

A Nosa Rede

Anuario 2019



Colexio Oficial
Enxeñeiros de
Telecomunicación
Galicia



Asociación
de Enxeñeiros
de Telecomunicación
de Galicia

Presidente

Julio Sánchez Agrelo

Director

Xavier Alcalá Navarro

Comité de redacción

Xavier Alcalá Navarro

Edita de Lorenzo Rodríguez

Ricardo Fernández Fernández

Julio Sánchez Agrelo

Coordinación y diseño

Ana Isabel Becerra Illanes

ISSN: 1699-3861

La revista A Nosa Rede no se hace necesariamente responsable
de la opinión de sus colaboradores.



Asociación
de Enxeñeiros
de Telecomunicación
de Galicia

Escola de Enxeñaría de Telecomunicación
Campus Lagoas-Marcosende s/n
36310 Vigo - Pontevedra
T: 986 465 234 F: 886 125 996
administracion@aetg.gal

Síguenos en:

Actividad realizada en colaboración con

**DIRECTORIO PROFESIONAL DE GABINETES E INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN****ACBIA SOLUCIONES S.L.U.**
FAUSTINO CASTRO SANJORGE

Nº Colegiado: 12363
Móvil: 677163247
fcastro@acbia.com / acbia@acbia.com
Consult. Estratégica,
Conectividad/Comunicaciones, A.Técnica

ALFONSO MOREDO ARAÚJO

Nº de Colegiado: C16749
Teléfono: 656162452
Vigo
alfonsomoredo@coit.es
Consultoría en Sistemas de Gestión
de I+D+i para PYMES

BALSAINGENIERIA SL,
ATELIER METROPOLITANO SL
JOSE LUIS BALSAL CALVO

Nº de Colegiado: 2225
Teléfono: 981907976
Rúa Pla y Canela 27. 15005 A Coruña
oficina@balsaingenieria.com www.balsaingenieria.com
www.ateliermetropolitano.com
Ingeniería de telecomunicación, arquitectura e inmobiliaria

CESÁREO GARCÍA RODICIO

Nº de Colegiado: 8038
www.cesareox.com
+34 988 980044
Sistemas de Información

DOMOTECH, SL
MARIO REBOREDA PUIME

Nº de colegiado: 8.518
Teléfono: 986229506
Vigo, Pontevedra
info@domotech.es www.domotech.es
ICT, Consultoría, WSN, Redes

DUOTELECO S.L.
JOSÉ ANTONIO GARRIDO CIMADEVILA

Nº de colegiado: 6378
Rúa Luís Otero 2 bjdcha
36005 Pontevedra
Teléfono: 986866658
info@duoteleco.es www.duoteleco.es
Operador:Fibra,Móvil,Fijo,Wimax-EventosWiFi-IngenieríaICT.

EVENTYAM INGENIEROS, S.L.
MARÍA E. BALTAR CARRILLO

Nº de colegiada: 6470
Teléfono: 615 663 964
Rúa Tarragona 39, 5ºD. 36211. Vigo. Pontevedra.
maria.baltar@eventyam.com
www.eventyam.com
Estudo do electromagnetismo en zonas laborais
según RD 299/2016.

GIZA INGENIERÍA S.L.
LUIS MANUEL SÁNCHEZ GARCÍA

Nº de colegiado: 6179
Teléfono: 685815066
A CORUÑA
psanchez@gizaingenieria.es
http://www.gizaingenieria.es/
Estudio de Ingeniería. Proyectos de ICT e
instalaciones. Auditorías energéticas.

IRIX GALICIA S.L.
CARLOS MOSQUERA MONTERO

Nº de Colegiado: 12589
C/Joaquín Cotarelo 2 bajo 15008 A Coruña
Teléfono: 981912305 • Fax: 981065200
irix@irix.es www..irix.es
SW a medida. Diseño web, Inst. y Manten.
Redes, Recup. Datos

JAIRÓ CHAPELA MARTÍNEZ

Nº colegiado: 17251
Teléfono: 665 529 205
Cangas do Morrazo (Pontevedra)
contacto@jairochapela.es
www.jairochapela.es
Desenvolvemento de proxectos de
innovación dixital. Formación TIC.

JAVIER FERNÁNDEZ FRAGA

Nº de Colegiado: 5039
C/Recatelo 21 - 2º A - 27002 - LUGO
Teléfono: 649419372 - javierfraga@coit.es
Proyectos, medidas radioeléctricas
e informes periciales.

JESÚS AMIEIRO BECERRA

Nº de Colegiado: 13432
O Porriño - Pontevedra
Teléfono: 630615609
jesus@jesusamieiro.com
http://www.jesusamieiro.com
Informes periciales, consultoría TIC,
software a medida, ICT

JULIO PÉREZ FORMOSO

Nº de colegiado: 6252
Ourense
Móvil 619419689
juliof@iies.es www.julioformoso.es
Estudio de Ingeniería de
Telecomunicación

KASTEL INGENIERÍA
JOSÉ RAMÓN PÉREZ CASTELAO

Nº de Colegiado: 14226
Rúa Amendeira, 25 baixo 27003,
LUGO
Teléfono: 685887625
info@kastel.es | www.kastel.es
Certificaciones, ICTs, Estudios
Viabilidad, Títulos Habilidades

MARÍA L. HIDALGO SOTELO

Nº de Colegiada: 7191
A Coruña
Teléfono: 630 940 650
mhidalgo@coit.es
Gestión innovación. Firma electrónica.
Herramientas SW. ICTs

A2-LUGO ARQUITECTURA E
INGENIERÍA DE INTERMEDIACIÓN S.L.
ADRIÁN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ

Nº de colegiado: 17284
Avenida Benigno Rivera nº101, Local 1
O Ceao (Lugo)
Teléfono: 982256284
adrian@a2proyectos.es
www.a2proyectos.es
Arquitectura, ingeniería y construcción

SMARTEL GESTIÓN Y SERVICIOS, S.L.
MANUEL BERMEO PLANA

Nº de colegiado: 8681
Teléfono: 644302013
Sanxenxo (Pontevedra)
direccion@smartelgestion.com
www.smartelgestion.com
Radiocomunicaciones, informática, TDT,
Gap-fillers, proyectos y direcciones de obra

SONEN, CENTRO DE ACÚSTICA E
SERVIZOS DE TELECOMUNICACIÓN, S.L.
CÁSTOR RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ

Nº de Colegiado: 15080
Vial Centro Comercial, Parcela 11
32710 Pereiro de Aguiar - Ourense
Teléfono: 652 770 034
info@sonen.es www.sonen.es
Consultoría en acústica arquitectónica e
medioambiental

URBAN LAB MADRID BUSINESS CENTER
AUGUSTO DE ARAÚJO TRIGO

Nº de Colegiado: C01743
Teléfono: +34 609408583
Manuel Tovar, 42- 28034 MADRID
adearaujo@urbanlabmadrid.com
www.urbanlabmadrid.com
Centro de Negocios y Coworking

XAVIER ALCALÁ NAVARRO

Nº de Colegiado: 1241
Teléfono: 670 518 226
Praza José González Doposo, 1 - 5ºD esq.
15009 A Coruña
xalcala@iies.es
Realización de proxectos de
radiocomunicacións

Sumario

Carta del Director, Xavier Alcalá Navarro	4
Crónica de la Noite Galega das Telecomunicacións e da Sociedade da Información 2019	5
Premios Galicia de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información 2019	6
III Encuentro de confraternización de la AETG	9
Premio al Mejor Expediente del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo	10
Proyecto Escoita, tecnología al servicio de las personas	11
Participación del COETG y la AETG en diferentes eventos	12
Colaboración. Axians. 5G y wifi6: ensalada fría de siglas para una revolución digital	13
Colaboración. Cellnex. La digitalización llega a las comunicaciones marítimas	15
Entrevista. Luis Castedo, co-presidente general de EUSIPCO 2019	17
Colaboración. Ericsson. El mundo habla de 5G. En Ericsson lo estamos desplegando	19
Colaboración. Everis. 5G, la base de la transformación digital	21
Colaboración. Huawei en el desarrollo digital de España	23
Reportaje. Ciberseguridad en la Unión Europea. Marina Martínez García	25
Colaboración. Lyntia. El nuevo enfoque de la fibra óptica para las grandes compañías de telecomunicaciones	26
Colaboración. IPM. Demasiada información matará su negocio	28
Colaboración. Itelsis. La importancia del Internet de las Cosas (IoT) en la sociedad actual	30
Entrevista. Humberto Bustince Solá. Hablando de IA con el profesor Bustince	32
Colaboración. Orange. 20 aniversario de Orange en Galicia	33
Colaboración. R. 5G y empresas digitalizadas	35
Entrevista. Juan Ignacio Silvera Vez. Gemelos Digitales, retos tecnológicos y oportunidades	37
Colaboración. Satec. Las tecnologías de realidad virtual y aumentada prometen transformar cómo aprendemos, tomamos decisiones e interactuamos con el mundo físico	39
Colaboración. Telefónica. Los pilotos de 5G en Galicia	41

Carta del Director

Xavier Alcalá Navarro
Director ANR

Queridos compañeros de vocación, profesión e ilusión:

Si echamos la vista atrás y nos ponemos en la proyección que hacíamos en 2018 para el año 2019, de inmediato vemos en ella palabras-clave que aún nos parecen muy importantes para nuestro campo de trabajo. Con todo, mediado 2020, surgen otras que entonces no podíamos imaginar.

Si repasásemos la actividad de los colectivos de la AETG y el COETG según lo reflejó *A nosa rede*, veríamos que, con base a seminarios, presentaciones, encuentros, artículos, entrevistas... las atenciones estaban dirigidas a la llamada “digitalización” (en puridad “telematización”), a la quinta generación de las redes celulares (5G), a la Internet de los Objetos (*IoT*), a la ciberseguridad, a la inteligencia artificial, a la realidad virtual, a las criptomonedas, a la robótica, a los datos masivos, a los vehículos autónomos, a los drones...

Durante 2019, esos asuntos tuvieron una gran audiencia y con ellos se mostraron avances técnicos y legislativos. El año corrió según lo previsto y vislumbrado. Véanse – insistamos– las publicaciones de nuestra revista.

Y parecería que en el 2020 iba a haber continuidad en los desarrollos. Pero, de pronto, se produjo una circunstancia que hizo aumentar el peso de otros campos de las tecnologías de la información y la comunicación. Ya consolidados, sin embargo entraron en “situación de guerra”: la ingeniería biomédica, la telemedicina, la teleenseñanza, el teletrabajo, el comercio en línea... Junto a este fenómeno de urgencia, brotó un mundo de aplicaciones relacionadas con la vida en confinamiento y el seguimiento del contagio de la pandemia. Hubo reacciones frente a la dolencia que había paralizado el mundo temporalmente y hecho descarrilar los sistemas económicos y sociales en marcha.

Las cuestiones éticas relacionadas con nuestra profesión alcanzaron niveles inquietantes. La invasión de la intimidad y el uso de datos personales para luchar contra la Covid-19 se colocaron en primer plano.

¿Y qué podemos vislumbrar para el futuro inmediato? Una intensificación de la investigación en todas las ramas de la ingeniería biomédica, principalmente las relacionadas con la prevención, detección y tratamiento de la enfermedad vírica; y el refinamiento y vulgarización de técnicas aplicadas a la teleformación, a la teleparticipación en el trabajo, a la telemedicina (el hospital expandido), al comercio en línea y la logística de acompañamiento...

El *Anuario* de 2019 recoge lo vivido en el año que pasó “inocentemente”, sin que nadie en el mundo pudiese prever lo que nos sucedería al poco de comenzar 2020. No recoge (porque no contábamos con él) un fenómeno



oculto a la vista de los ciudadanos, por el que nos podemos sentir muy orgullosos de nuestra vocación de servicio social:

Las redes de telecomunicación consiguieron responder a la sobrecarga que les produjo el estado de alarma; pero las ondas electromagnéticas son invisibles y las fibras ópticas vienen siendo como los nervios de los cuerpos: muy finas y escondidas. Por eso nadie nos aplaudió...

Como director de la revista, quisiera agradecer a todos nuestros colaboradores –lo sean a título personal o empresarial– su participación. Sin ellos *A nosa rede* no tendría el “sabor de realidad” que intentamos transmitir al colectivo profesional especializado y, con vocación didáctica, hacia el público en general.

Finalmente, agradecería a todos los lectores del *Anuario* las críticas que nos sirvieran para mejorar: estamos para pulir dentro de lo posible (y recordad el dicho del pueblo sabio: “Estaba la vieja muriendo y seguía aprendiendo”)

Con un caluroso teleabrazo en tiempos de distanciamiento social,

Xavier Alcalá

Crónica de la Noite Galega das Telecomunicacións e da Sociedade da Información 2019



Alrededor de 300 profesionales del sector TIC gallego se dieron cita el pasado 24 de mayo en la Finca Montesqueiro de Oleiros para conmemorar la *Noite Galega das Telecomunicacións 2019*, que este año alcanzaba su XXIV edición. A punto de cumplir su primer cuarto de siglo, este evento -promovido desde el Colegio Oficial y la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Galicia- se halla totalmente consolidado en la agenda anual de los telecos gallegos.

