Industria de Schneider Electric Iberia. La extracción de datos, empero, no es nueva; hace una década que los sensores arrojan datos, recuerda David J. Vicente, investigador en el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE, en sus siglas en catalán). Lo que es nuevo son las formas de extracción; lo que no cambia que, en su opinión, “se necesitan expertos que sepan qué tipos de problemas hidráulicos se buscan y cómo resolverlos”.

Asignaturas pendientes

La capacitación de trabajadores en activo deja tanto que desear como la resiliencia de los planes de estudios; y su inversión es tan escasa como la de I+D; según datos de 2018 de Eurostat, solo un 0,5% de los esfuerzos empresariales redundan en innovación. Y la inversión pública, según el Instituto Nacional de Estadística (INE), aún no ha recuperado los niveles de inversión de antes de la crisis. El emprendimiento, sin embargo, innova en este ámbito y, según Maceira, podrían aumentar por los fondos europeos para la recuperación, que combinan sostenibilidad y digitalización. “En Idrica trabajamos mano a mano con Go-Hub, el hub de innovación abierta de Global Omnium. Las *start-ups* juegan un papel clave para nosotros, aportando soluciones de nicho para necesidades puntuales de las empresas”, cuenta Francisco Salguero, director de Operaciones de Idrica. “Hasta ahora, las empresas solo veían las infraestructuras como un activo, pero deben empezar a ver el dato, y transformarlo en información que ayude a tomar buenas decisiones”, resalta Jorge Helmbrecht, director general de WatEner, vinculado a ICT4Water Cluster, de la UE. Hay también *hubs* de corte ambiental, como Clean Rivers Hub, que, como explica su fundador, Eugeni Castejón, “aúna y motiva soluciones basadas en la naturaleza con la ingeniería. Robótica, *big data*, etcétera, para restaurar la salud de los ecosistemas”.

El ciclo del agua siempre fue un ámbito para alianzas. “Colaboran el operador de infraestructura, un socio tecnológico que pone las herramientas y una red de *partners*, las soluciones”, explica el portavoz de Schneider Electric. Lo que permite “habilitar nuevos modelos de relación con el cliente y de negocio”, apunta Antoni Eroles, jefe de Producto y Smart&IoT

de Cellnex, expertos en infraestructuras inalámbricas. Los desarrollos son infinitos: del *blockchain* al Internet de las cosas; de los gemelos digitales (simuladores) a la realidad virtual y la inteligencia artificial; innovaciones, según Eroles, “basadas en estándares de mercado con soluciones lo más cerradas posibles”.

Pero este planteamiento no es escalable a toda la geografía. De ahí que el *smart water* sea fuente de desigualdad, lo que se opone a, entre otros, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6: Acceso al agua y saneamiento. Es lo que recuerda Hugo Pagalday Vergara, responsable de Marketing de ActivH2O, una tecnología de tratamiento de agua “para garantizar el acceso al agua, aún inviable para un alto porcentaje de la humanidad”. E Israel Guzmán, fundador de Whater: “Lo *smart* deja fuera a abastecimientos y pequeñas poblaciones porque ahí no está el dinero; el 90% de las redes son para el 40% de la población”. Para combatirlo, apunta el creador de la plataforma para localizar puntos de abastecimiento de agua, “cada vez existen más consorcios, muchos entre municipios”.

Un ejemplo es Gavà, en Barcelona (46.705 habitantes). “Para acceder a fondos y ayudas no podemos ir solos, hay que aliarse. El trabajo con las empresas del territorio es crucial porque les importa el recurso”, apunta Isabel Arnet Vilaseca, responsable de la oficina de ODS e innovación en Gavà. Otros territorios se quedan atrás por falta de conectividad. “Solo el 10% del planeta tiene cobertura, por lo que la penetración de estas soluciones es incipiente”, asegura Jaume Sanpera, consejero delegado de Satelliot. En estos casos, una de las soluciones pasa por el 5G y los nanosatélites. “La información satelital es de alto valor científico”, insiste Carlos Fernández de la Peña, vicepresidente de datos de Open Cosmos, fabricante de los nanosatélites. Ya trabajan desarrollando modelos hidrológicos a través de la gestión de agua y la monitorización de embalses, canalización de ríos, capas de nieve o acuíferos, entre otros.

Una fuente de vulnerabilidad

La gran cantidad de datos que el sector hídrico puede generar es, además de un activo, un riesgo. El consumidor puede sentirse vulnerable al dar a las compañías el control de los datos de sus consumos. Estas aseguran que trabajarán por la eficiencia y la privacidad, pero ya planean ofrecer tarifas específicas al conocer el comportamiento del consumidor, y esto no siempre beneficia a las familias. También las infraestructuras son vulnerables. Sería peligroso y grave sufrir *hackeros*, robo o uso ilícito de los datos de los suministradores. Sobre ello advierte Alejandro Maceira, de iAgu: “Hay que pensar en la ciberseguridad, porque las infraestructuras se vuelven vulnerables al pasar todo por los datos y el remoto”.

El sector hídrico se sube a la ola de los datos

El abaratamiento de los costes y la mejora de los modelos matemáticos de predicción ofrecen la oportunidad de hacer más eficiente la gestión del agua

Belén Kayser

La digitalización abre una ventana de oportunidad en un mundo cada vez más poblado, con riesgos climáticos en aumento e infraestructuras hidráulicas cada vez más antiguas. El abaratamiento

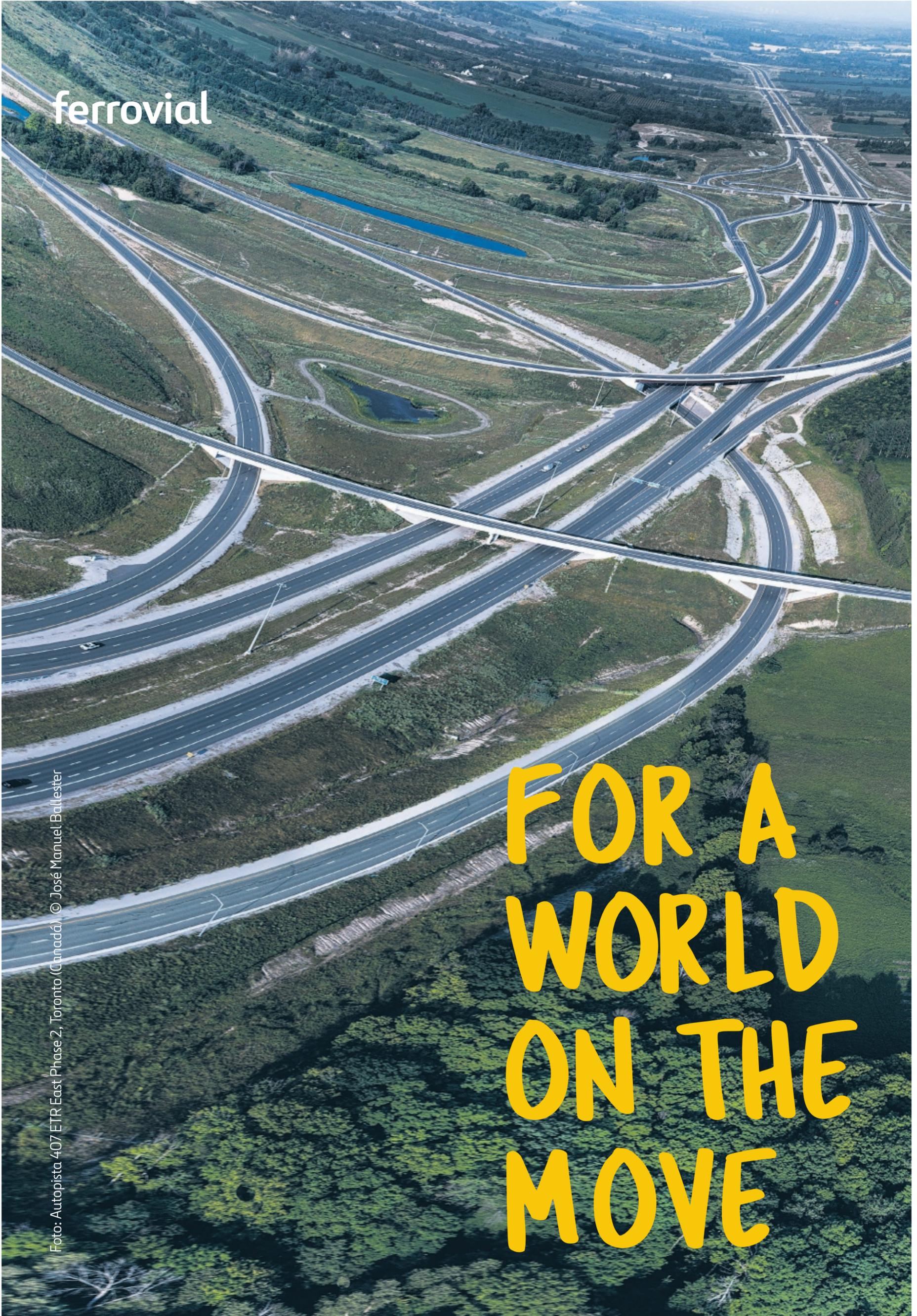
de la tecnología y un mejor desarrollo de la ciberseguridad, clave a la hora de gestionar un bien de primera necesidad, llaman al optimismo. “Las infraestructuras requerirán una inversión anual de 18.300 millones de euros en la próxima década, suponiendo el 3% del PIB y creando 500.000 puestos de trabajo”, asegura Guillermo Pascual, director de Operaciones y Transformación Digital de Suez en España, que menciona cálculos del Colegio de Ingenieros de Caminos.