De hecho, la propia decana del COIT, Marta Balenciaga, quiso apoyar con su presencia el acto, algo que también hicieron desde la Xunta de Galicia la directora de la Amtega, Mar Pereira, y la directora de GAIN, Patricia Argerey. Todas ellas compartieron mesa presidencial con el decano del COETG y presidente de la AETG, Julio Sánchez Agrelo, entre otros.

Un conductor del acto excepcional

El acto tuvo un maestro de ceremonias excepcional: el actor vigués Manuel Manquiña. Reconocido por el gran público a nivel nacional por su participación en la mítica comedia de los años 90, *Air Bag*, Manquiña hizo reír (y, reflexionar, al mismo tiempo) a los asistentes con su monólogo sobre la evolución imparable de la comunicación.

Ilustró de una manera lúdica como la necesidad de comunicarse es inherente a la propia naturaleza del ser humano, desde las señales de humo prehistóricas hasta llegar a la actualidad, un momento en el que la revolución tecnológica lo impregna todo. La materia pendiente, según precisó, es la consolidación de la 5G. En este sentido, ironizó con el hecho de que los ciudadanos cada día demandamos tecnología más rápida y, a la vez, más asequible; y pidió a los telecos gallegos que tuvieran en cuenta estas demandas en sus trabajos sobre las TICs.

La convergencia tecnológica de la 5G

Precisamente, la cuestión de la Convergencia Tecnológica de la 5G fue el asunto elegido para vertebrar temáticamente la *XXIV Noite Galega das Telecomunicacións*. Y, tras la introducción de Manquiña, ya en un tono más solemne, Julio Sánchez Agrelo, tomó la palabra para reivindicar el papel de los telecos gallegos en el campo digital.

“Sin la valiosa aportación de los ingenieros de

telecomunicación, no podríamos alcanzar las inimaginables cifras de 4.400 millones de personas conectadas en el mundo, a través de 25.000 millones de dispositivos, a la gran red de redes que es Internet”, precisó. Al tiempo, añadió que “el papel que jugamos los telecos no sólo no se detiene sino que se vuelve más activo, si cabe, para afrontar los retos próximos. Uno de ellos es el desarrollo de las redes de la 5G”.

A continuación, Sánchez Agrelo señaló que “esta tecnología va a ser la facilitadora de la armonización de otras técnicas: Big Data, Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial, Computación en la Nube, Blockchain, Realidad Virtual o Ciberseguridad, entre otras”, y abogó porque el colectivo de los ingenieros de telecomunicación se sitúe “al frente de esta revolución tecnológica, tanto desde el punto de vista de la telecomunicación pura y dura como en el relativo al desarrollo del software y el hardware precisos para su establecimiento”.

Visibilizar el papel de los telecos

Además, el máximo responsable del Colegio en Galicia quiso destacar que es preciso continuar visibilizando el papel que los telecos juegan en la consecución del progreso social. En este sentido, valoró que muchas veces los ciudadanos desconocen que “realizar una llamada telefónica por móvil, acceder a la Internet, enviar mensajes de correo electrónico, ver cine en una plataforma de contenidos de TV, disfrutar de un videojuego, escuchar la radio, ver fútbol a través de cualquier dispositivo, dirigir un dron, tripular un avión o conducir mediante GPS” sólo es posible gracias al trabajo de los ingenieros de telecomunicación.

Finalmente, Sánchez Agrelo también abogó porque se flexibilicen los criterios que permiten la colegiación de nuevos titulados, haciendo especial hincapié en la modificación de los criterios que definen la agenda de títulos habilitantes.

Tras su intervención, los asistentes al acto -distribuidos en mesas de gala bautizadas con nombres de mujeres pioneras en el ámbito de las TICs- pudieron ver un vídeo que detallaba los méritos de las figuras y entidades distinguidos este año con los Premios Galicia de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.

Premios Galicia de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información 2019

Nueva Pescanova, premio Axians a la Empresa Gallega que apuesta por el Desarrollo de Infraestructuras Inteligentes de Telecomunicación.

A continuación, se dio paso al acto de entrega de los galardones propiamente dicho. Para hacer entrega del primer premio de la noche, el Premio a la Empresa Gallega que apuesta por el Desarrollo de Infraestructuras Inteligentes de Telecomunicación, salió al escenario el director general de Axians (empresa que patrocina este galardón), Emilio Cabañas.

Este premio, que distinguió la labor de Nueva Pescanova, “por utilizar las Tics en la transformación del grupo para seguir siendo un referente a nivel mundial en la captura, cultivo, producción y comercialización de productos del mar en 80 países”, fue recogido por Jorge Nieto, en representación de Ignacio Arribas, CIO de la multinacional con sede en Redondela.



Proyecto Aperta, premio al Mejor Proyecto TIC con Beneficios Sociales

Posteriormente, se entregó el Premio al Mejor Proyecto TIC con Beneficios Sociales, impulsado por la Amtega, que recayó este año en el proyecto Aperta. Se trata de una aplicación desarrollada por un grupo de estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo cuyo objetivo es ayudar a combatir el acoso en los centros educativos.

La aplicación fue diseñada en colaboración con la Asociación TEAVi, una organización que inicialmente nació para ofrecer apoyo y respuesta a las necesidades de las personas con trastornos del espectro autista de Vigo y que intenta mejorar su integración en el ámbito social, escolar o laboral.

El premio, entregado por el director de Retegal, Miguel Rodríguez Quelle, fue recogido por los estudiantes implicados en el desarrollo de la aplicación, todos ellos pertenecientes a la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo: Sara Berezo, Marta Blanco, María Cabrero, Adrián Lombardía y Miguel Otero.

Centro Tecnológico de la Automoción de Galicia, premio Socio de Honor

El Premio Socio de Honor, que reconoce la “aquellas personas o entidades que destaquen por su promoción de las telecomunicaciones en nuestra Comunidad Autónoma”, distinguió la labor del Centro Tecnológico de la Automoción de Galicia (CTAG).

Las juntas directivas del COETG y la de la AETG valoraron como razones determinantes de la concesión de este premio “la contribución de CTAG al desarrollo de las TICs y su implicación en el sector, a través de los proyectos de vanguardia que desarrolla como es el caso del proyecto del vehículo autónomo”. Precisamente, un prototipo de vehículo autónomo diseñado desde el CTAG fue expuesto en las instalaciones de la finca en la que se celebró el acto.

El Premio Socio de Honor fue entregado por la decana del COIT Marta Balenciaga y lo recogió en persona el director general del CTAG, Luis Moreno.



Galician Awards for Telecommunications and the Information Society 2019

Nueva Pescanova won the Axians Prize, awarded to a Galician company which has committed to the Development of Intelligent Telecommunication Infrastructures, for their deployment of ITC in the transformation of the group to maintain its position as a market leader in the capture, cultivation, production and marketing of seafood products in 80 countries.

The award for Best ITC Project with Social Benefits, sponsored by Amtega, went to the Aperta project. This is an application which aims to combat bullying in education centres. It was developed by a group of students from the Telecommunications Engineering Scholl at Vigo University, designed in collaboration with Asociación Teavi.

The Automotive Technology Centre of Galicia (CTAG) won the Distinguished Partner Award (Premio Socio de Honra) for their contribution to the development of ITCs and their implication in the sector, through numerous cutting-edge initiatives which they run including, for example, their autonomous vehicle project.

The award for Engineer of the Year went to Rafael Moya. He has been associated with Telefonica for 23 years and is currently the company's Operations Director for the Northern Zone.



Rafael Moya, premio Ingeniero del Año

Finalmente, tuvo lugar a entrega del premio más emotivo de la noche: el del Ingeniero del Año 2019, que reconoció la trayectoria de Rafael Moya Fernández. Moya, que lleva más de 23 años vinculado a Telefónica y actualmente es el Director de Operaciones de la Zona Norte de esta compañía, recogió el galardón de manos de Julio Sánchez Agrelo. En su discurso hizo un repaso de su trayectoria profesional, señalando que cuando accedió a los estudios de Ingeniería de Telecomunicación no poseía una especial vocación pero que luego la profesión lo fue enamorando. Hasta el punto de que finalizó reivindicando la figura del ingeniero de telecomunicación “para ayudar a transformar y mejorar la calidad de vida de las personas”.

En este sentido, puso como ejemplo su propia trayectoria profesional durante la cual -reconoció-colaboró con la sociedad en momentos complicados para Galicia -como la catástrofe del Prestige, los incendios de 2006 y 2017 o el accidente del Alvia-. “Fuimos muchos en estos acontecimientos los que arrimamos el hombro para coordinar una respuesta conjunta y eficaz”, añadió.

Final del acto

La directora de la Amtega, Mar Pereira fue la encargada de cerrar el acto en nombre de la Xunta de Galicia. Y lo hizo señalando el impulso decido que el Gobierno gallego está otorgando a la tecnología 5G, con el desarrollo de 18 proyectos pilotos en todo el territorio.

Tras la intervención de Mar Pereira, la música de Manquiña y su banda Los Fabulosos Weekend amenizó el evento, conquistando a todos los presentes con versiones de temas de siempre tales como Money, Money o Gloria.



III Encuentro de confraternización de la AETG

El viernes día 8 de noviembre tuvo lugar en la taberna “La Ultramar” de Pepe Vieira de Pontevedra el tercero de los encuentros de confraternización organizado por la AETG para ingenieros de telecomunicación asociados, una celebración que se va consolidando año tras año y en la que los asistentes tienen la oportunidad de reencontrarse con antiguos compañeros y compartir experiencias con otros colegas de diferentes generaciones y edades, que trabajan en disciplinas muy dispares. Acudieron a la cita ingenieros de telecomunicación que ocupan cargos de responsabilidad en centros tecnológicos de la administración pública,

directivos de operadoras de telefonía móvil, de empresas de fabricación de equipos y compañías de servicios en áreas innovadoras como la ciberseguridad. También participaron profesores de enseñanza media y superior e ingenieros de telecomunicación que se dedican al ejercicio libre de la profesión.

La jornada transcurrió en un ambiente distendido en el que se compartieron experiencias profesionales y personales, con el firme compromiso de dar continuidad a esta iniciativa por parte de todos los asistentes.



Premio al Mejor Expediente del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidade de Vigo



Luis Antonio López Valcárcel recibe el premio al Mejor Expediente Académico del Máster en Enxeñaría de Telecomunicación

El pasado día 29 de noviembre el decano del COETG, Julio Sánchez Agrelo, entregaba el galardón Mejor Expediente Académico del curso 2018/2019 del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidade de Vigo, a Luis Antonio López Valcárcel, el alumno con la mejor puntuación de su promoción.

El premio, concedido por la Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia, a propuesta de la Escola

de Enxeñaría de Telecomunicación de la Universidade de Vigo, se enmarca dentro de los Premios Galicia de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información que tradicionalmente son entregados en la Noite Galega das Telecomunicacións, excepto este galardón, el mejor expediente, del cual se hace entrega en la propia Escuela.

Conferencia de Santiago Torres López en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

En el marco de las actuaciones de colaboración que llevamos a cabo anualmente con la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de Vigo, durante la misma jornada del día 29 de noviembre, el ingeniero de telecomunicación y vocal del COETG, Santiago Torres López, impartió una conferencia dirigida a los alumnos del Máster en la que trató de orientar a los futuros ingenieros basándose en su propia experiencia y trayectoria profesional. Santiago es experto en acceso radio de telefonía móvil y posee un amplio bagaje en puestos relacionados con la construcción y optimización de la red de uno de los operadores de telefonía móvil más importantes a nivel nacional.

Proyecto Escoita, tecnología al servicio de las personas



El pasado mes de octubre entraba en funcionamiento el sistema “Escoita”, un proyecto pionero que resuelve el problema de la barrera sensorial de las personas con dificultades visuales, facilitándoles el acceso en tiempo real, sin retardo, a la narración de los encuentros deportivos.

La iniciativa partió de un aficionado del Real Club Deportivo de A Coruña con deficiencia visual, Jesús Suárez, que contactó, entre otras entidades, con el Colexio Oficial de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia para buscar una solución a las dificultades propias de las personas invidentes en este tipo de eventos.

Además del COETG, el desarrollo de esta iniciativa fue posible gracias a la participación de entidades como el Ayuntamiento de A Coruña, la Facultad de Comunicación

Audiovisual de la UDC, el Real Club Deportivo de A Coruña, la ONCE y las emisoras de radio Cadena Cope, Radio Coruña, Radio Intereconomía, Radio Marca, Radiovoz, Onda Cero, Radio Gallega y RNE en Galicia. La aportación del COETG viene de la mano del ingeniero de telecomunicación Javier Fernández Fraga, quien realizó labores de asesoramiento técnico para desarrollar el proyecto.

El sistema “Escoita” permite recibir en tiempo real la audiodescripción de eventos deportivos a las personas con discapacidad o dificultad visual, rompiendo de esta forma la barrera sensorial que les impide disfrutar de los encuentros de forma natural, incluso de aquellos eventos que no son retransmitidos por ningún otro canal como la radio o la televisión.

Este ambicioso proyecto ya se encuentra en funcionamiento en el Estadio Municipal de Riazor y en el Palacio de los Deportes de A Coruña, retransmitiendo las actividades que se celebran en los dos principales escenarios deportivos de la ciudad, fue presentado a finales del mes de septiembre en el Palacio Municipal de A Coruña. En la misma fecha tuvo lugar la primera reunión de trabajo en la que participamos junto con el resto de entidades implicadas, con el objetivo de dar solución a las personas con discapacidad visual en la cobertura de eventos deportivos mediante la utilización de tecnologías de radio sin retardo.