“Se ha pasado de la teoría a la práctica en el ciclo del agua, lo que ayuda a enfrentar los riesgos ambientales de los que advierte el Foro Económico Mundial”, resume Alejandro Maceira, fundador y director de iAgu. El año 2020 demostró que la inversión es capital; y en esa línea van los proyectos *smart water* (gestión inteligente del agua), modelos matemáticos de datos interpretables. Algunos ejemplos: en

ferrovia

Foto: Autopista 407 ETR East Phase 2, Toronto (Canadá). © José Manuel Ballester

FOR A
WORLD
ON THE
MOVE



electricidad

Revolución en los kilovatios



la digitalización permite gestionar de una forma más fiable, sostenible y segura el suministro eléctrico. Su cara más visible y conocida son los contadores inteligentes. Estos aparatos fueron promovidos por una directiva europea de 2009 para permitir la participación activa de los consumidores en el mercado eléctrico implicándolos en la transición energética y posibilitando el ahorro con ofertas personalizadas. Según un informe de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) de junio de 2019, más del 99% de los contadores en España eran inteligentes, unos 28 millones.

“Con los contadores inteligentes, los clientes y las empresas de distribución disponen de información que permite mejorar la eficiencia. Los clientes pueden acceder a las lecturas horarias para ver su consumo en días anteriores y también ver en tiempo real qué poten-

La mejora de las infraestructuras tecnológicas por empresas y familias podría ahorrar 1,2 billones de euros en todo el mundo

La domótica no ahorra dinero por sí sola: ha de ser la herramienta para mejorar los hábitos de uso de los consumidores

cia están consumiendo. Con la información de los contadores inteligentes desplegados, la empresa distribuidora puede detectar de forma inmediata la existencia de averías y corregir niveles inadecuados de tensión, lo que permite reducir pérdidas y alargar la vida de los activos”, señala Mancera.

Desde la gestión de las redes de suministro eléctrico hasta los hogares, la digitalización es la gran aliada para lograr la mejora del servicio

Elena Horrillo

Desde que a finales del siglo XIX la luz llegase a las calles de algunas ciudades españolas hasta que ahora, en 2021, en plena ola de frío provocada por el temporal Filomena, se alcanzase el récord histórico de consumo eléctrico, vigente desde 2007, han pasado prácticamente 140 años y la electricidad se ha convertido, de lejos, en la principal fuente energética de los hogares españoles.

Sin embargo, el país no es precisamente eficiente en lo que a electricidad se refiere. “España es deficitaria en cuanto a generación eléctrica, por lo que nos vemos obligados a importar esta energía. En este sentido, cualquier ahorro es de suma importancia; no solo a efectos económicos, sino también como estrategia a nivel na-

cional”, explica Míriam Dias, responsable de Efitecture, empresa experta en eficiencia energética. Sobre la mesa está la apuesta institucional de llevar al sector hacia la transición ecológica con menos emisiones, menos costes y mayor presencia de renovables.

La electricidad eficiente viene a significar una reducción de la potencia demandada al sistema sin que esta restricción afecte a las actividades cotidianas, ya sea de una industria o de una vivienda. “En primer lugar, implica la reducción del consumo eléctrico y, consecuentemente, la rebaja de la factura. En segundo lugar, se logra la reducción de las emisiones de CO₂, con lo que hacemos frente al cambio climático. Además de ello, fomentaremos la optimización de los procesos de fabricación y de los servicios mediante la prevención de averías eléctricas. Y finalmente, la adecuada digitalización y gestión de los consumos de energía permiten una apropiada toma de decisiones estratégicas a todos los niveles”, resume Dias.

En la búsqueda de la eficiencia eléctrica la tecnología tiene un papel fundamental. Según un informe del Foro Económico Mundial, la digitalización del sector podría ahorrar hasta 1,2 billones de euros en todo el mundo. Esa transformación ha de ir desde la generación de la energía hasta la distribución e incluso hasta el consumidor final. “En el ámbito de la distribución, nuestro principal aliado pa-

ra mejorar la eficiencia energética es la digitalización de nuestra red”, explica Eva Mancera, directora de i-DE del grupo Iberdrola. “Las inversiones en esta digitalización, el análisis del *big data* para la detección del fraude y un programa de renovación de activos orientado a la reducción de pérdidas técnicas han permitido a la compañía reducir hasta el 6,5% su nivel de pérdidas”, concluye. Al evitar estas pérdidas en la distribución, la eficiencia de la red se multiplica.

Redes y contadores

Parece incuestionable que la tecnología es un pilar fundamental sobre el que se construye la eficiencia energética. “El *hardware* basado en los últimos desarrollos electrónicos y el *software* con aplicaciones digitales de última generación permiten aplicar las tres etapas que definen la visión de la energía 4.0: la minería de datos en la nube, el análisis inteligente y automático de los mismos, y las acciones que derivarán en la mejora de la cuenta de resultados del cliente como consumidor de la electricidad”, sentencia Dias. Esto se traduciría, por ejemplo, en poder utilizar el *big data* para perfeccionar modelos de previsión de la demanda energética.

De momento, uno de los pasos más evidentes en los que se percibe esa apuesta por la tecnología para fomentar la eficiencia son las redes inteligentes, infraestructuras en las que

La apuesta por la domótica

Aunque si hay un campo en el que la información, la digitalización y los últimos avances confluyen en favor de la eficiencia, ese es el de la domótica. “Se trata de poder medir esos consumos para luego identificar de dónde vienen y poder utilizar acciones correctivas”, señala David Alvira, gerente comercial de ID Domótica, al mismo tiempo que advierte: “No es una varita mágica, por poner domótica en casa no significa que vayas a ahorrar”. Se trata, de nuevo, de ofrecer la información y hacer al consumidor parte activa hacia una transición ecológica y eficiente.

En la actualidad es sencillo disponer de termostatos, interruptores o bombillas inteligentes que facilitan el ahorro, aunque el avance del *big data*, el Internet de las cosas y la inteligencia artificial pronostican un futuro mucho más automatizado y, aseguran, más eficiente. “Se tienden a automatizar cada vez más los procesos hasta que realmente la casa pueda funcionar prácticamente por sí sola, con un control cada vez más intuitivo”, explica Alvira. Esto, que en principio podría hacernos recordar los peores capítulos de la serie *Black Mirror*, se resume, por ejemplo, en que la climatización de la vivienda se autorregule teniendo factores como el número de personas que hay en la habitación, el clima y la previsión meteorológica o las tarifas de la electricidad, fomentando el ahorro y la eficiencia.

Desde nuestro primer día,
en SACYR hemos superado
cada reto cumpliendo
cada nuevo desafío.

Hoy aceptamos uno mayor:
proteger a nuestras familias,
a nuestros mayores,
a nuestra gente.

Por eso hemos acelerado
el proceso de construcción
de hospitales y hemos reforzado
todos los servicios
que prestamos en ellos.

Por eso estamos desinfectando
calles, plazas y edificios.

Por eso estamos gestionando
residuos de la COVID-19.

Por eso estamos cuidando
de las personas más vulnerables.

Y por eso seguimos trabajando
hasta que podamos decir
'Desafío Cumplido'.

sacyr

Desafío
aceptado



logística



La receta para dar un giro a la 'última milla'

El sector de la distribución, forzado por la pandemia, acelera el paso hacia una mayor transformación digital

Marta Villena

La cuarta revolución industrial, también llamada Industria 4.0, no es un concepto nuevo. La confluencia de tecnologías como el Internet de las cosas (IoT), la robotización, la inteligencia artificial o el *blockchain* llevan tiempo marcando el rumbo hacia un cambio profundo en la forma de vida de las personas y en los modelos de gestión de las empresas. Los nuevos hábitos de consumo —consecuencia directa de la pandemia de la covid-19— han acelerado la necesidad de incorporar estas herramientas tecnológicas y así mejorar la efectividad de sectores como el logístico, convertido en un actor protagonista ante el extraordinario incremento en el último año del comercio electrónico. España fue el tercer mercado del mundo donde más creció la compra *online* en 2020 (36%), según un estudio de la agencia e-Marketer.

Acostumbrado a un papel secundario, el transporte y la logística superaron el reto de adaptarse rápidamente a las demandas del mercado, en especial durante los primeros meses de la crisis sanitaria. "Sin apenas tiempo para prepararse, se tuvo que lidiar con disrupciones en las cadenas de suministro globales, el cierre de fronteras, los cambios de hábitos de consumo y una multitud de nuevos requerimientos en la operativa de las empresas", explica Ramón García, director de Innovación y Proyectos del Centro Español de Logística (CEL).

García señala que la pandemia ha servido para evidenciar ineficiencias

en los procesos de trabajo como la falta de visibilidad dentro de las cadenas de suministro, la dificultad para el balanceo de recursos a las actividades más sobrecargadas o la incapacidad para encontrar proveedores de transporte alternativos a los habituales.

Solo aquellas empresas que ya estaban adaptándose digitalmente antes de la pandemia fueron las que menos sufrieron la presión sobre sus infraestructuras logísticas cuando todo estalló en marzo de 2020. "Desde entonces estamos observando dos tendencias entre las empresas: por un lado, las que han sabido reconocer la necesidad y están invirtiendo en estrategias digitales con sentido, y por otro, las que simplemente están parcheando la situación con alguna tecnología, pero no están cambiando sus procesos", comenta Vila.

La transformación digital, como señalan los expertos, no solo pasa por adoptar nuevas herramientas, sino por un cambio de mentalidad. "No se trata simplemente de reemplazar procesos analógicos por digitales sin más, es necesario comprender por qué es necesario que se produzcan estos cambios y realizarlos a través de una estrategia", explica Víctor Vilas, gerente de Desarrollo Empresarial de la consultora logística AndSoft.

"La transformación digital comienza con una mentalidad empática para conectar con los interesados, porque no solo se basa en tecnología y aplicaciones disruptivas. Hay que centrarse en el valor, las personas, la optimización y la capacidad para adaptarse rápidamente con las herramientas ideales", señala Ignasi Sayol, presidente de PIMEC Logística y del Clúster Logístico de Cataluña.

Formación especializada

El papel estratégico del transporte y la logística y su impacto en otros sectores van a tener una gran repercusión en la economía global. Para hacer frente a los retos de implantación tecnológica y una efectiva gestión de la cadena de suministros, los expertos señalan que es necesario invertir en formación específica. "Hasta ahora, los profesionales del sector logístico éramos ingenieros de otras disciplinas. Necesitamos que se potencie la especialización logística, incorporando ya las herramientas y la gestión digital. Ahora es tendencia, pero en cinco años será una realidad indiscutible", apunta Ignasi Sayol, presidente de PIMEC Logística y del Clúster Logístico de Cataluña.

Entre estas ofertas formativas se encuentra el Máster Universitario en Dirección Logística de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) o el Máster en Dirección y Transformación Digital de la Cadena de Suministro, del Centro Español de Logística (CEL). En ambos programas se abordan la operación logística 4.0 con especial atención a las tecnologías emergentes y su aplicación en la gestión de la cadena de suministros.

logística



BUSAKORN PONGPARNIT (GETTY IMAGES)

aclara Escuín. “La inteligencia artificial te permite saber qué van a comprar incluso antes de que lo compren”, añade.

De esta forma se pueden anticipar y optimizar procesos logísticos como el control de inventarios, la automatización de almacenes y los recursos de cada área. Con esa predicción también se puede programar el transporte utilizando las mejores rutas y las mejores horas del día para realizarlas.

La empresa de envíos Seur es una de las que mejor han gestionado la gran demanda logística de los últimos meses gracias a su sistema de previsión de producción, que en 2018 les valió el Premio CEL a la Excelencia Logística. “Desde el punto de vista comercial se puede utilizar la inteligencia artificial para predecir las compras directas de los clientes, pero en cambio las empresas logísticas son ciegas en estos procesos. En el caso de Seur, ha sido capaz de adaptarse balanceando sus servicios de logísticas hacia aquellas áreas en las que más se necesitaba”, explica el director de Innovación y Proyectos de CEL.

Otra de las herramientas que está demostrando su tremendo potencial es el IoT. Esta red de conexiones entre varios objetos físicos permite mejorar la eficiencia operativa y de monitoreo en los procesos de cadena de suministro, transporte y almacenaje. “Así se pueden manejar grandes volúmenes de datos e incluso adelantarse a problemas que se presentasen durante las operaciones”, apunta Escuín.

El desarrollo tecnológico ha permitido la evolución en tamaño, diseño y seguridad de estos dispositivos y sus sensores, aunque su precio no es competitivo aún, como señala García. “Su implantación, de momento, es rentable en mercancías de alto valor”, añade.

Actualmente, existen sensores de IoT de uso industrial para automatización de procesos y logística, medición de flujo, identificación, control de movimientos y seguridad. Y ya se trabaja en el perfeccionamiento de otro tipo de sensores para vehículos guiados automatizados, sistemas de visión en 2D y 3D para robots, o de aplicación inteligente en procesos de detección y medición.

Como explica García, la quinta generación de redes móviles (5G) —100 veces más rápida que la 4G— permitirá una mayor fiabilidad de la información que estos dispositivos transmiten a tiempo real, abriendo nuevas vías de negocios dentro de la cadena logística: “Esa información tendrá un interés especial para el fabricante, el vendedor, el transportista, el seguro de la mercancía, el del vehículo que lo transporta, el consumidor final...”

En España, el 5G aterrizó el pasado septiembre de la mano de los cuatro operadores nacionales —Telefónica, Orange, Vodafone y MásMóvil— con los primeros servicios comerciales en las ciudades más importantes. Aunque en esta primera fase de implantación su cobertura y sus capacidades técnicas son todavía muy limitadas.

Herramientas estandarizadas

El *blockchain* es una cadena de bloques permanentemente interconectada que consigue crear una estructura de datos inmensa y permite el funcionamiento, por ejemplo, de criptomonedas como el bitcoin, ether o el litecoin, aunque también se aplica a otros ámbitos, como al de la cade-

Se pueden anticipar y optimizar procesos como el control de inventarios, la automatización de almacenes y los recursos por área

La conectividad entre varios objetos físicos permite mejorar la eficiencia operativa y seguir la cadena de suministro y transporte

Los puertos impulsan una plataforma que integrará toda la información del transporte de mercancías a través de *blockchain*

na logística. A través de esta tecnología, los distintos actores pueden operar e intercambiar información manteniendo un histórico inalterable. Su condición permanente y global permite que la información de la cadena logística funcione con mayor eficiencia.

Sin embargo, mientras algunas tecnologías son más fáciles de implantar de manera unilateral en el sector logístico, otras, como el *blockchain*, requieren de un proceso de estandarización que todavía no ha llegado. “El estado actual de madurez del *blockchain* es como el del Internet en los años noventa”, compara Escuín, “to-

avía nos falta consensuar su forma de uso y garantizar un acceso homogéneo”. García añade que para que esta herramienta sea útil se deben dar tres condiciones: que sea rápida, barata y fiable. “El *blockchain* resuena en el ámbito publicitario por su tremendo potencial de trazabilidad, pero su aplicación masiva no va a darse en un corto plazo”, añade.

El *blockchain* constituye una herramienta fundamental en el comercio internacional, y por este motivo, los primeros proyectos piloto aplicados a la logística se están dando en el transporte marítimo. Precisamente, esta ha sido una de las apuestas del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y la red Puertos del Estado, con el desarrollo del proyecto SIMPLE (Simplification of Processes for a Logistic Enhancement). Recientemente adjudicado a MINDTrade Platform —formado por Indra y su compañía Minsait—, el objetivo del proyecto es el desarrollo e implantación de una plataforma logística nacional española que integrará toda la información del transporte de mercancías a través de *blockchain*.

La actividad logística y el transporte son un enlace indispensable dentro de las cadenas de suministro, formadas a su vez por empresas de diferentes tamaños y condiciones. Los expertos ponen el foco en las pymes en las que “la necesidad de incorporar estas tecnologías es más que evidente para optimizar procesos operativos”. “Innovación, inversión y formación es lo que necesita el sector de la logística en estos tiempos”, concluye Sayol.



GETTY IMAGES

El transporte autónomo, cada vez más cerca

Es otra de las herramientas tecnológicas que harán mejorar la eficiencia del sector logístico, pero ni siquiera los expertos lo ven como una realidad cercana. El vehículo autónomo requiere de perfeccionamiento y, sobre todo, de una gran inversión económica para crear una infraestructura segura donde opere. “Eso en el caso de los ve-

hículos autónomos terrestres como coches o camiones que necesitan autopistas inteligentes, además de la ciberseguridad que también debería envolver el proceso”, explica Ramón García, director de Innovación y Proyectos de CEL.