Participación del COETG y la AETG en diferentes eventos

WordCamp Pontevedra

El pasado mes de septiembre se celebró la **WordCamp Pontevedra 2019**, evento sobre Wordpress al que asistieron multitud de expertos en desarrollo web a través de este gestor de contenidos digitales y que reunió en la ciudad a más de 300 personas durante el fin de semana del 20 al 22 de septiembre.

Compartimos stand con la asociación PuntoGal, en un evento con un intenso programa de conferencias, talleres, concursos y mesas de trabajo, en el que también hubo lugar para dar a conocer la labor del COETG y AETG y de los ingenieros de telecomunicación, tan presentes en este área de trabajo.

ISACA Roadshow Galicia

También durante el mes de septiembre pero en esta ocasión en Santiago de Compostela, tuvo lugar el **ISACA Roadshow Galicia 2019**, el I Congreso de la entidad homónima, en el que se reunió buena parte de la comunidad de profesionales de la zona noroeste de España, tanto de empresas, como del área universitaria y de organismos oficiales, además del COETG. Participaron expertos en Auditoría de TI, Ciberseguridad, Riesgos Tecnológicos y Gobierno de TI,. Se celebraron conferencias y mesas redondas con los mejores expertos en cada área, siempre bajo un enfoque práctico y con la finalidad de conseguir un intercambio de conocimiento de las distintas materias. Julio Sánchez Agrelo, decano del COETG participó en la mesa redonda “La formación y los profesionales en Galicia”.

Tour asLAN

Conceptos como Inteligencia Artificial, Redes 5G e entornos MultiCloud están a introducir cambios vertiginosos nos departamentos de innovación das empresas e ofrecen grandes oportunidades para desenvolver novos servizos a startups e compañías tecnolóxicas. Desta maneira poderíamos resumir en certo modo o ciclo de conferencias que se desenvolveu no Tour **Tecnolóxico asLAN 2019** celebrado o día 24 de outubro en Santiago de Compostela e no que o COETG participou como entidade colaboradora. A presente edición fixo escala en Galicia despois de visitar as cidades de Barcelona e Málaga, completando o tour os días 7 e 21 de novembro en Valencia e Zaragoza, respectivamente.

O Secretario do COETG, Ricardo Fernández, foi o encargado de clausurar o acto, ao que asistiu un importante número de profesionais e representantes do sector, interesados en coñecer de primeira man as últimas tendencias e innovación das empresas participantes.



Participación del COETG y la AETG en diferentes eventos

CyberSecGal

En el mes de octubre participamos en el **CyberSec@Gal 2019**, encuentro liderado por entidades gallegas con el objetivo de formar e informar sobre normativas, soluciones, retos y amenazas en seguridad en el universo digital; que incluía una serie de charlas, talleres y retos que se celebraron en diferentes jornadas entre el 14 y el 17 de octubre en Vigo, Santiago y A Coruña. El acto finalizó con la entrega de varios premios en diferentes categorías, uno de los cuales fue entregado por el decano/presidente del COETG/AETG, Julio Sánchez Agrelo.

El CyberSec@Gal está enmarcado en el programa de la Cátedra R en Ciberseguridad. Fruto de la colaboración tripartita de R y las Universidades de Vigo y A Coruña, es la primera cátedra interuniversitaria gallega y persigue



promover el desarrollo de competencias profesionales del alumnado universitario y mejorar la capacitación de los miembros de la comunidad universitaria. El objetivo es adaptar todo ese potencial de conocimiento y preparación a las necesidades de la empresa fomentando en paralelo a formación continua, la innovación y la investigación en el área de la Ciberseguridad.



Culturgal

Durante el último fin de semana de noviembre tuvo lugar también en Pontevedra el **Culturgal**, la feria de las actividades culturales de Galicia, un encuentro de referencia con un variado programa de actividades en diferentes escenarios elaborado con las propuestas de empresas, artistas e instituciones. El COETG compartió stand con la Asociación Puntogal, en el que invitó a los usuarios a probar el equipo de Realidad Virtual, con el que pudieron disfrutar de una experiencia inmersiva convirtiéndose en protagonistas de los grandes hitos de la historia en los que las telecomunicaciones jugaron un papel importante.

Día da Galeguidade Empresarial

El pasado día 11 de diciembre, el vocal del COETG Javier Fernández Fraga participó en el acto de celebración del *Día da Galeguidade Empresarial* organizado por el Foro Peinador, dedicado al empresario Antonio Fernández López y en el que se conmemoró el 95º aniversario del I Congreso de Economía de Galicia.

En su intervención en representación del COETG, Javier destacó, entre otros asuntos, la notoriedad de Galicia en diseño y fabricación de electrónica de primer nivel e hizo hincapié en las iniciativas del Colexio relativas al fomento de nuestra lengua en el campo empresarial.



5G y wifi6: ensalada fría de siglas para una revolución digital

Jesús Mayor Vicario

Arquitecto Senior de Redes. Dirección de Innovación Tecnológica. Axians España



Durante los últimos meses estamos asistiendo a un bombardeo diario de noticias que de manera directa o relacionada tienen que ver con la tecnología 5G. Algunas son un compendio de siglas, acrónimos y nuevos conceptos tecnológicos, en ocasiones difíciles de entender, todo combinado en su justa proporción como esas ensaladas deliciosas servidas en famosos restaurantes. Otras se enfocan en las nuevas relaciones geopolíticas internacionales, en las que Estados Unidos veta a fabricantes de China y anticipan un nuevo modelo de guerra fría, en el que se alinean algunos países de Europa y Australia, aderezando nuestro plato con nuevos ingredientes.

LA 5G, LA PUERTA A UN NUEVO MUNDO

Como tantas otras cuestiones tecnológicas, los saltos evolutivos no se rigen por relaciones lineales, sino que se hace de manera exponencial y siempre nos acordamos de la “ley” que enunció Gordon Moore. En este sentido la quinta generación de telefonía móvil promete, frente a la actual 4G, estas abrumadoras cifras:

	4G	5G
VELOCIDAD	100 Mbps	10 Gbps
LATENCIA	50 ms	5 ms
DENSIDAD	2.000 dispositivos/km ²	1.000.000 dispositivos/km ²

Características principales de 5G frente a 4G

Estas mejoras son las que posibilitarán las soluciones que veíamos en películas futuristas y que ahora ya comienzan a ser una realidad. Desde la telecirugía asistida por ordenador, en la que una operación se podrá realizar por el médico especialista desde otro país (ya que hay suficiente caudal de datos y un retardo mínimo), hasta el coche conectado y autónomo, o sensores para registrar datos de la velocidad del viento, la humedad del suelo o la temperatura ambiente, de forma que desde una consejería de agricultura o montes se pueda determinar el mejor momento para cultivar, o cuando extremar medidas de protección de incendios forestales.

Estamos en un mundo que se está preparando para el internet de las cosas (IoT), tanto con los anteriores sensores para SmartAgriculture, como los que tendremos en las ciudades para tener SmartCities o en los que construirán la SmartIndustry (Industria 4.0), y para esto es crucial la alta densidad de dispositivos que hace posible la 5G. Recordemos que todos los datos que

“At Axian España we have been working closely with telecommunication operators to provide their networks with the capacity and services needed for mobile networks in each generation. Since becoming part of the Vinci Energies Group, as well as working with the TSPs, we have been working with manufacturers in the roll-out of 5G. Axians España will play a leading role in a digital revolution not seen since the advent of the first PCs.”

nos proporcionen los sensores deberemos tratarlos adecuadamente con mecanismos de inteligencia artificial (AI) y aprendizaje de máquina (Machine Learning) para obtener analíticas sobre el Big Data, dada la avalancha de datos que obtendremos de tantos dispositivos.

5G y WIFI6

La 5G va a ser capaz de dar 100 veces más ancho de banda, con 10 veces menos de latencia, a 500 veces más usuarios, que además gastarán un 90% menos de energía de las baterías de sus móviles. Entonces, ¿qué sentido tiene seguir usando WIFI y por qué aparece una nueva generación? Durante este año estamos viendo la aparición de la sexta generación de los protocolos WIFI. Sí, debemos comenzar a hablar de generaciones tal y como lo hacemos en la telefonía móvil.



[Volver al sumario](#)

ESTÁNDAR	GENERACIÓN
802.11b	WIFI1
802.11a	WIFI2
802.11g	WIFI3
802.11n	WIFI4
802.11ac	WIFI5
802.11ax	WIFI6

Generaciones de protocolos WIFI

WIFI6 promete ser la misma revolución al WIFI5 tal y como ocurre en 5G frente a 4G. En el caso de WIFI6 tendremos más velocidad, menores latencias, un mayor volumen de dispositivos y una mayor duración de la batería. Es decir, los mismos beneficios que 5G. En este caso mediante el empleo de una nueva codificación (1024QAM) y uso del medio (OFDMA), casualmente el mismo que 5G pero en banda libre en lugar de en banda licenciada. La teoría dice que WIFI6 será la tecnología para usar en interior, mientras que 5G será para exteriores. Y ambas competirán por estadios, centros de convenciones, teatros, industria, universidades, hospitales, etc.

A día de hoy no podemos anticiparnos a cómo de rápido se adoptará cada una de estas dos tecnologías. Dependerá de certificaciones, producción en gran escala de los chips que lo soporten y sobre todo de los nuevos modelos de negocio y rentabilización que están por venir. Lo que sí parece claro es que WIFI6 se irá desplegando de manera más rápida: hay equipos (concentradores-enrutadores y puntos de acceso) actuales que mediante actualización de software empezarán a hacer uso del nuevo estándar de seguridad que emplea, WPA3, y –sobre todo– dotados de compatibilidad para que la migración sea suave. En el caso de 5G, para hacer esa misma migración suave se utilizarán dos fases, una primera en la que convivirá con el 4G y que se denomina NSA (Non-StandAlone) y una segunda completamente 5G que hará uso de nuevas bandas de frecuencia y explotará al máximo las capacidades del estándar y llamaremos SA (StandAlone).

Se habla de 5 años para adopción de WIFI6 y de hasta 15 para 5G, aunque las predicciones en este campo son peligrosas: Bill Gates también estimaba que 640KB deberían ser suficientes para cualquier persona, algo que se ha desmentido en varias ocasiones.

LA GUERRA FRIA DE LA 5G

Los modelos económicos digitales ya cambiaron con el 4G, que permitió una conexión continua desde nuestros dispositivos móviles y posibilitó que usásemos de manera masiva servicios como Facebook, WhatsApp, Instagram, Uber o Amazon, compañías que se encuentran en el top de las más valoradas por usuarios e inversores. Pues bien, ese salto digital vino acompañado de un liderazgo en el despliegue del 4G por parte de EE. UU., algo que no se está produciendo con la 5G. Es ese motivo, enmascarado por el espionaje y la seguridad, el que ha motivado que EE. UU. haya vetado a empresas chinas como Huawei o ZTE. Y no solo en la construcción de redes 5G, sino en la utilización de sus smartphones, el uso de Android, obstaculizando compras de empresas como Qualcomm, etc.

Somos muy conscientes de que el ciberespionaje es clave dentro de las nuevas estrategias de confrontación entre países, y ahora comprobamos cómo la antigua guerra fría que conocimos entre EE. UU. y Rusia se ha trasladado plenamente al marco digital. Es la nueva salsa para nuestra ensalada de siglas tecnológicas que viene de la mano de la 5G.

Desde Axians España llevamos años colaborando con los operadores de telecomunicaciones para dotar a sus redes de las capacidades y servicios necesarios para redes móviles en sus distintas generaciones. Desde que formamos parte de grupo Vinci Energies, además de hacerlo con operadores, trabajamos junto con fabricantes para colaborar en el despliegue de la 5G. Axians España va a ser protagonista en un cambio digital equivalente al que ocurrió con la aparición de los primeros ordenadores personales.



La digitalización llega a las comunicaciones marítimas

Cellnex Telecom



Experimentamos en prácticamente todos los ámbitos de nuestro entorno las consecuencias de la transformación digital. El avance tecnológico ha cambiado por una parte el comportamiento de la industria y por otra ha pasado a formar parte de nuestro día a día. Pese a que en algunos ámbitos su implantación ha llevado más tiempo que en otros, la digitalización ya se considera indispensable en sectores como la banca, la asistencia médica o la energía. En el ámbito de la seguridad de las personas, la digitalización de las comunicaciones se convierte en un factor imprescindible.

Cuando hablamos de la seguridad de las personas que trabajan en el mar, o que disfrutan su tiempo de ocio en este medio, en ocasiones muy hostil, es fácil imaginar cuán importante es contar con unas redes de comunicaciones que garanticen la emisión-recepción de mensajes de emergencia. En el ámbito marítimo en el que conviven todo tipo de embarcaciones, grandes o pequeñas, tanto de transporte de mercancías como de recreo o pesca, resulta de vital importancia una red robusta que transmita rápida y eficientemente el mensaje para evitar posibles situaciones de riesgo, ya que un fallo en el sistema podría suponer una catástrofe de gran impacto.