Aunque tenga un tremendo potencial, por ejemplo, en el transporte de medicinas a luga-

res de difícil acceso, el vehículo autónomo aéreo en forma de dron tampoco será una tecnología viable en los próximos años porque “implica muchos retos legislativos”. En cambio, el sector sí ve posible que el transporte autónomo ferroviario esté funcionando a un medio plazo por la seguridad y la fácil adaptación de sus infraestructuras.

La actual revolución industrial es la respuesta a los nuevos hábitos de consumo: productos personalizados al gusto del cliente, con inmediatez y con unos costes competitivos. El reto de la industria 4.0, al igual que el de la logística 4.0, es mejorar su eficiencia, y para ello ha de recurrir a la última generación de herramientas tecnológicas como la inteligencia artificial (IA), el Internet de las cosas (IoT) o el *blockchain*.

Sinergias

“A la hora de trazar una estrategia para esa transformación digital hay que aprovechar la sinergia de la conectividad, es decir, saber que estas herramientas son más eficientes en su conjunto”, apunta Vilas y añade que “algunas de ellas son tendencia ahora, en un medio plazo se utilizarán de forma masiva; otras ya están dando grandes resultados como la IA o el IoT”.

Hasta ahora, la inteligencia artificial había tenido sus detractores, aquellos que creían que reemplazaría el trabajo humano. Sin embargo, la realidad les ha quitado la razón: esta herramienta tecnológica —basada en computación cognitiva— no ha hecho otra cosa que mejorarlo, aumentando la eficiencia en los procesos de trabajo y disminuyendo el margen de error.

Una de sus múltiples aplicaciones, asociadas al *big data* y el *machine learning*, es la de predecir las tendencias de consumo, como explica David Escuín, profesor del Máster Universitario en Dirección Logística de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). “El auge del comercio electrónico en una situación de incertidumbre como ha sido la pandemia ha obligado a las empresas a conocer mejor a sus clientes analizando sus datos, sus historiales de compra...”

ferrocarril



GETTY IMAGES

Innovación sobre raíles

La apertura del sistema ferroviario y la apuesta por una movilidad más sostenible marcan el camino para que el tren gane protagonismo

Oscar Granados

El tren en España co-ge carrerilla. Después de registrar una caída sin precedentes en el número de pasajeros debido a las limitaciones de movimiento derivadas de la pandemia, este medio de transporte busca posicionarse como una opción moderna que permita sacar a millones de vehículos de las carreteras y algunos aviones del aire. Dos hitos marcarán la hoja de ruta. Al arribo de dos competidores privados al mercado de transporte de personas (que desde diciembre de 2020 quedó liberalizado) se añade la llegada de recursos frescos (4.764 millones de euros) y que prometen renovar y mejorar la red convencional y de alta velocidad. “El ferrocarril tiene un gran futuro por tratarse de un medio eficaz, seguro, el más sostenible y respetuoso con el medio ambiente”, afirma Raúl Míguez, director adjunto a la presidencia de Adif, el gestor de infraestructuras ferroviarias.

Pero el camino no está siendo sencillo. La entrada de uno de los operadores privados se ha retrasado por la pandemia. Los ferrocarriles franceses (SNCF), a través de su marca de bajo coste OuiGo, tenían planeado comenzar a circular a mediados de diciembre de 2020. La crisis sanitaria, sin embargo, les ha obligado a pospo-

ner en un par de ocasiones la fecha. La compañía ha prometido precios medios hasta un 50% inferiores a los actuales de la operadora pública española (Renfe). Ahora no será hasta el próximo 10 de mayo, un día después del fin del estado de alarma, cuando sus trenes de alta velocidad estén en uno de los corredores de mayor demanda: Madrid y Barcelona, con paradas en Zaragoza y Tarragona. “Nos encontramos con una crisis sanitaria de dimensiones inéditas que ha supuesto todo un reto para culminar con éxito la apertura del mercado”, destaca Míguez.

Renfe, el operador estatal, de igual forma pospuso el lanzamiento de su nuevo servicio de bajo coste: Avlo. Recientemente, el presidente de la entidad, Isafías Táboas, informó al consejo de administración de la compañía que los trenes comenzarán a operar el próximo día 23 de junio, dos meses después de lo anunciado inicialmente. Las restricciones de movimiento han hecho mella en este medio de transporte. “La pandemia nos hace replantearnos muchas cosas y también el impacto que tendrá en la movilidad de las personas”, comenta Eduard Albers, experto en movilidad y transporte. El número de pasajeros en trenes de larga distancia se desplomó un 99%, en términos interanuales, en abril de 2020. En los trenes de cercanías la bajada también fue inaudita: de un 90% en el cuarto mes del año pasado, según las cifras del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Recuperación en 2022

A noviembre del año pasado, los últimos datos disponibles, aún presentaban caídas: un -79,4% en el tren de alta velocidad y un -47,5% en el cercanías. No será hasta 2022 cuando se recuperen los niveles prepandemia, según las estimaciones del Gobierno. Para entonces, ILSA (la firma crea-

Una buena opción verde

El tren desempeña un papel crucial en la recuperación sostenible. “El tren está llamado a reemplazar a medio o largo plazo al avión en los trayectos peninsulares, además de a canalizar viajeros entre sus ciudades de origen y destino y los grandes hubs aeroportuarios del país para el caso de los viajes internacionales”, destaca Míguez.

El ferrocarril genera solo 0,5% de las emisiones totales de CO₂ frente al 29,5% de otros modos de transporte, subraya Fortea, de Mafex. Además, el sistema ferroviario requiere de un consumo energético muy inferior al de otros modos de transporte. Así, para transportar el 6,4% de viajeros y el 5,3% de mercancías totales, el ferrocarril utiliza el 1,3% de la energía final consumida en el sector de transporte en España, dicen desde Adif. “Para mover 1.000 personas se necesitan 15 autobuses o entre 250 y 1.000 coches frente a un solo tren de ocho coches”, abunda Fortea.

Pero lograr la meta implica un reto ma-

yúsculo. La red ferroviaria española es una de las más infrautilizadas de Europa, según el último informe de supervisión del mercado de transporte ferroviario de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). Su índice de intensidad de uso es de 35,2 puntos, frente a los 54 puntos de la media europea o los 78 de Alemania. Por ejemplo, el número de pasajeros de tren movió 511 millones de personas durante 2019, un 0,7% más que un año antes.

El trayecto más demandado fue el de Madrid y Barcelona, con casi 4,5 millones de viajeros. “La liberalización, con la consecuente entrada de nuevos operadores y el aumento de oferta, ha de repercutir directamente en el usuario, permitirá mayores frecuencias, introducirá una competencia que también se plasmará en los precios y, por tanto, una ampliación de la utilización de las infraestructuras que hemos pagado todos los ciudadanos”, concluye Míguez.

da por Air Nostrum y la estatal Trenitalia) irrumpirá en el mercado español. “La entrada de nuevos actores redundará en una mayor posibilidad de optar por este modo de transporte al incrementarse la oferta”, asegura Pedro Fortea, director general de la Asociación Ferroviaria Española (Mafex). Mientras la liberalización cuaja, el Gobierno ha desenfundado la billetera con un presupuesto de 4.764 millones de euros, que suponen más del 40% de los recursos destinados a los proyectos de infraestructuras en el país en 2021.

Obras presupuestadas

De este total, unos 3.000 millones de euros serán para nuevas infraestructuras, especialmente aquellas donde las obras ya están en progreso, como el Corredor Atlántico y el Corredor Mediterráneo. Este último ha de conectar Algeciras con la frontera con Francia, uniendo ciudades como Barcelona, Valencia, Alicante, Murcia y Málaga. Esta megaobra tiene previsto llegar a su fin en 2025 y desde el Gobierno se ha definido como una nueva oportunidad para avivar el transporte de mercancías, pues conecta los puertos del Mediterráneo hacia los centros logísticos diseminados por todo el territorio nacional y por Europa. Aunado a ello, se tienen contemplados planes en las redes de cercanías en Madrid, Barcelona, Valencia, Asturias y Cantabria y otros sitios con una previsión de inversión que asciende a los 815 millones de euros. El impulso de esta inversión viene acompañado de más deuda para Adif (en unos 1.500 millones de euros más, según los Presupuestos Generales del Estado, y que se reducirá de forma importante con la llegada de los fondos europeos) y unas cuentas golpeadas por la pandemia.

Más que la formulación de la infraestructura de un corredor, lo importante es definir el modelo de desarrollo ferroviario español, comenta Albers. “Recordemos que en España tenemos una red con tres anchos de vía, tres voltajes de corriente eléctrica, diferentes sistemas de señalización y un importante número de kilómetros de vía sin electrificar”, agrega el experto.



Los túneles del Elizabeth River están en la región de Hampton Roads y son unas de las vías más transitadas del área metropolitana de Virginia Beach-Norfolk-Newport News.

ABERTIS DA PASOS DE GIGANTE EN ESTADOS UNIDOS

Con la compra de una concesión en el estado de Virginia, que incluye cuatro puentes y una autopista, la empresa avanza en un mercado clave que la compañía ha explorado de forma activa en los últimos años.

■ Abertis, uno de los operadores de referencia internacional en la gestión de autopistas, avanza en su expansión en Estados Unidos. A finales de 2020, la empresa cerró la compra del 100% de la concesión Elizabeth River Crossing, para operar cuatro túneles y una autopista en el estado norteamericano de Virginia. Ello supone la entrada de la compañía española en uno de los principales mercados de infraestructuras del mundo.

“Esta adquisición representa un paso más en nuestra ambiciosa estrategia de crecimiento”, afirma José Aljaro, consejero delegado de Abertis. La compañía ya estaba presente en la primera economía del mundo, pero solo a través de su filial de tecnología de peaje electrónico, Emovis, que gestiona varios activos en estados como Rhode Island u Oregón. La reciente adquisición es el primer gran paso en la gestión de autopistas de peaje. El salto que dio lo hizo junto a su socio Manulife, un fondo de inversión canadiense, en una operación valorada en unos 1.000 millones de euros por una concesión que se extenderá hasta abril de 2070.

Los túneles, que operan bajo el sistema de peaje electrónico sin barreras, conectan áreas importantes de empleo,

La adquisición se realizó junto a Manulife, un fondo de inversión canadiense, en una operación valorada en unos 1.000 millones de euros

Abertis gestiona ahora en EE UU una importante infraestructura que conecta a diversas áreas importantes industriales, comerciales y militares

comerciales y militares de la ribera del río Elizabeth en Norfolk con el resto del área de Hampton Roads, que alberga el puerto comercial más importante de la Costa Este en EE UU. La creciente actividad portuaria y la presencia de la Marina americana en la región sirven como fuente de tráfico constante para esta infraestructura. En 2019, por ejemplo, los cuatro túneles tuvieron una intensidad media de 102.000 vehículos diarios. Además han mostrado una fuerte resiliencia en 2020 durante la pandemia del coronavirus, pues en los últimos meses sus niveles de tráfico se han normalizado.

UNA APUESTA POR EL FUTURO

EE UU es un mercado clave que la compañía ha explorado de forma activa en los últimos años, y que facilitará el análisis de oportunidades futuras. “Abertis espera trabajar en beneficio de las comunidades locales, y cimentar una relación constructiva y mutuamente beneficiosa con el Departamento de Transporte de Virginia, una de las autoridades de infraestructuras viarias más consolidadas e importantes de EE UU”, afirma Aljaro.

De igual forma, la reciente compra impulsará el crecimiento en ese país de Emovis, su filial de tecnología de peaje que instala y gestiona sistemas de peaje electrónico como el del puente Newport Pell Bridge en el estado de Rhode Island. Una de las apuestas de la compañía está en la innovación en las infraestructuras carreteras que contribuyan a resolver algunos de los retos que trae consigo el aumento del tráfico. La compañía invierte de manera continua en tecnología e ingeniería inteligente para garantizar que sus clientes disfruten de un viaje seguro, cómodo, rápido y fácil.

Abertis gestiona unos 9.500 kilómetros en 16 países de Europa, América y Asia. Es el primer operador nacional de autopistas en países como España, Chile, y Brasil, y tiene una importante presencia también en Francia, Italia, México, Puerto Rico y Argentina.



Época de hitos

La adquisición en EE UU ha venido tras la compra, en junio de 2020, de la mexicana Red de Carreteras de Occidente (RCO), uno de los mayores operadores de autopistas en el país latinoamericano. La operación, por cerca de 5.000 millones de euros, se realizó a través de un consorcio formado por Abertis (que controla la compañía) y el fondo de Singapur GIC. Entre ambos se han hecho con la participación del 70% de RCO, que estaba en manos de Goldman Sachs, y un 2,3% adicional adquirido a inversores y gestoras de fondos de pensiones mexicanos.

Con este movimiento, la firma española lleva las riendas del grupo RCO, formado por cinco concesionarias que gestionan ocho autopistas, que en total suman 876 kilómetros. La red de autopistas de RCO es una de las más importantes en México y conforma el eje vertebral de las vías de comunicación en la región centro-occidente del país.

aeropuertos



Las tecnologías harán menos estresante la experiencia de volar, y ahí tendrá mucho que decir la implementación del 5G

PATTI MCCONVILLE (ALAMY)

El despegue del aeropuerto digital

Aeródromos como centros de ocio, robótica en el equipaje, big data, biometría; la tecnología cambia el sentido de volar

Miguel Ángel García Vega

Las dos últimas décadas han sido turbulentas para la industria de la aviación. Los ataques terroristas, el *crash* financiero de 2008 y esta especie de plaga neobiblica llamada covid-19, que reverbera los ecos transatlánticos de la Gran Depresión de 1929 o la hiperinflación en la época de la República de Weimar (1921-1923), han colocado al sector con vientos de cola en su rumbo hacia el futuro. Sin embargo, el virus pasará y el mundo seguirá rotando. El ser humano es una especie viajera. Estos días piensa cómo habitar Marte. Más cerca. En esta aldea de agua, tierra y aire, la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA, por sus siglas inglesas) prevé que en 2035 se duplicará la demanda mundial del tráfico de pasajeros. El hombre viajará de otra manera. Los paralelos y meridianos están surcados por la digitalización y la tecnología mejorará el vuelo.

En los próximos años, el cambio

nos acercará a la ciencia y también recordará a la ficción. “Tecnología biométrica, etiquetas inteligentes para los equipajes, identidades digitales de los pasajeros y vehículos y robots conectados y autónomos dibujarán el paisaje habitual de los nuevos aeropuertos”, desgrana Sara Fernández, *manager* de infraestructuras y transporte de KPMG España. Habrá maletas que “caminarán” dos metros por delante del viajero o vendrán (como sucede en algunos aeropuertos) a recogerlas a casa. Es un ejemplo de un espacio nuevo. Ya no serán lugares de paso. Arquitecturas donde la mayoría de las veces dan ganas de escapar. Colas en la facturación, colas en el embarque, colas en el control de identificación. Eso que los expertos llaman “experiencia de usuario” es un fiasco. Cambiará. Está cambiando. La ingeniería Arup ha instalado para la aerolínea JetBlue en el aeropuerto JFK de Nueva York un “vestíbulo sin colas”: un sistema de autogestión de la entrega del equipaje. Y la terminal de Schiphol (Ámsterdam), por ejemplo, cuenta con un mecanismo de manipulación robótica de las maletas. Al tiempo, los vehículos autónomos recogerán la nieve, detectarán escombros, limpiarán las aeronaves y viajar resultará más seguro. “Los aeropuertos se convertirán (muchos ya lo han hecho) en *hubs* de comunicación intermodal con centros de ocio, pequeñas ciudades donde comer, comprar, ir a la peluquería e incluso practicar deporte”, narra Miguel Pazos, director de negocio digital en Siemens Logis-

tics. Gran parte de los ingresos procederán de ahí y se llegará a través de taxis aéreos o en el tren de alta velocidad Hyperloop. Y el ser humano recuperará su lugar sobre la Tierra. *Hominem viatorem*. Hombre viajero.

Despega desde el aeropuerto digital el “hombre viajero”. Lo hará en aviones contruidos con materiales más ligeros, más sostenibles, más rápidos, impulsados por hidrógeno, electricidad o placas solares; y adiós a la configuración de las aeronaves como “latas de sardinas”. ¿Recuerdan que varios fabricantes patentaron sistemas para viajar de pie y sin ventanas? Algunas cosas se van y otras llegan. “La biometría resultará esencial para identificar y ubicar a los pasajeros, y todo se hará sin contacto físico, de un modo más sencillo, más rápido y cómodo”, resume Patricia Fernández Reid, *aviation business leader* en Arup España. Sensores, billetes en el móvil, toma de temperatura y aplicaciones disolverán casi todas las esperas. “El tráfico va a volver. Los diseños de los aeropuertos serán más flexibles y modulares, y el *software* te permite análisis complejos para afinar en la fase de creación”, defiende la experta.