El proceso de digitalización de las comunicaciones marítimas está dando pasos importantes con el objeto de equipar a las embarcaciones con sistemas que respondan a sus necesidades ya que muchas soluciones

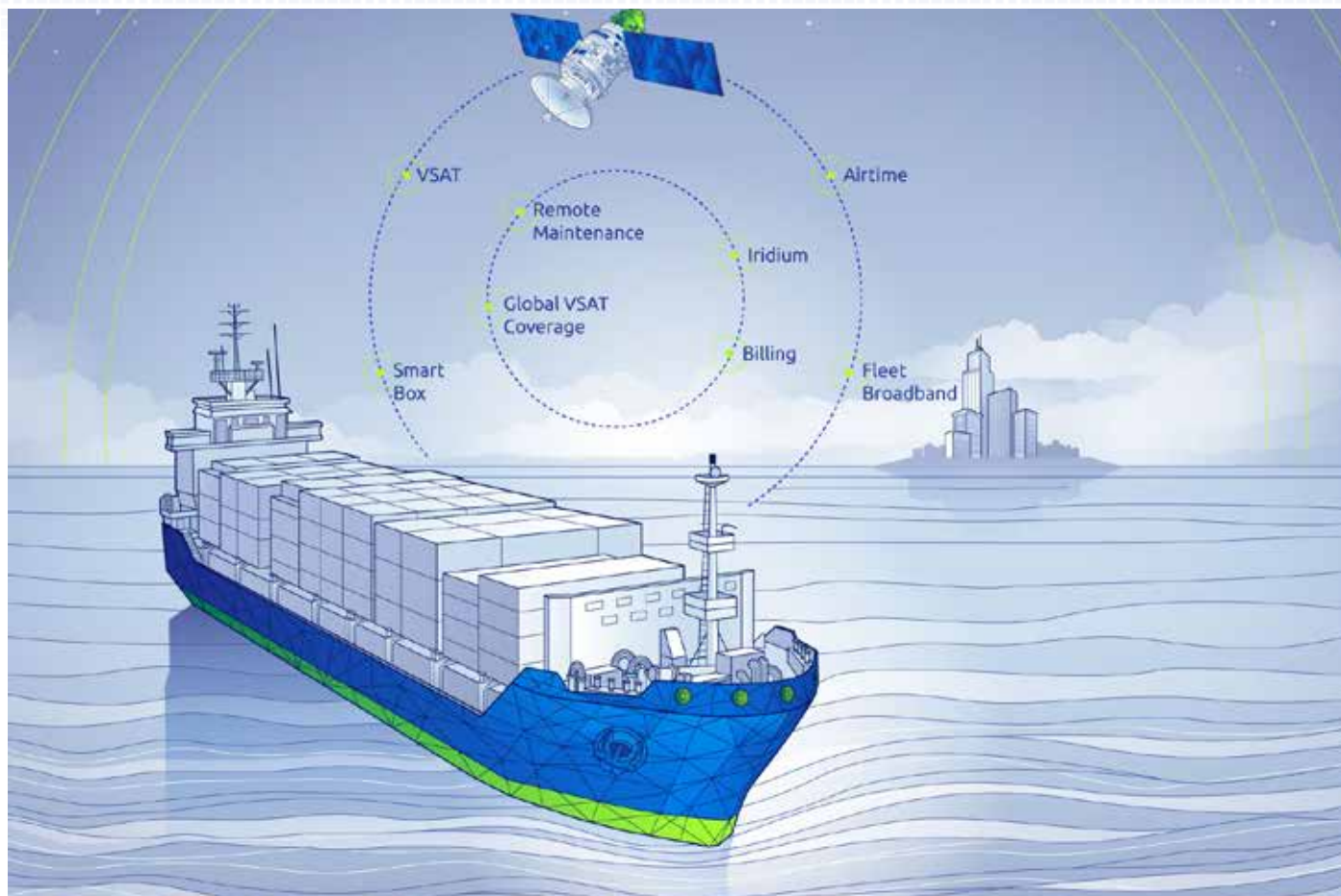
“When we talk about the safety of people who work at sea, or who spend their leisure time out on the open waves, in an environment that can sometimes be quite hostile, it’s easy to imagine the importance of being able to count on communication networks which guarantee the sending and reception of emergency messages.”

tecnológicas que son habituales en tierra lo deben ser también en el mar. Un factor que podría añadir dificultad a la hora de desplegar nuevas tecnologías en el ámbito marítimo es la complejidad regulatoria y la necesidad de homogeneizar normativas a nivel mundial.

Mientras se trabaja en el entorno regulatorio, no se deja de avanzar en el ámbito tecnológico y ya contamos con soluciones que impactan en el proceso de digitalización de las comunicaciones marítimas como el análisis de datos, los procesos de automatización, las aplicaciones en la nube o la inteligencia artificial. Esta última, por ejemplo, puede desembocar en la definición de parámetros que faciliten el desarrollo de embarcaciones autónomas.

En lo que respecta a España, con uno de los litorales más extensos de Europa, mantener las vías de comunicación abiertas y aumentar la seguridad son una prioridad.





En ese marco, a la operadora de infraestructuras de telecomunicaciones Cellnex Telecom se le adjudicó en 2009, y se le renovó en 2017 por cuatro años más, el contrato del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima en España. La compañía sirve como nexo entre las distintas embarcaciones que encontramos en el mar y las autoridades en tierra, y garantiza que las redes estén siempre operativas. Este año se cumple el 10º aniversario de este servicio, en el cual la operadora no ha dejado de investigar y desarrollar nuevas soluciones tecnológicas dirigidas a la digitalización de las comunicaciones marítimas.

La inmediatez que marca nuestros tiempos

Si por algo se caracteriza la época actual es por la reducción en los tiempos de actuación. Pero con la digitalización de las redes ha aumentado exponencialmente la cantidad de información que se maneja, lo que supone un auténtico reto a la hora de interpretar los datos y una dificultad en la fase de diagnóstico, debido al poco tiempo del que se dispone. Por ello, Cellnex Telecom y el resto de actores implicados en la digitalización de las comunicaciones marítimas avanzan en la investigación de herramientas que permitan adquirirlos y asimilarlos de manera más eficiente.

Además, la manera de comunicarnos está cambiando a todos los niveles: la inmediatez se ha convertido en el factor clave por excelencia y, en el ámbito marítimo, con más motivo. En este aspecto, la aparición de los vehículos aéreos no tripulados, más popularmente

conocidos como drones, está siendo muy importante. España está siendo bastante expeditiva en la inversión en los canales necesarios para su investigación y desarrollo, y ya se están desplegando sistemas aplicados a sus distintos casos de uso, tales como el control de incendios, la gestión del tráfico, la búsqueda de personas o las situaciones de emergencia.

Por su parte, los drones están cambiando totalmente la perspectiva en cuanto al rescate y la búsqueda de barcos, gracias a los datos de posición, las imágenes en tiempo real o la cartografía en 3D. Como ocurre, por ejemplo, con el proyecto Polarys, desarrollado por un consorcio liderado por Cellnex Telecom con la participación de las empresas Bastet Seguridad Tecnológica, Egatel, Insitu y Scio, junto a los centros tecnológicos Cinea y Gradient. Esta iniciativa consiste en una aplicación innovadora para revolucionar la seguridad y la eficiencia en la gestión de la navegación y las emergencias marítimas, asentada sobre una red capaz de transmitir información hasta 32 veces más rápido.

Tal es la cantidad de datos, que gestionarlos ágilmente se ha convertido en un reto para todos. Por un lado, los agentes involucrados en la digitalización de las comunicaciones marítimas deben seguir investigando e implementando nuevas herramientas que agilicen y faciliten los procesos. Y, por el otro, la formación de nuevos profesionales en las universidades será imprescindible para que este sector sea capaz de alinearse con el resto de las divisiones que lideran la transformación digital.

Luís Castedo, co-presidente general de EUSIPCO 2019

El Director de A Nosa Rede entrevista a Luís Castedo, ingeniero de telecomunicación y catedrático de Teoría de Señales y Comunicaciones de la UDC, co-presidente del comité organizador da 27ª Conferencia Europea de Procesado de Señales que tendrá lugar en Coruña en septiembre de 2019.



Luis Castedo e participantes no IEEE SAM 2014 workshop

Dicen los meteorólogos (que tanto dependen de los ingenieros de telecomunicación para sus predicciones) que el verano del 2019 va a ser caliente en Galicia, pero que va a tardar en llegar. Cuando realizamos esta entrevista, el cielo está gris y hace falta una chaqueta para aguantar el fresco del campus de Elviña.

Un gusto volver una vez más al “corredor de los ingenieros de Telecomunicación” de mis tiempos de profesor en la Universidad de A Coruña (UDC). Allá nos juntamos Domínguez Legaspi, Paradela, Lamas, Viña, Castedo, Escudero y quien os escribe. Hoy solo Castedo y Escudero mantienen el estandarte de la profesión en él.

Luis Castedo, catedrático de Teoría de la Señal y Comunicaciones de la UDC, hombre de fácil sonrisa, tiene motivos de sobra para estar contento, incluso entusiasmado. Cuando –según pronósticos de Meteogalicia– el verano esté en su apogeo por estas latitudes herculinas, a comienzos de septiembre, el Palexco se va a llenar de asistentes a la XXVII Conferencia de la Asociación Europea de Procesado de la Señal (European Association for Signal Processing, EURASIP). En A Coruña, los organizadores del encuentro

anual van a recoger la antorcha de sus antecesores de la XXVI edición, que tuvo lugar en Roma el pasado año.

- ¿Cómo va la inscripción?

- Muy bien, muy bien: a día de hoy, 580 –precisa Castedo– y aumentando. Ya sabes que la gente deja las cosas para última hora. Yo creo que vamos a superar los 700 que fuimos en Roma.

- Los ingleses se van de la UE pero nos dejan el idioma... ¿Qué es la EURASIP?

- Pues una asociación para impulsar el intercambio de conocimientos en un ámbito tan multidisciplinar y activo como es el procesado de señal. EURASIP acoge todo tipo de profesionales: academia, centros tecnológicos, industria... Tiene su sede en Europa pero cuenta con miembros de los cinco continentes.

- A veces, me atrevo a pensar que el científico del siglo XX que ayudó a cambiar todo no fue Albert Einstein sino Claude Shannon. El siglo pasado y lo que va de este han visto la revolución del procesado de señal, que parece algo teórico pero que nos condiciona la vida.

- Claro, claro... –a Luis le ha gustado el pie que le di, muestra un gesto de satisfacción–. El procesado de señal es fundamental en comunicaciones, sobre todo las que se hacen en ámbito abierto, sin cables.

En ellas hace falta enfrentar la hostilidad del canal, además de las regulaciones administrativas ya que el espectro radioeléctrico es un bien muy escaso. Se hace necesario optimizar todas las acciones de transmisión y recepción de las señales que transportan la información. Ahí está nuestro trabajo.

- Y cada vez hay más transmisión vía radio: la gente se emociona demasiado con la 5G... ¿Y los especialistas tienen voluntad de comunicar conocimiento?

- Sin duda. Para esta 27 edición del congreso se recibieron más de 800 artículos, de los que hemos aceptado 500 tras un riguroso proceso de selección. Son números muy satisfactorios pero que obligan al trabajo duro de configurar el programa, porque no es sencillo acomodar tantos artículos en sesiones distribuidas a lo largo de cuatro días de congreso.

- ¿Alguna comunicación sorprendente en esta conferencia de la EURASIP?

- Pues... Mira, ya no es en las conferencias, es en el día a día. Aparecen nuevas fronteras... Por ejemplo, hay gente trabajando en el procesado de señal para el reconocimiento de gestos y señas. Ya sé que no te gusta el fútbol, pero ahí está: es importante determinar si un jugador se está enfadando en un partido hasta el punto de perder la compostura y provocar una expulsión.

- Madre mía, Luis... Bien. Veo que hay dos colegas gallegos en el comité de organización: tú, de la UDC, y Roberto López Valcarce de la UVigo. ¿En qué andan las universidades gallegas al respecto del tratamiento de señal? ¿Qué comunicaciones traéis a la conferencia?

- En Galicia hay una trayectoria muy consolidada de investigación en procesado de señal. Hay excelentes grupos en temas tan diversos como las tecnologías multimedia (audio y vídeo), el análisis de datos, las comunicaciones sin cable, la biomedicina, o los sistemas de teledetección y medición remotas, por poner algunos ejemplos. No es casual que consiguiéramos traer en 2019 el congreso a Coruña compitiendo con grandes capitales europeas.

- Una pregunta necesaria: tenéis cuatro grandes figuras del Procesado de Señal para su respectiva sesión plenaria de la conferencia. ¿Os costó convencerlos para que vinieran a este Finis Terrae?

- Pues, curiosamente, no. Por ejemplo, Alejandro Ribeiro, que es uruguayo, enseguida se apuntó, entre otras razones porque su suegra es gallega; pero Yurii Nesterov es ruso y tampoco lo dudó, siendo persona que difícilmente se desplaza. Los otros dos conferenciantes de cabecera, Josiane Zerubia, y Raymond Knopp, trabajan en Sophia Antipolis, el gran polo tecnológico del sur de Francia, y saben del Camino de Santiago.

- Me llamó especialmente la atención que Ribeiro vaya a hablar de redes neuronales entendidas con grafos, y que hable también para gente joven que no está en la conferencia.