Hablamos de una revolución

Al fondo, tomando tierra y partiendo constantemente, el cribado masivo de datos. El *big data*. La información recopilada durante años de operaciones y mantenimiento predecirá —aventura Miguel Pazos— problemas futuros que puedan afectar a los usuarios. El mundo cuenta con tecnologías, como el “gemelo digital”, que permiten crear escenarios virtuales y anticiparse a la climatología extrema. De hecho, Siemens tiene un sistema denominado *Baggage 360* que ofrece al pasajero una trazabilidad precisa de su equipaje. No es la única innovación que pide pista. Minsait (filial de Indra) ha desarrollado una solución que realiza la facturación de manera “limpia y segura” en el destino. “¿No lo sabes? / Hablamos de una revolución”. Son los versos de la cantante Tracy Chapman. “Maletas con conectividad, asistentes virtuales, realidad aumentada y robots”, condensa Adrián Larripa, profesor de la Facultad de Arquitect-

tura de la Universidad de Navarra. Y añade: “Tecnologías que harán menos estresante la experiencia de volar, y ahí tiene mucho que decir el Internet de las cosas o el 5G”. Se impondrá el reconocimiento facial y biométrico como fórmula para acceder al control de documentación, facturar u organizar el embarque y la salida rápidamente. Porque las aerolíneas ganan dinero solo cuando tienen los aviones en el aire. El coste será la privacidad y el empleo.

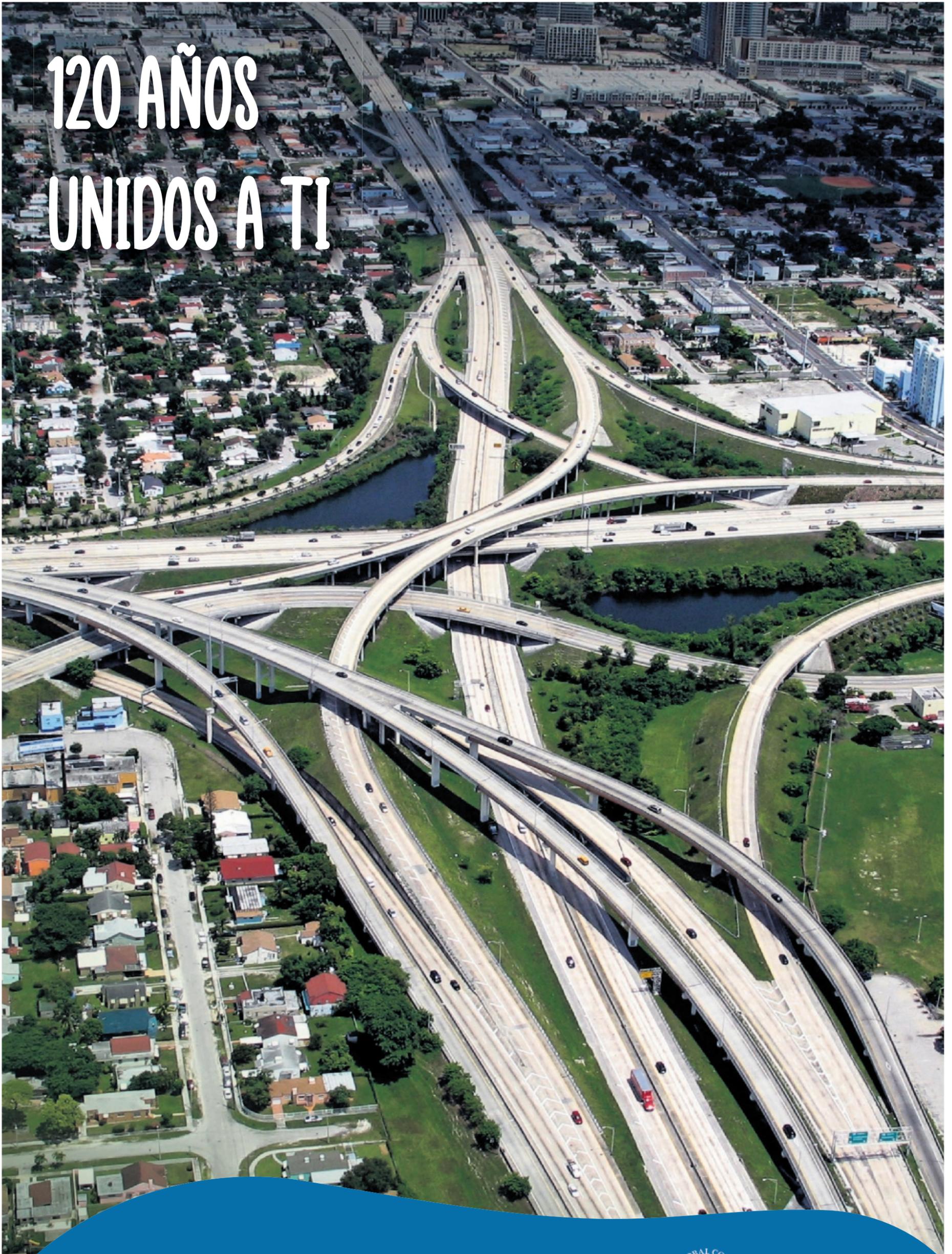
La automatización contrata a pocas personas. No habrá hileras de mostradores de facturación. Solo un par de personas guiarán a quienes tienen dudas con las máquinas. En algunas rutinas será regresar a los años cincuenta del siglo pasado. “Por ejemplo, las maletas se subirán antes al avión y quizá se organicen fuera del propio aeropuerto”, reflexiona Esteve Almirall, profesor del Departamento de Operaciones, Innovación y Datas Sciences en ESADE. Y la infraestructura es mínima. Serán innecesarias

grandes reformas de los espacios. “Esencialmente, basta con una cámara para el reconocimiento de los pasajeros y un *software* que las compañías tendrán en la nube”, apunta el docente. Esa vuelta a los años cincuenta recuerda que en aquellos días solo volaban los pudientes. En los que llegan... ¿también? “La implantación de las soluciones tecnológicas aumentará la polarización entre el lujo y el no lujo. Estos servicios no serán para todo el mundo”, zanja Esteve Almirall. La inequidad viaja por las nubes.

Un nuevo concepto de los espacios

La tecnología menguará el espacio necesario en los aeropuertos. “Las zonas destinadas a facturación, entrega y recogida de equipajes, áreas de espera y controles de inmigración serán más pequeñas. Por lo que no habrá necesidad, seguramente, de edificaciones tan grandes”, observa Sara Fernández, *manager* de infraestructuras y transporte de KPMG España. Ese espacio será sustituido por jardines, ocio, oferta comercial, piscinas, gimnasios. Y recordaremos lo que escribió el crítico de *The Guardian* sobre la madrileña T4: “El edificio es un raro logro: un aeropuerto del que no estás desesperado por escapar”. El futuro de viajar es quedarse.

120 AÑOS UNIDOS A TI



www.fcc.es

www.fcco.com



carreteras



Asfalto para el 5G

Las autopistas para la movilidad conectada permiten monitorizar y ordenar el tráfico y dar avisos instantáneos a los conductores

Sergio Amadoz

No se sabe desde cuándo viene la melodía, pero siempre deja el mismo mensaje en el aire: en un momento dado se circulará por autopistas musicales (e inteligentes). No se trata de ciencia-ficción ni de exhibicionismo tecnológico, sino de seguridad vial. De usar la conectividad para poner la carretera del lado del conductor. “Debemos cambiar la infraestructura para que soporte los nuevos sistemas de comunicación que llegan con el desarrollo del vehículo conectado. Y comprender que ya nada funciona sin conectividad”, asegura Enrique Belda Esplugues, subdirector general de Sistemas de Información y Comunicaciones para la Seguridad del Centro Tecnológico de Seguridad del Ministerio del Interior.

Así que en este terreno se habla, por ejemplo, de que los vehículos generarán energía para encender las farolas de los arcenes; de que los coches eléctricos se cargarán sobre la marcha; de cruces inteligentes —que avisarán a los peatones de la cercanía de un vehículo—, de que las señales de tráfico y las propias carreteras avisarán a los conductores de las infracciones cometidas. De que siempre habrá

un carril reservado para las redes 5G y la red viaria se llenará de sensores.

Este variopinto paisaje lo dibujan, entre otros, los autores de un estudio conjunto de la Universidad de Zaragoza, el Centro Universitario de la Defensa, la Universitat Politècnica de València y la Universidad Nacional Tsing Hua (THU) de Taiwán. Difundida por la universidad aragonesa en octubre pasado, la investigación recoge varios proyectos que certifican una tendencia: “Las carreteras ya no son una simple infraestructura física, sino una superautopista de la información”.