- Pues así es -el gozo reaparece en la cara del profesor Castedo-. En paralelo con la conferencia va a transcurrir el XoveTIC, y los asistentes la ese evento, que organiza el CITIC de la UDC conjuntamente con AtlanTTic de la UVigo y el CiTIUS de la USC, van a venir a aprender a lo que nosotros organizamos...

- Muy bien, compañero. Que todo vaya como la espuma en Palexco. Contad con el todo apoyo posible del COETG... ¿Alguna sugerencia para mí y mis manías telecomunicativas?

- Pues mira, aunque está fuera de programa, el último día tenemos un Satellite Workshop sobre visión por ordenador y aprendizaje profundo para sistemas autónomos que creo que puede ser de mucho interés para ti.

- Gracias. Asistiré sin falta..



EUSIPCO is the the flagship conference of EURASIP and offers a comprehensive technical program addressing all the latest developments in research and technology for signal processing. EUSIPCO 2019 will feature world-class speakers, oral and poster sessions, plenaries, exhibitions, demonstrations, tutorials, and satellite workshops, and is expected to attract many leading researchers and industry figures from all over the world.

We are looking forward to meeting you in A Coruña for EUSIPCO in September 2019!

El mundo habla de 5G. En Ericsson lo estamos desplegando

Iván Rejón Pego

Director de Estrategia, Marketing, Comunicación y Relaciones Institucionales



ERICSSON

“We know that 5G will have a positive impact on people and businesses. It will allow us to achieve benefits far beyond just low latency, the IoT and the 4th industrial revolution.”

conectados, todos ellos. Los servicios de 5G van a permitir a los usuarios disfrutar de conexiones de banda ancha ultrarrápida, conexiones masivas de dispositivos y facilitarán el desarrollo de la IdC, permitiendo así disfrutar de nuevas aplicaciones como la sanidad en línea o el coche conectado gracias a conexiones ultrafiabiles y con muy baja latencia.

Vivimos en un mundo hiperconectado en el que las industrias están experimentando una transformación impulsada por las tecnologías de la información y la comunicación, y cuyo proceso de digitalización no ha hecho más que empezar. Estamos en un momento crucial para el despliegue de las tecnologías que marcarán el futuro. Y es ahora cuando tenemos que asegurar que España se suma a la ola de la 5G para poder disfrutar cuanto antes de los beneficios que traerá consigo el aumento de la capacidad de la red y la latencia ultrabaja.

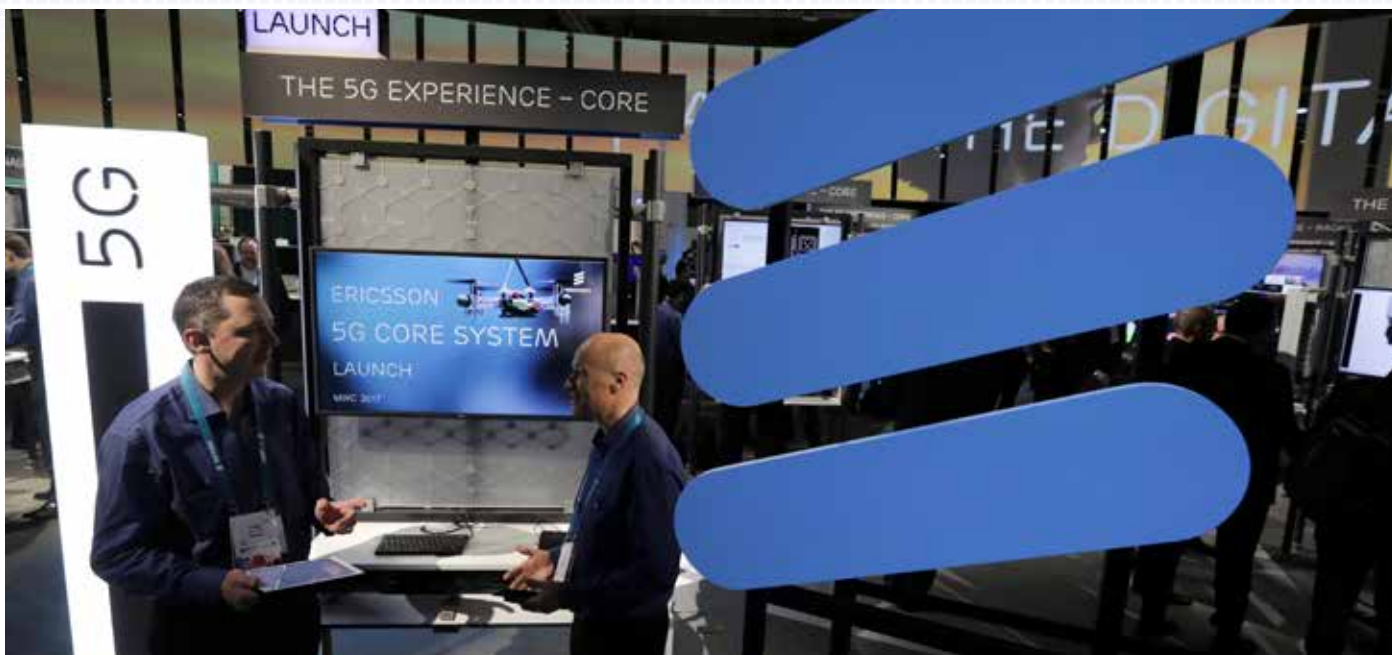
Afortunadamente, las compañías tecnológicas, operadores, proveedores de comunicaciones etc. llevamos años trabajando para ello. Fuimos los primeros en contar con redes comerciales en vivo en Estados Unidos y ya hemos desplegado redes de 5G operativas en equipos comerciales en Europa, Australia y Asia. Con

Hace ya meses que la tecnología de 5G se ha convertido en materia de actualidad trascendiendo los límites del debate dentro del sector tecnológico. Su enorme potencial económico y social ha hecho que, a día de hoy, la 5G sea tema de conversación en multitud de foros y entre todo tipo de audiencias. Estamos en el umbral de un cambio tecnológico global, que abre las puertas a nuevas oportunidades, nuevas eficiencias y nuevos modelos de negocio más allá de la industria tecnológica. La 5G va a suponer un cambio para toda nuestra sociedad.



Se calcula que para 2024, la 5G cubrirá alrededor del 65% de la población mundial. El tráfico de datos móviles se habrá multiplicado por cinco y las redes 5G transportarán el 25% de todos los datos. Además, alrededor del 30% de los contratos de telefonía móvil en Europa será de 5G*. En poco tiempo hablaremos de robots, coches, contenedores de embarque, campos de labranza y sistemas de tráfico

fecha de octubre de 2019, Ericsson anunció públicamente más de 78 acuerdos y contratos comerciales de 5G con clientes de todo el mundo, de los que 24 ya son redes de 5G comerciales activas. Además, Ericsson colabora con más de 40 universidades e institutos tecnológicos. Y desde 2015 hemos suministrado más de cuatro millones de equipos de radio preparados para 5G y hemos



obtenido importantes hitos en materia de interoperabilidad que serán necesarios para asegurar la 5G en todas las geografías y lograr su pleno potencial.

Algunas de las técnicas que permitirán a los operadores implementar una cobertura de 5G total de forma rápida y eficiente se están explorando ya a través de proyectos piloto. En España mediante múltiples pilotos que el Gobierno ha impulsado y en los que Ericsson participa activamente. Entre ellos destaca el “Piloto de 5G en Galicia” que incluye ocho casos de uso en los que se está avanzando en ámbitos como la producción de eventos deportivos o la industria 4.0. Concretamente en este último ámbito, desde Ericsson estamos probando como la tecnología de 5G podría formar parte de la digitalización de procesos de Navantia en el futuro, de modo que se pueda prestar asistencia técnica remota a las máquinas en producción con realidad aumentada, se puedan visualizar las piezas en su escenario real con modelos de 3D antes de su montaje para identificar posibles incidencias y también la retransmisión de modelado de 3D en streaming y tiempo real para validar con exactitud los bloques del barco construidos.

Este tipo de soluciones son las que concentran la próxima onda expansiva de 5G. Pero sobre todo es importante subrayar que cualquier sector productivo es susceptible de generar casos de uso y demandar implantaciones de redes para mejorar sus procesos. Los casos de uso que se desarrollen ahora permitirán a las empresas digitalizarse obteniendo más movilidad, flexibilidad, fiabilidad y seguridad, llevando la *IoT* y las aplicaciones industriales a niveles nunca vistos. La digitalización industrial gracias a la 5G abre nuevas oportunidades que permitirán a las compañías construir y ampliar sus negocios más allá de sus fronteras actuales.

Se está demostrando que la 5G es ya una tecnología clave en la creciente digitalización de la industria y eso que la exploración sobre su potencial acaba de empezar. Aún queda mucho por descubrir. La tecnología de 5G ofrece enormes posibilidades, pero no podemos obviar que el entorno sobre el que debe desplegarse es complejo y exige una plena comprensión de las diferentes fuerzas

motrices y de las barreras existentes en los diferentes sectores.

Por ello, para sacar partido de este potencial, es necesario empezar a actuar ya. Los nuevos modelos y formas de operar en el mercado se están cimentando en estos momentos y se fijarán en los próximos 5-7 años. Aprovechar estas oportunidades podría permitir, tanto a las empresas que se sumen a esta revolución como a los proveedores de servicios, obtener ingresos adicionales de un 35%, que se sumarían a las actuales previsiones de negocio para el 2030.

En el contexto actual, la 5G presenta una oportunidad para que los proveedores de servicios de comunicación aprovechen los flujos de ingresos que surgen de la digitalización de las industrias. Al generar nuevos casos de uso, nuevos servicios, nuevos modelos de negocio y nuevos ecosistemas, los proveedores de servicios pueden beneficiarse de una oportunidad de mercado global de hasta 700.000 millones de dólares en 2030.

Por otro lado, es fundamental establecer un ecosistema sólido en el que participen todos los implicados en los ámbitos tecnológico, normativo y de seguridad, y las industrias asociadas. Si no conseguimos avanzar todos a una, podemos vernos inmersos en un retraso que finalmente llevará a que muchas empresas, españolas y europeas, solo tengan acceso a las últimas tecnologías e innovaciones en una fase tardía, lo que, a su vez, limitará sus propias capacidades de innovación.

Sabemos que la 5G tendrá un impacto positivo en la vida de las personas y de las empresas. Permitirá obtener beneficios más allá de la baja latencia, la *IoT* o de la cuarta revolución industrial. Aún no conocemos muchos de esos beneficios, pero en Ericsson estamos convencidos del potencial de la tecnología, del trabajo ya realizado y de que el camino que iniciamos hace años es el adecuado para seguir avanzando y ayudando a nuestros clientes, a las empresas y a la sociedad a mejorar gracias a las nuevas tecnologías.

- [DOWNLOAD FULL REPORT 2019](#) -

[Volver al sumario](#)

5G, la base de la transformación digital

Fernando Rex López

Head of Telecom Network Practice for Europe



an **NTT DATA** Company

Llega la quinta generación de tecnología de acceso móvil (5G), una infraestructura de red a través de la que podremos disfrutar un nuevo universo de servicios, tanto entre empresas como entre empresas y consumidores, imposible de conseguir con las tecnologías desplegadas a día de hoy.

Coches conectados y autónomos, ciudades inteligentes o gestión inteligente de recursos, Sanidad-e etc. están más cerca de ser una realidad para un creciente número de personas gracias al empuje de la 5G. Además, son clave para agilizar la transformación digital de la sociedad y la economía.

Aunque aporta nuevos niveles de prestaciones en lo referente a ancho de banda, latencia y capacidad de conexión de dispositivos en relación con las generaciones previas, el potencial de la 5G reside en que permite acceder y combinar en tiempo casi real capacidades de otras múltiples técnicas innovadoras. En este sentido, la 5G facilitará, por ejemplo, extender la cobertura de banda ancha a alta velocidad en áreas rurales, reduciendo la brecha digital.

La 5G es, sin duda, la base de la revolución digital, y está llamada a soportar un proceso de aceleración exponencial en la adopción masiva de técnicas como la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV), la Inteligencia Artificial (IA) o la Internet de las cosas (IdC). Todas ellas, por separado o combinadas, darán lugar a nuevas experiencias para las personas y contribuirán a transformar la sociedad en ámbitos tan dispares como la educación, la sanidad, el ocio o el trabajo.

Tecnología de acceso

No hay que olvidar que la 5G es una tecnología de acceso vía radio y que la comunicación extremo a extremo depende de otros factores que inciden de modo notorio en las características finales de la comunicación: uno de ellos, limitante, es la distancia y la capacidad de la infraestructura de comunicaciones entre los extremos. De cara al despliegue de soluciones sobre 5G, resulta determinante para su consolidación en el mercado apoyarse en técnicas como las de *Network Slicing* y *Edge Computing*.

“5G is, without doubt, the foundation of the digital revolution and is fundamental in supporting the exponential growth in the mass adoption of technologies such as Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) and the Internet of Things (IoT). All of these, individually or as a whole, will give rise to new experiences for people and will play a major role in the transformation of society in areas as diverse as education, health, leisure and work.”

Pero ¿qué ofrece la 5G al mercado de empresa a consumidor?

La tecnología 5G se encuentra en una etapa inicial en cuanto a adopción y las ofertas comerciales de los operadores que ya la incluyen se centran sencillamente en proveer este nuevo acceso. El 5G *Observatory* da cuenta de estas ofertas comerciales.

Para el uso de los servicios actuales no se requiere de la tecnología 5G y su adopción para ellos no aporta un valor diferencial con respecto a la 4G que justifique el coste adicional de implantación en el segmento de consumo. Aun así, lo cierto es que 5G traerá consigo un nuevo mundo de servicios que nuestra mente es aún incapaz de imaginar.

Ciertamente, lo más ilusionante de la tecnología 5G es el universo de nuevas experiencias que podremos disfrutar a través de ella, muchas aún por definir. El diseño de esas experiencias para monetizar la inversión en 5G es precisamente el reto de cara al futuro cercano en el mercado de empresa a consumidor.

Uno de los principales focos en este segmento es la aplicación de realidad aumentada y realidad virtual para múltiples usos, como el ocio y la educación. En este sentido hemos visto recientemente algunos movimientos en el sector, como en el caso de NTT-Docomo.



Aplicaciones inéditas

A través de la realidad virtual, con 5G podremos vivir nuevas experiencias inmersivas con visión de 360° en tiempo real que nos transportarán a cualquier momento y lugar, ya sea presente o pasado, real o irreal, y de forma interactiva, superando incluso lo que sería posible percibir en una experiencia física. A modo de ejemplo:

- Seremos espectadores de cualquier evento o reunión como si estuviéramos allí, sin desplazarnos.
- Experimentaremos desde nuevas perspectivas imposibles hasta ahora, como ubicarnos en el centro del campo de juego en un evento deportivo o el escenario de un concierto.
- Interactuaremos con otros y podremos participar en tiempo real.

¿Tiene la 5G aplicación en el sector público?

Con 133 ciudades habilitadas para 5G a finales de septiembre de 2019, el interés del sector público por la tecnología de 5G crece día a día.

En este caso, el foco es el concepto de *Smart City*, que busca ofrecer a los ciudadanos nuevas experiencias en su relación con las instituciones y en el uso de los servicios públicos, especialmente en lo relativo a salud, energía, transporte, edificios inteligentes o portales de servicios digitales.

Por ejemplo, Barcelona acaba de lanzar la estrategia 5GBarcelona para facilitar el despliegue de pruebas y pilotos en toda la ciudad. 5GBarcelona tendrá cinco nodos, a los que se agregarán más hasta alcanzar un despliegue del 20% del territorio en el 2020.

Aplicaciones para la relación entre empresas

El segmento del mercado entre empresas se percibe como que más dinamizará la adopción de 5G.

La digitalización, simplificación y automatización de procesos es una realidad en la mayoría de las industrias y ello requiere de 5G. El segmento de relación entre empresas necesita de 5G como un facilitador crítico para esa transformación digital.

Las organizaciones del ámbito de *business-to-business* (B2B) demandan cada vez más de las técnicas digitales,

que, a su vez, requieren cada vez más de baja latencia y mayor ancho de banda. Por ello incluso en algunos casos se está planteando la posibilidad de realizar un despliegue de redes privadas de 5G para atender las necesidades a la velocidad que requieren.

Aplicaciones para robotización, control remoto de dispositivos, automatización, etc. suponen un volumen de negocio y potencial de ahorro de costes que hace que su implantación a corto plazo sea determinante en las estrategias de las principales compañías en múltiples mercados.

Impacto en la sociedad y en la economía

Como toda revolución, es previsible que la 5G tenga un gran impacto en la sociedad. Sabemos que la Tecnología en general ha cambiado radicalmente nuestra forma de vivir y relacionarnos, y esta nueva rama será un acelerador de tal transformación.

Se espera un impacto claro en seis ámbitos principales: medios de comunicación, educación, trabajo, relaciones sociales, viajes y comercio.

- En el caso de la educación y el turismo, la adopción, masiva de la RV aportará un salto cualitativo en la experiencia, permitiendo la visita virtual a cualquier lugar.
- En el ámbito empresarial, un aspecto muy significativo será el reemplazo de los espacios físicos por virtuales para reuniones, y el trabajo remoto generalizado.
- En el ámbito de los *media*, el impacto se prevé enorme. Tanto que transformará totalmente el modo en que consumimos estos contenidos. La música y los videos interactivos proyectados en RV reemplazarán los dispositivos actuales a medio plazo.

Queda mucho camino en cuanto a la definición de los nuevos servicios que nos permitirán sacar todo el partido a la tecnología que hemos sido capaces de desarrollar, pero compartimos la necesidad de avanzar en ese camino. Se requieren nuevos modelos de trabajo, con foco en la colaboración, la cocreación y asociación empresarial, que será preciso implantar en el futuro cercano de cara a avanzar en el proceso de esta revolución tecnológica.

Huawei en el desarrollo digital de España

Chenyu Mars, Director General de Unidad Empresa para Huawei Iberia

Ethan Zhangyi, Director de Marketing y Soluciones para Huawei Iberia



HUAWEI

Huawei, proveedor líder global de soluciones de Tecnologías de la Información y la Comunicación, infraestructuras y dispositivos inteligentes, se ha consolidado en 2019 como un socio estratégico para la transformación digital de empresas a nivel global. Desde el nacimiento de la Unidad de Negocio de Empresas de Huawei en 2011, la compañía se ha ganado la confianza de más de 25.000 socios en todo el mundo, gracias a su firme compromiso con la innovación y el desarrollo de soluciones de extremo a extremo y productos fiables, siempre atendiendo a las necesidades reales de la industria.

En concreto, este año Huawei Empresas ha reconfirmado su posición en el mercado español, tras conseguir su sexto año consecutivo de crecimiento a doble dígito con un 15% en ingresos. Huawei se ha convertido en uno de los principales contribuyentes a la economía digital en España, cooperando tanto con el sector público

como con el privado, con más de 200 socios españoles y contratos en los principales sectores de la economía como el financiero, el de la energía, el del transporte y el de la Administración Pública.

Todo ello fue posible gracias a un amplio, competitivo y seguro catálogo de soluciones para las empresas en España, incluyendo el desarrollo de redes empresariales, de acceso y transmisión ópticos, soluciones en la nube y de software, redes sin hilos, sistemas de colaboración y administración, y la denominada Internet de las Cosas.

A través de sus 23 centros de investigación en 12 países de Europa y sus programas de investigación junto a 140 universidades europeas, enfocados al desarrollo de la tecnología de redes vía radio, tecnología óptica y computación en la nube, Huawei está ayudando a las industrias europeas a fortalecer su competencia en estas áreas.

Entre los proyectos destacados de este último año se encuentran la solución de red Campus, que permite la implementación y gestión de servicios de red basados en la nube. En comparación con las soluciones convencionales de la industria, red Campus ofrece una eficiencia operativa y una experiencia de usuario mejoradas, y un impulso a la digitalización de las empresas gracias al acceso a una red sin hilos que integra acceso a WiFi y a IoT. Con una sola inversión, esta solución de Huawei permite la rápida implementación de múltiples servicios, desde los de oficina hasta los digitales, en una sola red.

Otros productos y soluciones innovadoras que ratifican la posición de liderazgo de Huawei en el sector son el desarrollo de la primera Wi-Fi 6 AP comercial del mundo, OceanStor Dorado (el almacenamiento *flash* más rápido e inteligente del mundo), la plataforma informática de





Inteligencia Artificial Atlas y la solución LampSite 5G, entre otras.

Además, durante 2019 la compañía ha participado en iniciativas de la Administración Pública, entre las que se encuentran las escuelas conectadas, Inteligencia Artificial para salud e investigación y proyectos de *smart cities* en ciudades como Barcelona, Rivas, o Villarreal.

5G, el futuro de las empresas ya está aquí

Si bien diferentes industrias están obteniendo nuevas utilidades de la primera ronda de aplicaciones industriales de la 5G, como banda ancha móvil mejorada, entretenimiento y fabricación, todavía no se puede decir con certeza qué tipo de aplicaciones se verán en el futuro, pero la 5G va a beneficiar a numerosos sectores verticales, desde proveedores de infraestructuras y operadores hasta pequeños desarrolladores y pymes. Y, en este contexto, el compromiso de Huawei sigue siendo proveer de la mejor tecnología a todas y cada una de las industrias.

Huawei, como pionera en el desarrollo y la investigación de tecnología de 5G, lleva invirtiendo recursos desde 2008 y se fue posicionando como líder en el desarrollo de la red de 5G a nivel global. El año pasado la compañía invirtió más del 14% de sus beneficios en I+D y más del 40% de sus 180.000 empleados están enfocados en esta área. Además, Huawei ya presentó más de 2.500 patentes relacionadas con la 5G y, según los datos de Statista, añadió más de 11.000 contribuciones técnicas a las normas de la 5G.

Actualmente Huawei lleva firmados más de 60 contratos comerciales de 5G con operadores de todo el mundo, ha enviado más de 400.000 antenas activas (AAUs) y ha desplegado más de 150.000 estaciones base de 5G.

“Huawei has made a strong commitment to a single, worldwide standard for 5G which would allow industry to focus on key technological innovation, promote commercial usage, increase capacity and strengthen cooperation between partners to build a unified ecosystem in the Fifth Generation.”

Además, está previsto que se construyan entre 600.000 y 800.000 estaciones base de 5G para finales de 2020. En Europa, la compañía forma parte del despliegue de redes 5G en España, Italia, Suiza, Países Bajos, Reino Unido, Finlandia y Mónaco.

Si hablamos del mercado español, Huawei se posicionó como proveedor de confianza de todos los operadores de telecomunicaciones (Telefónica, Vodafone, Orange y MásMóvil). En este último año, además de participar en el despliegue de la primera red de 5G comercial en 15 ciudades españolas junto a Vodafone y la primera videollamada de 5G en Barcelona, ha contribuido en los pilotos de 5G en Galicia y Andalucía, mostrando así su compromiso, no solo por el desarrollo tecnológico sino, también, por llevar estos avances a las zonas rurales, dentro del marco del Plan Nacional de 5G, del que forma parte.

Galicia es una de las regiones claves para Huawei en el desarrollo de las redes de 5G. El pasado mes de septiembre arrancaba el proyecto Piloto de 5G en Galicia, de la mano de Huawei, convirtiendo a la región gallega en un ecosistema de colaboración de la universidad, investigadores, las pymes, Administración Pública e industria. Hasta ocho casos de uso se han puesto en marcha para aprovechar el potencial de la tecnología de 5G en sectores fundamentales para la sociedad como la salud o las infraestructuras. Desde asistencia a la conducción en el túnel de O Cereixal (para probar servicios que mejorarán la seguridad de los vehículos por el túnel) hasta usos sanitarios como el diagnóstico oftalmológico remoto en tiempo real mediante captura de imágenes en alta resolución, en colaboración con el centro de oftalmología avanzada del doctor Fernández-Vigo, han permitido poner un punto de partida de la tecnología 5G en España con Huawei como socio estratégico.

Por último, para asumir algunos retos en términos de conocimiento de la industria vertical, casos de uso y desarrollo de casos de negocio, Huawei apuesta firmemente por una norma global única de la 5G que permita a la industria enfocarse en la innovación tecnológica clave, promover el uso comercial, ampliar la capacidad y fortalecer la cooperación entre socios para construir un ecosistema unificado de la Quinta Generación.

Ciberseguridad en la Unión Europea

Marina Martínez García

Responsable de H2020, áreas de Seguridad, Espacio, Transporte, PYMEs, Medio Ambiente y Bioeconomía
Oficina de CDTI-SOST en Bruselas

Octubre 2019 es el mes europeo de la ciberseguridad en el que los estados miembros, con el apoyo de ENISA (Agencia Europea de la Ciberseguridad), han desarrollado actividades de divulgación, así como de concienciación sobre una actitud responsable en las redes por parte de empresas, usuarios y consumidores.

En efecto, la ciberseguridad ya no es sólo una cuestión de índole económica sino que trasciende al ámbito de lo cotidiano. Algunas razones son la imparable tendencia a la digitalización de los servicios, que aumenta la exposición de ciudadanos, instituciones y todos los sectores de actividad económica a amenazas cada vez más importantes en cuanto a impacto. Estas amenazas evolucionan rápidamente de manera que, en muchos casos, las medidas de protección tienen un tiempo de vida efectiva muy corto.

Aspectos de nuestro día a día como la identidad digital y la privacidad son áreas en continua innovación de soluciones de ciberseguridad.

Otra tendencia relacionada con la ciberseguridad tiene una índole más social: se trata de los fenómenos de manipulación de la información, de desinformación o noticias intencionadamente falsas. Tienen como objetivo crear un estado de ánimo y de opinión en amplios sectores de la sociedad para influir/orientar tanto en el consumo como en aspectos políticos en procesos democráticos.

Por sectores, el bancario es el más avanzado en cuanto a inversión en medidas de ciberseguridad, seguido de los de infraestructuras críticas, automóvil y seguros. A la cola se sitúa el sector público, sin embargo el gran protagonista en los próximos años en cuanto a digitalización de servicios e información.

A nivel técnico, lo que se observa en los últimos veinticuatro meses es un incremento exponencial en el número de ciberataques y una mayor sofisticación de los mismos.