Las palabras son del profesor Chai K. Toh, coautor de un texto en el que las “carreteras de melodía”, en realidad, son solo el ejemplo más pintoresco de lo que está por venir. Mediante tiras de resonancia en el asfalto, vías como la Dinglin Road de Taiwán o la Ruta 66 a su paso por Nuevo México (EE UU) emiten determinadas composiciones musicales cuando los vehículos circulan a una velocidad apropiada. Desde hace una década se investiga también la instalación de cristales piezoeléctricos bajo el asfalto, cuya deformación

—producida por el paso de los vehículos— genera electricidad. Hasta 400 kilovatios de potencia por kilómetro, según la empresa israelí Innowattech. En otras carreteras (algunas de EE UU, Canadá y Taiwán) se han instalado extensiómetros que permiten, mediante tecnología HS-WIM, controlar el peso de los vehículos al momento.

Pero la clave de las vías futuras no reside en la música y ni siquiera en los sensores, sino en su uso inteligente. En el desarrollo posible, según el estudio citado, de señales de tráfico inalámbricas (sin existencia física) que detecten un vehículo y le informen —mediante la voz o en el cuadro de instrumentos— de un límite de velocidad o de la aproximación a un cruce sin preferencia.

Comunicación eficaz

“Es necesario empujar a la carretera para que sea el soporte del vehículo y el usuario conectados”, explicó Belda en la inauguración del primer Congreso Español de *smart roads* (carreteras inteligentes), impulsado en diciembre de 2020 por la Asociación Española de la Carretera (AEC). Una comunicación eficaz entre el vehículo y la infraestructura como la que ofrece la tecnología 5G. Su baja latencia (tiempo de respuesta) permite, por ejemplo, lanzar un aviso “para que un coche no se meta en un túnel si se detecta una incidencia”, ilustró en el mismo congreso Juan Beltrán, director de Desarrollo de Negocio de la compañía tecnológica

SICE, que desarrolla sistemas inteligentes de control de tráfico.

La conectividad 5G exige la instalación de elementos en la vía y en los propios vehículos, que ya avanzan por ese camino. La Asociación Nacional de Vendedores de Vehículos (Ganvam) calcula que en 2025 en España habrá más de nueve millones de turismos conectados (un 35% del parque automovilístico). En la jornada informativa Ganvam Conecta, de diciembre de 2020, la directora de la Oficina de Estrategia de Movilidad del Ministerio de Transpor-

El coste de adaptar una ruta de alta capacidad de tráfico a la movilidad autónoma es de unos 230.000 euros por kilómetro

tes, Ángeles Marín, apuntó que antes de una década todos los vehículos con menos de cinco años de antigüedad tendrán conexión a Internet.

“La verdadera cuestión aquí es qué significa digitalizar una carretera”, se preguntó en el foro Smart Roads Xavier Flores, director general de Infraestructuras de Movilidad de la Generalitat de Cataluña. Se trata de “crear una superestructura digital, una plataforma donde toda la información real tenga su referente, y donde se creen las sinergias y los vínculos que permitan realmente sacar partido” a los datos.

Para reducir al mínimo la cifra de accidentes, heridos y fallecidos, la Asociación Española de la Carretera considera fundamental llevar a la red viaria “una señalización horizontal y vertical adecuada, información meteorológica de calidad, sistemas efectivos de aviso de incidencias, monitorización de la circulación y cobertura 5G”. Lograr la inversión es el siguiente paso: el coste de adaptar una carretera de alta capacidad a la movilidad autónoma es de 230.000 euros por kilómetro.

Entre tanto, en opinión del director de Estrategia y Desarrollo de Red de Telefónica España, Javier Gutiérrez, “el habilitador a corto plazo para impulsar la movilidad conectada con las redes existentes es el *smartphone*, que lo llevan conductores, peatones y ciclistas”. Las redes actuales ya permiten exprimir la información “sin esperar al pleno desarrollo del 5G”, explicó en la jornada Ganvam Conecta. Ya existen de hecho algunos proyectos en marcha, como la *app* de alertas auditivas que desarrolla el Servei Català de Trànsit (con advertencias de carriles cortados por obras, avisos de accidentes o averías, necesidad de uso de cadenas...) o los peajes inteligentes de Indra. Mediante visión artificial, los pórticos son capaces de identificar el tipo de vehículo, su peso, el número de ocupantes y los kilómetros recorridos, y después enviar los datos a la nube para calcular la tarifa con exactitud y cobrarla en la tarjeta del usuario.

Tecnologías como esta permitirían, por ejemplo, desarrollar con precisión un sistema de pago por uso. Detrás de la cuestión económica, sin embargo, aparece otra duda: la protección de datos. “El anonimato es la base para generar la confianza y animar a que todos los usuarios formen parte de la movilidad conectada”, sostiene el director general de DGT, Pere Navarro, presente también en la jornada Ganvam Conecta.

La DGT 3.0: tráfico en tiempo real

España participa desde 2017 en C-Roads, el proyecto europeo más ambicioso para el desarrollo de sistemas inteligentes de transporte cooperativos, basados en el intercambio de datos entre vehículos y entre vehículos e infraestructuras. Al amparo de C-Roads, Tráfico está desarrollando en unos 12.000 kilómetros de la red viaria la plataforma DGT 3.0, que permitirá

transmitir información en tiempo real sobre imprevistos (vehículos detenidos, accidentes, condiciones meteorológicas adversas...), obras planificadas, carriles cortados, datos proporcionados por los sensores de los vehículos y fases de semáforos. Las luces de emergencia V-16 —que sustituirán a los semáforos— también estarán conectadas a la plataforma.

GETTY IMAGES



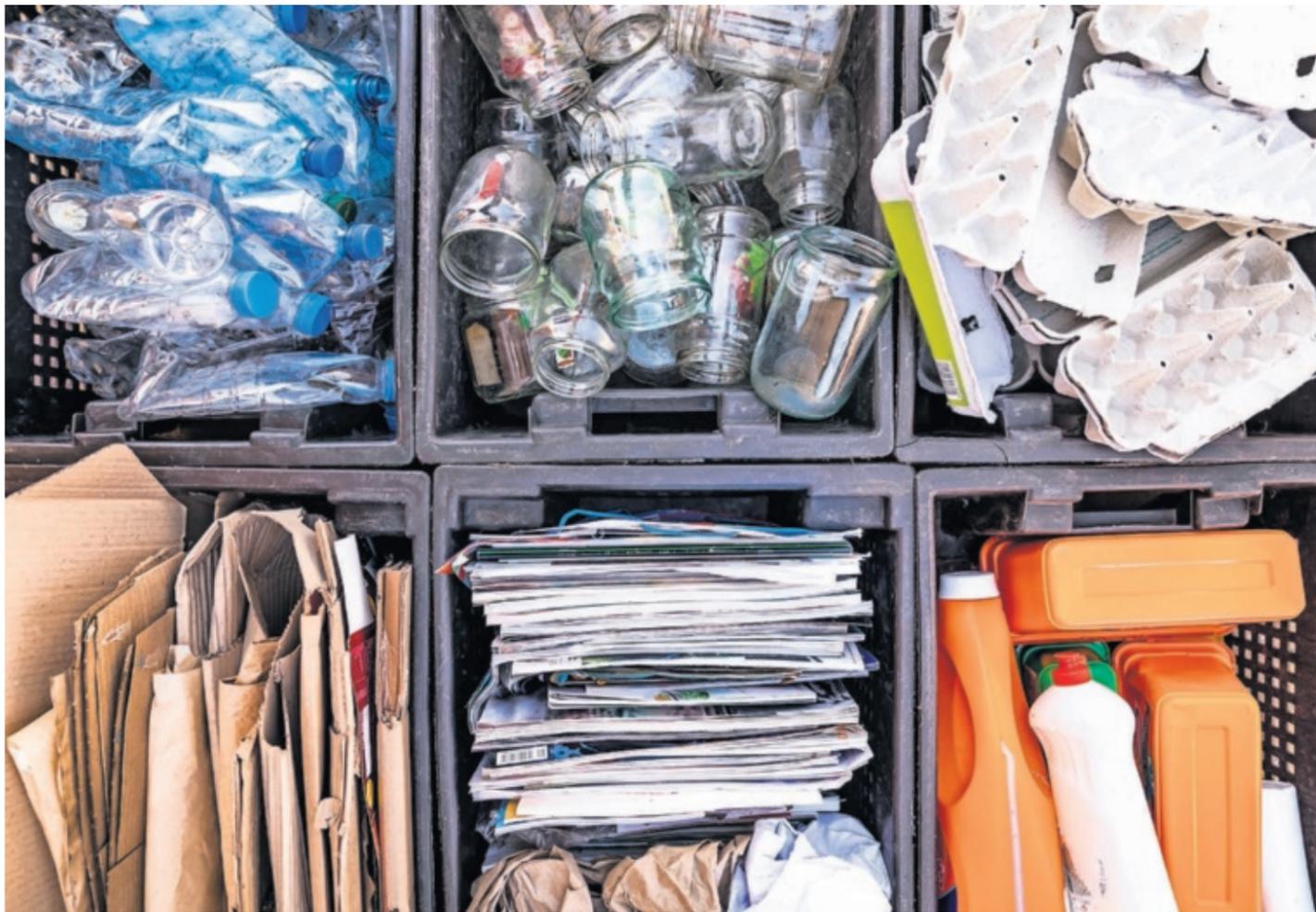
Un grupo líder mundial en el desarrollo de infraestructuras



www.grupoacs.com

residuos

En la economía circular se aprovecha casi todo



Nuevas tecnologías refuerzan su papel en la recogida, gestión y procesamiento de desechos y materiales, en el avance hacia una mayor sostenibilidad

Ramiro Varea

Contenedores de basura inteligentes que indican, a través de unos sensores, que el depósito ya está lleno. Camiones eléctricos conectados con GPS para optimizar las rutas de recogida. Sistemas de visión artificial con cámaras de precisión capaces de reconocer los materiales de desecho que llegan a las plantas de selección. Producción de biogás a partir de los restos orgánicos depositados en la basura mediante procesos de digestión anaeróbica.