A nivel europeo, la Security Union es la política comunitaria que orienta todos los aspectos relacionados con seguridad de la Unión. El último informe de la Comisión Europea sobre las actividades y aspectos relacionados con la implementación de la Security Union destaca que la ciberseguridad es la segunda causa de preocupación entre la ciudadanía y las empresas (comunicación del 24 de Julio de 2019). Justo delante se halla la prevención de los fenómenos de radicalización en línea y en comunidades específicas.

A ese respecto, en los próximos meses se espera llegar a un acuerdo entre los estados miembros de la Unión para la creación de un Centro Europeo de Competencias en Ciberseguridad. También se pretende impulsar la investigación en herramientas innovadoras y detección



temprana de amenazas, así como la implementación de la directiva NIS sobre seguridad en la red. Se debe destacar la importancia que está tomando la lucha contra las amenazas híbridas (físicas y cibernéticas), especialmente en nuevas infraestructuras de comunicación como las redes de 5G. El Consejo de la Unión Europea ha aprobado poner en marcha una serie de acciones bajo el paraguas de "ciberdiplomacia" a nivel internacional para cooperación con países como Japón, Corea, Canadá y Estados Unidos en la lucha contra la cibercriminalidad y el ciberterrorismo.

En paralelo, se está llevando a cabo la revisión de la Estrategia Europea de Ciberseguridad, cuya primera edición data de 2013. Se espera una actualización de la misma hacia finales de 2019 o inicios de 2020. Esta estrategia marcará las líneas operativas y de inversión de la Unión en el ámbito de la ciberseguridad para los próximos cuatro a cinco años.

En el ámbito de I+D+i encontramos oportunidades inmediatas para el desarrollo y financiación de soluciones innovadoras en ciberseguridad en diferentes sectores a través del Programa Marco de la Unión Europea, Horizonte-2020:

Se trata de proyectos colaborativos donde empresas, entidades de investigación públicas y privadas, usuarios finales y administraciones tendrán la oportunidad de financiar y probar desarrollos pre-comerciales.

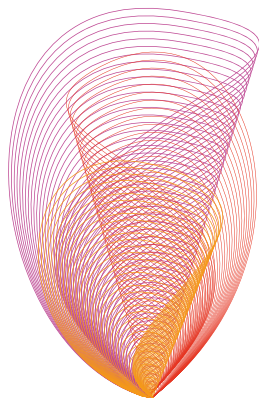
Se buscan soluciones eficientes de ciberseguridad aplicada a la protección de infraestructuras críticas, herramientas que garanticen protección a usuarios particulares, microempresas y pymes que no son especialistas en las TICs o bien cuyo presupuesto no les permite grandes inversiones en ellas.

Las convocatorias que abren este otoño y en primavera de 2020 premian el ensayo de soluciones de ciberseguridad cercanas a mercado que van desde temas de identidad digital hasta aplicaciones para desarrolladores de software. Además, a partir de 2020, la ciberseguridad se une a la inteligencia artificial para desarrollar aplicaciones, servicios y plataformas más efectivos en ámbitos de actividad de alto impacto económico y social como la medicina predictiva y diagnóstica, el vehículo autónomo, la eficiencia en las redes de distribución energética, logística y movilidad inteligente urbana, entre algunos ejemplos.

Finalmente, además de invertir en I+D+i, la Unión Europea está diseñando actualmente el programa Digital Europe, que pretende apoyar económicamente y con expertos la dotación de capacidades y habilidades en ciberseguridad por parte de la ciudadanía, pero también de universidades, centros de investigación y tecnológicos, administración pública y, sobre todo, empresas.

El nuevo enfoque de la fibra óptica para las grandes compañías de telecomunicaciones

lyntia



lyntia

NETWORK TO BUSINESS

Las nuevas necesidades y hábitos de consumo de los usuarios, así como las nuevas características del mercado de las telecomunicaciones —que en España mueve 24 mil millones de euros— obligan a empresas y operadores a situar la tecnología FTTH en el punto de mira estratégico de sus planes de desarrollo. Y lyntia puede ser un socio de primera magnitud.

Hace apenas unos años, hablar de fibra óptica para una empresa de telecomunicaciones implicaba pensar automáticamente en millones de inversión, procesos de larguísimo plazo y movimientos excesivamente rompedores en los departamentos financieros. El usuario final, también desde su perspectiva, interpretaba la tecnología de fibra óptica como algo complejo y de coste elevado.

No obstante, en la actualidad el mapa de cobertura de fibra óptica ha modificado sustancialmente este escenario. La fibra óptica es ya un compañero de viaje habitual para el usuario final. El mercado español terminó septiembre de 2018 con 8,04 millones de clientes de fibra óptica y la red de nueva generación ya representa el 55% del negocio del sector.

“The new needs and habits of use and consumption of the users, together with the new characteristics of the telecommunications market (which has a turnover of 24 billion euros in Spain alone), will force companies and operators to deploy FTTH technology at the forefront of their strategic development plans. And Lyntia aims to be a first-order partner in this.”

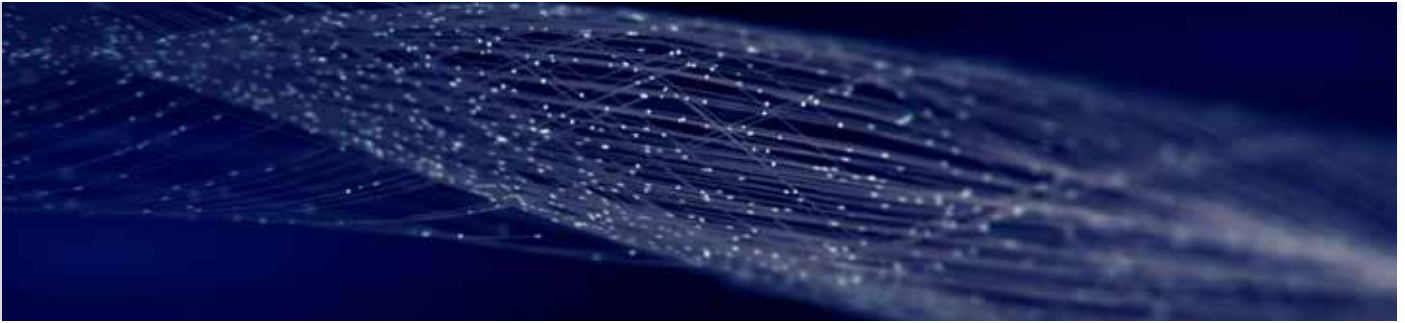
También para los principales actores empresariales del mercado de las telecomunicaciones el «teatro de operaciones» es más amigable y permeable a la inversión que hace pocos años. Sobre todo por la posibilidad de optimizar el uso de kilómetros de fibra oscura —instalada, pero no «iluminada»—.

Esta optimización de la fibra oscura es uno de los principales atractivos que ponen sobre la mesa los operadores neutros como lyntia, que no solo ofrecen a organizaciones públicas, privadas y operadoras una infraestructura ya disponible sino, por ejemplo, una gestión profesional y una atención técnica 24/7 totalmente personalizada o la multiplexación de onda densa, entre otras muchas ventajas.

El mercado español de la fibra óptica, a la cabeza de Europa

La eclosión de la fibra óptica en España y el desarrollo de la tecnología FTTH (*Fibre to the Home*) sitúa este mercado en la primera posición en Europa y tan sólo por debajo de Japón y Corea del Sur a nivel mundial,





según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE).

En el resto del territorio europeo, el proceso de migración a fibra como medio de transmisión por cable no ha resultado tan «efervescente» y acelerado como en el mercado español. En Francia, la fibra óptica llega a 10,8 millones de hogares. Italia, Alemania y el Reino Unido se alejan todavía más de nuestra cobertura nacional.

A la luz de un análisis puramente pragmático, esta oportunidad de desarrollo estratégico no puede despreciarse a la ligera. La «fibra oscura» representa, en el mercado español, un volumen de negocio de 165 millones de euros anuales. Esto se traduce en que las empresas del sector tienen disponibles miles de kilómetros de infraestructura de fibra monomodo, a la que pueden sumar servicios tanto preventivos como correctivos, que les permitirán crecer sin tener que incrementar los costes en labores de mantenimiento y reparación.

Prácticamente el 50% de las redes de agregación y de las redes troncales utilizadas por los principales operadores españoles procede del mercado mayorista de «fibra oscura». Las ventajas para las empresas de telecomunicación de recurrir a ese mercado mayorista es que las compañías propietarias de la fibra oscura mantienen, en primera instancia, una marcada posición de neutralidad, ya que su negocio no implica en modo alguno competencia directa. Además, los contratos, a muy largo plazo, permiten diseñar y poner en marcha estrategias de largo recorrido.

La fibra óptica, el punto fuerte de los operadores neutros

El reto de la transformación digital no es exclusivo de las empresas del sector de las telecomunicaciones. Implica, de manera transversal, todas y cada una de las parcelas de la realidad empresarial, tanto de las grandes empresas como de las PYMES. Tanto para unas como para otras, el análisis y la gestión de datos masivos, *Big Data*, la computación en nube, *cloud computing*, la compraventa digital, la transmisión de información clave de forma segura, las videoconferencias o la conexión fiable de sedes deslocalizadas —por citar sólo algunos de los núcleos de atención— requieren soluciones de conectividad de alto rendimiento.

Y ese es el factor diferencial que implica el uso de la fibra óptica, al igual que lo es la asociación estratégica con operadores neutros de referencia, como es *lyntia*. No sólo representa solidez en la distribución de los datos, fiabilidad, velocidad y máximo aprovechamiento del

ancho de banda. También implica conexiones simétricas, respaldo de tecnología de 4G y 5G, soporte técnico eficiente y con alta disponibilidad y monitorización activa en tiempo real, lo que dota a las comunicaciones de un control absoluto y una gestión mucho más fácil y eficiente.

Un **operador neutro** como *lyntia* ofrece la última tecnología de acceso mayorista a una red FTTH con posibilidad de incluir red de retorno (*backhaul*), y con opción de entrega en cualquier nodo neutro. También un servicio residencial y empresarial de último kilómetro, con flujo de bits de nivel 2, seguro y transparente, servicio simétrico o asimétrico y posibilidad de incluir el retorno, gestión y mantenimiento por nuestro NOC 24/7, así como soluciones vía satélite, y otras alternativas adecuadas a las necesidades de los clientes.

Desarrollar cualquier actividad empresarial a espaldas del mercado de la fibra óptica es una solución suicida. El crecimiento de la fibra óptica será del 5,2% anual, desde ahora hasta 2022 a nivel mundial. Afrontar una transformación digital y obtener resultados sin contar con la tecnología de la fibra óptica se hace prácticamente imposible.

Nuevas reglas de juego y nuevos compañeros de equipo

Un mercado puntero en Europa y con perspectivas de crecimiento a corto plazo; una mayor y mejor posibilidad de inversión, con una mayor rentabilidad; mayores ancho de banda y velocidad de transmisión; redes más seguras y eficientes, además de servicios y coberturas personalizadas, con especial incidencia en zonas rurales: estos son algunos de los ingredientes de un ecosistema apasionante, pero también con delicados equilibrios.

Para lograr el éxito en los desarrollos estratégicos de las compañías de telecomunicaciones, actualmente hay que contar con el «compañero de equipo» adecuado. Los operadores neutros pueden convertirse en esos socios estratégicos, ideales para afrontar la transformación digital del mundo empresarial.

Y lo harán no solo poniendo a disposición de su clientela la infraestructura y los servicios necesarios, mucho más numerosos, generalizados y con más alcance que hace unos años: también asesorando, aportando conocimientos y mantenimiento técnico; y apoyando a las grandes empresas en el diseño de sus propias estrategias a largo plazo. Porque la fibra óptica hace tiempo que ha llegado para quedarse. Y es necesario tener cerca a un «jugador» que domine y conozca el terreno, así como las nuevas reglas del juego.

Demasiada información matará o seu negocio

Alexandre Tovar

IPM Product Manager



A medida que se acerca cada final de trimestre se suceden las reuniones para la revisión de las métricas, valorar los datos obtenidos y, en el mejor de los casos, realizar retrospectivas y tomar decisiones. En el sector tecnológico este ritual predecible resulta más interesante que en otros sectores porque se nos supone una suerte de categoría elevada de análisis, como si el hecho de trabajar entre computadoras nos alejara del error. En nuestra defensa diré que sí, que es cierto que tenemos los conocimientos y el acceso al hardware y al software enfocado al Big Data, machine learning y la IA más avanzada. Pero también es verdad que compartimos la misma clase de cerebro con el resto de la humanidad. Uno al que le encanta complicarnos la vida en las situaciones más sencillas.

“La infoxicación nos llevará a confiar demasiado en nuestros mecanismos cerebrales más primitivos: direcciones cognitivas”

Cuando dicen que el ser humano es el único animal que tropieza dos veces con la misma piedra, están dando la versión amable de la historia. Por regla general, y de forma absurda, nos encanta perseverar en el error. Y esto es así porque como seres humanos nos encantan dos cosas: los patrones y los prejuicios. Nuestra sociedad digital no ha hecho más que aumentar esta tendencia. Es tal la sobrecarga informativa, que el cerebro no puede tomar una decisión. No sólo cuenta con demasiada información, sino que nuevos datos se añaden a gran velocidad, lo que dificulta que se identifique la información relevante. Este efecto se conoce como infoxicación y nos va a llevar a confiar demasiado en nuestros mecanismos cerebrales más primitivos: los sesgos cognitivos.