El sector de la recogida y del tratamiento de residuos ha avanzado muy deprisa hacia la tecnificación de todos sus procesos e instalaciones. En pocos años se ha pasado de plantas totalmente manuales, vertederos sin ningún tratamiento previo y recogidas muy primarias a pulpos y puentes grúa que mueven los residuos automáticamente, brazos robóticos que separan mate-

riales, reciclados químicos en biorrefinerías o seguimiento de materiales en la recogida selectiva mediante técnicas de inteligencia artificial (IA).

Hoy, las nuevas tecnologías ocupan un papel central en esta actividad industrial. Hasta el 50% de las plantas de reciclaje en Europa incluyen procedimientos automatizados de algún tipo, según la publicación *Environment Journal*. Y los avances se multiplican, ya que las inversiones en innovación que promueve el sector son cada vez mayores. Procesos en los que confluyen robótica, *big data*, IA, renovables, el Internet de las cosas industrial (IIoT, por sus siglas en inglés)...

“Todos estos avances tecnológicos disminuyen la huella de carbono mientras se presta un servicio más acorde a las necesidades de los ciudadanos y del medio ambiente. Además, se recupera más cantidad de materiales y se aprovechan otros que antes se desechaban, lo que evita que acaben en lugares que no deben”, admite el vicepresidente de la Comisión de Medio Ambiente del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, José Antonio Díaz Lázaro-Carrasco.

La gran amenaza

Al aumentar el porcentaje de residuos para su reciclaje, también se reduce la entrada en vertederos y posibles accidentes medioambientales como incendios o contaminación de las aguas y el subsuelo. Las previsiones apuntan a que, en 2030, la población mundial generará 2,59 billones de toneladas de

residuos al año. Una cantidad descomunal que demuestra la importancia que supone una buena gestión de esta actividad para el futuro y la supervivencia misma del planeta.

“Al optimizar el proceso de recuperación y el reciclaje se consiguen reducir las emisiones de CO₂, en comparación a si ese material tuviera que ser producido de nuevo. Esto se traduce en un considerable ahorro ener-

Proyectos modernizadores

En España existen varias iniciativas pioneras en el ámbito tecnológico en las que participa la compañía Ecoembes. Una de ellas es Smartwaste, una plataforma que, a través del Internet de las cosas y el big data, es capaz de recoger todos los datos a lo largo del proceso de reciclaje, desde la recogida y el transporte en los camiones hasta la descarga de los residuos en planta. Este almacenamiento de datos en tiempo real, junto a su posterior análisis y estudio, permite disponer de toda la información necesaria para mejorar la eficiencia de los procesos de recogida,

selección y reciclado de envases.

La recogida neumática de residuos urbanos es otro campo con enormes oportunidades. Se trata de un sistema de transporte que emplea redes de tuberías soterradas por las que viajan los residuos impulsados por una corriente de aire hasta una central. En España existen más de 70 circuitos de este tipo en cerca de 30 ciudades que ahorran cada año casi 364.000 kilómetros en rutas de camiones pesados por las calles y evitan la emisión de cerca de 390 toneladas de CO₂. “Sus ratios de eficiencia por tonelada de residuo recogido y

gético frente a la industria extractiva, y en un máximo aprovechamiento de los escasos recursos naturales disponibles”, recuerda la directora general de la Federación Española de la Recuperación y el Reciclaje (FER), Alicia García-Franco.

De hecho, las innovaciones tecnológicas en materia de residuos vienen de la mano de la transición hacia un modelo de economía más verde y circular. En ese camino ya iniciado hacia el residuo cero, las investigaciones siguen dos grandes líneas. “La primera se centra en desarrollar tecnologías que permitan aprovechar esa fracción resto —aquellos residuos que no son susceptibles de ser reciclados— en mezclas complejas de materiales que hoy por hoy hacen técnicamente inviable su recuperación”, prosigue García-Franco.

Reciclaje valioso

El otro gran ámbito de la I+D+i en el sector pasa por optimizar la recuperación y el reciclaje de materiales muy valiosos como, por ejemplo, los que componen las baterías que impulsan el vehículo eléctrico. Las inversiones

La inteligencia artificial, la robótica y el Internet de las cosas están transformando un sector crucial para el futuro medioambiental

estarán centradas no solo en la recuperación de los metales contenidos en estas baterías (cobalto y níquel), sino también en el litio. Otro eje para el desarrollo de nuevas tecnologías en materia de gestión de residuos tiene que ver con la recuperación de algunas materias primas (litio, neodimio, entre otras) que son esenciales para la fabricación de aparatos electrónicos.

Las amenazas que supone el cambio climático, agravadas en el último año por la pandemia mundial de la covid-19, han demostrado que es más necesario que nunca avanzar con paso firme hacia un nuevo modelo circular de la economía. Y es en este punto donde las nuevas tecnologías y la automatización en el tratamiento de residuos ocupan un papel central.

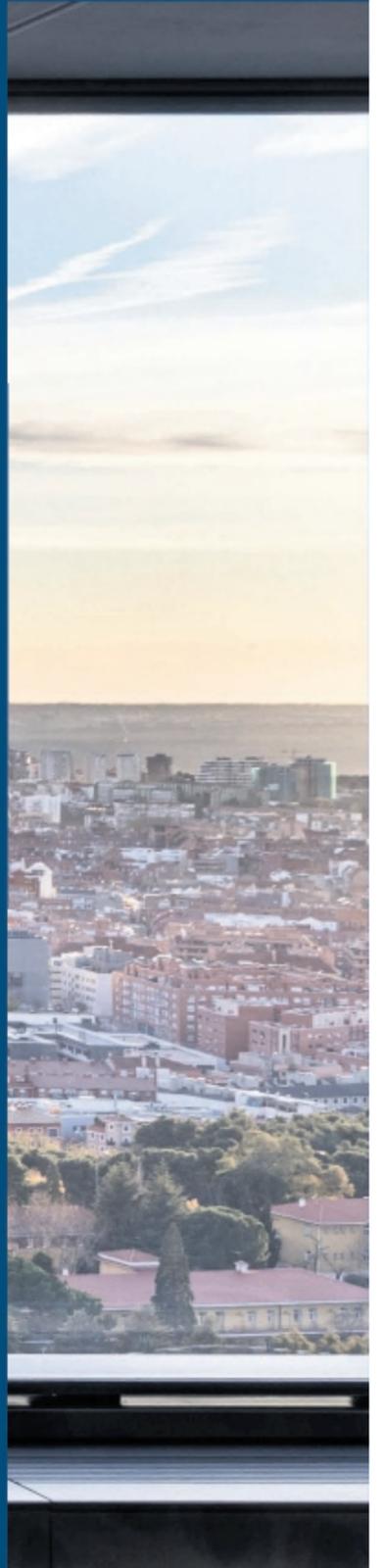
ANTÓN PETRUS (GETTY IMAGES)

 globalvia

*¡Estrenamos
nueva imagen
y oficinas!*

Changing the world together

¡Cambiamos por fuera pero seguimos
siendo los mismos por dentro!



Torre de Cristal
Paseo de la Castellana, 259 C
Planta 22. 28046 Madrid, España



www.globalvia.com



**Comprometidos con la preservación de
los elementos esenciales de nuestro medioambiente:
el agua, la tierra y el aire.**

En SUEZ, trabajamos para dar acceso a los servicios medioambientales esenciales a todas las personas.
Suministramos agua de calidad, adaptada a diferentes usos y valorizamos las aguas residuales
y los residuos para transformarlos en nuevos recursos.

www.suez.es

 **suez**