Por definición, un sesgo cognitivo lleva inevitablemente a la irracionalidad. Están pensados para emitir juicios rápidamente, lo cual está muy bien en situaciones de vida o muerte, pero se convierten en un problema cuando se trata de cuestiones más mundanas como determinar si

una estrategia de negocio es rentable o poner en relación eventos de seguridad. De todos los sesgos cognitivos, hay dos particularmente peligrosos:

- De confirmación: aquel sesgo en el que analizamos sólo aquello que nos da la razón. Todos los datos que corroboran nuestra estrategia con correctos y aquellos datos que no, los consideramos desviaciones sin importancia.
- De arrastre: donde no se verifican los datos ni se ponen a pruebas las hipótesis, sino que todos aceptan la creencia mayoritaria.

Muy bien, alguien ya se estará preguntando qué demonios tiene esto que ver con nada tecnológico o porque debería ser relevante en nuestro sector y más concretamente en el de la ciberseguridad.

Bien, hasta aquí hemos planteado dos factores: exceso de información y sesgo en las interpretaciones. Ahora vamos a añadir dos acelerantes a esta combinación inflamable: dispersión de la información y correlación manual.

Estos son los cuatro ingredientes con los que cualquier compañía ha de lidiar cuando trata de afrontar sus estrategias de defensa/ataque frente a las amenazas de seguridad.

Los dos primeros factores no podemos hacer gran cosa por solucionarlos porque en un caso es algo inherente a nuestros tiempos y en el otro es una cuestión en la que se mezclan factores evolutivos y sociales. No obstante, la buena noticia es que desde IPM sí podemos ayudarles a intervenir en los otros dos factores en juego.

Es muy común el introducir varios fabricantes en las distintas áreas de seguridad de las compañías. Tener varios productos en la seguridad perimetral, otros tantos protegiendo los endpoints, otros en los servidores, y la cosa se complica cuando introducimos los dispositivos móviles, los sensores, las cámaras, ... Dado que todos esos productos se habrán adoptado en diferentes etapas, lo que obtenemos es una distribución de soluciones de seguridad que entregan datos, pero que no lo hacen en el mismo formato ni con la misma frecuencia.

En este escenario llegamos al segundo factor en juego. Los encargados de recibir y tratar esa información son personas y, como tales, tienen limitaciones en el volumen de datos que son capaces de analizar. La desventaja



aquí es que la correlación manual no sólo es imposible, sino que nos lleva a otro problema de índole humana: establecemos causalidades entre dos hechos sin conexión real.

Para tratar de tomar decisiones más rápidas, ser más ágiles y poder responder a negocio en tiempo, determinamos relaciones entre varios eventos y tomamos líneas de investigación y remediación que, en el mejor de los casos, ofrecerán la misma tasa de éxito que el arrojar una moneda al aire 100 veces y apostar a que siempre saldrá cruz.

En este punto, muchas empresas son tentadas con la conclusión más obvia, que no siempre la mejor: necesitamos enviar toda la información a un único sitio, así que necesitamos un SIEM.

En este punto es cuando pretendemos reducir la información, la dispersión y el tiempo medio de reacción ante las amenazas de seguridad, arrancando un proyecto

“somos capaces de entregar valor a nuestros clientes a través del despliegue físico o virtual de soluciones de ciberseguridad, sin impacto en el rendimiento”

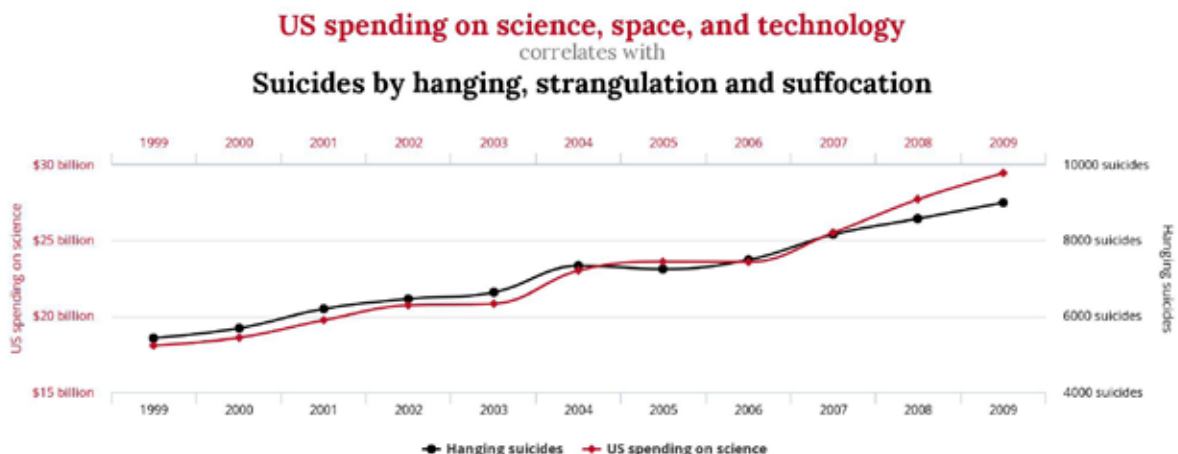
que va a requerir la participación de varios departamentos, subcontratas, fabricantes y especialistas. La empresa es de tal envergadura que acostumbra a ser desechada o se mantiene funcionando a medio gas y sin apoyos hasta el fin de mantenimiento.

Por ello, IPM ofrece a sus clientes la posibilidad de olvidarse de la tecnología a emplear y centrarse en lo que importa: que la información obtenida resulte de suma utilidad y valor para negocio. En un corto período de tiempo somos capaces de entregar valor a nuestros clientes a través del despliegue físico o virtual de soluciones de ciberseguridad, sin impacto en el rendimiento de sus operaciones diarias, dejando a su disposición durante varias semanas dichas soluciones sin coste alguno. Asimismo IPM ofrece la posibilidad de operar esta tecnología bajo el paraguas de su departamento de Servicios Gestionados. Siendo capaces de monitorizar el estado de la seguridad en la red del cliente y actuar como un SOC del mismo modo que ya estamos monitorizando el almacenamiento, las soluciones de backup y el entorno virtual de nuestros clientes.

Nuestra unidad de negocio de ciberseguridad se encarga de eliminar los cuatro factores mencionados proporcionando las pruebas de concepto necesarias para:

- Definir los servicios críticos de negocio para reducir el ruido producido por exceso de información proveniente de fuentes no relacionadas.
- Aportar el origen, causa, estado y evolución de los eventos de seguridad para evitar la subjetividad en la respuesta.
- Integrar los elementos críticos de la infraestructura de seguridad en la prueba de concepto en orden de capacidad de automatización para sincronizar todas las operaciones y reducir la variabilidad.
- Relacionar de forma automática los datos y ponerlos en contexto para dar prioridad a aquellos eventos relevantes para la continuidad de negocio.

En IPM queremos empezar por dar respuesta a la pregunta que todos nuestros clientes quieren formular: ¿Dónde tengo un problema?



La importancia del Internet de las Cosas (IoT) en la sociedad actual

Gerardo José García Alvela
Director General en Itelsis Group

Fundación Ingeniero Gerardo García Campos

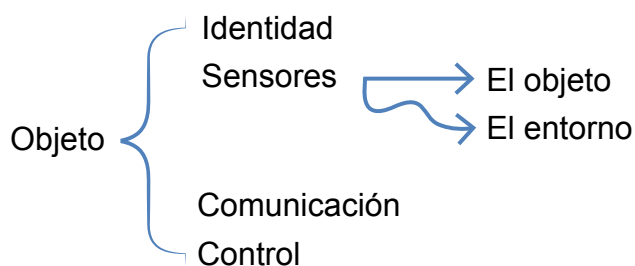


El término Internet de las Cosas hace referencia a cualquier objeto físico que se conecta a internet y envía o recibe información utilizando dicha "red de redes". Al IoT pueden pertenecer el último reloj inteligente, la pulsera que monitoriza tu actividad deportiva, la alarma de tu casa o en tu sistema de calefacción que te permite que lo programes desde el móvil.

En el año 2014, varias fuentes del sector tecnológico pronosticaban que el término *IoT* (*internet of things*) muy probablemente quedase obsoleto en 2015. Consideraban que se trataba sólo de una moda pasajera sin utilidad real.

La realidad, sin embargo, es bien distinta pues, a día de hoy, tenemos entre 4 y 5 objetos conectados a internet por cada habitante de la Tierra, por lo que estamos ante un concepto muy presente en nuestras vidas.

Pero, ¿Qué se necesita para tener IoT?



Para empezar, necesitamos un objeto que queramos incorporar a la Internet de las Cosas. A este objeto hay que asignarle un identificador pues necesitamos una forma única de poder "llamarlo" dentro de internet.

Por otro lado necesitamos sensores capaces de captar información relacionada con el objeto en sí mismo, o con su entorno.

También es necesaria la comunicación, ya que una de las claves de la IdC consiste en poder "compartir" esa información que están captando los sensores. Estos datos





que recogen los sensores normalmente se envían a bases de datos en servidores remotos donde posteriormente se analizan y se toman decisiones o acciones.

Finalmente, es muy importante el control. Cuando hablamos de control nos referimos a los sistemas externos que podemos controlar, o sobre los que podemos actuar, en base a decisiones tomadas generalmente de forma automatizada, basándose en los datos que han captado los sensores. Activar una alarma, mostrar una información por pantalla, bloquear una puerta, encender o apagar un electrodoméstico, modificar la temperatura de una habitación...

¿Qué se puede hacer realmente con IoT?

Conectar: Hacer que determinadas máquinas sean conscientes de otras que hay en su entorno de forma que trabajen conjuntamente en vez de hacerlo individualmente.

Monitorizar: Millones de variables pueden ser medidas en tiempo real, y el análisis de esa gran cantidad de datos puede proporcionar información muy valiosa. Pueden medirse temperaturas, constantes vitales de una persona, niveles de azúcar a través del sudor, la presión de las ruedas de un vehículo, la temperatura de distintas piezas, niveles de vibraciones en determinadas estructuras, ondas cerebrales durante el ciclo de sueño, calidad del aire, elementos contaminantes en el agua...

Localizar: Puedes tener localizado en todo momento lo que más valoras.

Gestionar: Determinar acciones automáticas en base a la información disponible. Por ejemplo, en el caso de

“We have before us a technology which is revolutionising our surroundings and the way in which we interact with it as it allows us to receive information, take decisions and act in real time.”

ciudades cada vez más superpobladas donde la gestión de los servicios públicos resulta muy complicada, sobre servicios de emergencias, recogida de basuras, gestión de tráfico, control de iluminación pública, suministro de agua y electricidad....

Controlar cosas: En el hogar, por ejemplo, desconectar o conectar electrodomésticos, encender o apagar la calefacción, abrir la puerta del garaje... También, en el ámbito de los vehículos inteligentes, bloquear o desbloquear las puertas del vehículo, apagarlo de forma remota, etc.

En definitiva, nos encontramos ante una tecnología que está revolucionando nuestro entorno y la forma en la que nos relacionamos con él pues nos permite recibir información, tomar decisiones y actuar en tiempo real.

Hablando de IA con el profesor Bustince

Humberto Bustince Sola

Catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad Pública de Navarra y profesor honorario de la Universidad de Nottingham

El pasado día 3 de octubre tuvimos el privilegio de asistir a la conferencia del profesor Humberto Bustince de la Universidad Pública de Navarra titulada La revolución de la Inteligencia Artificial en la Medicina Actual, de la que dieron cumplida noticia medios ajenos y los propios del COETG- AETG.

Cuando se produce un hecho así –rodeado de expectación y con respuesta de público interesado– siempre hay algo más, que los media no pueden recoger porque ocurre en privado, cara a cara con el conferenciante o, quizá, en pequeña reunión.

Tal fue el caso en relación a nosotros, los miembros de la Juntas Directivas del Colegio y la Asociación de los Ingenieros de Telecomunicación de Galicia. Humberto Bustince, hombre de fácil manifestación vocal, con seguridad escénica, sabe ser simpático –capaz de “sentir con”– en las distancias cortas. Lo tuvimos con nosotros antes de la conferencia, en una cafetería, y después de ella en un restaurante.

No tardó en saber lo que nos parecía más llamativo a priori ni lo que resultó hasta chocante a posteriori. De acuerdo con lo que detectó nos fue respondiendo:

“En el mundo hay tres actores capacitados para la Ciencia y la Tecnología: los Estados Unidos, la China y la Unión Europea. Los tres se empeñan en la investigación de la Inteligencia Artificial por distintos motivos. En los EE. UU. prima la búsqueda de soluciones de IA para problemas tecnológicos; en la China, para el control de la sociedad; en la UE para la salud y a socio-economía 4.0.”

“Los EE. UU. y la China van por delante de la UE en el desarrollo y en la implantación de la IA. En Europa hay un freno a la proliferación de aplicaciones de la IA por motivos éticos. Por ejemplo, en las aplicaciones a la Medicina tiene un grande contrapeso en la confidencialidad, la anonimidad y la predictibilidad. En este último aspecto, la predicción de enfermedad y / o muerte puede actuar de manera fatal en los currícula.”

“En cuanto a los CVs y a la cuestión ética, existen programas de ordenador que aprenden en la selección de personal y actúan cada vez con más acierto. Están dirigidos a la selección de las personas que muestren mayor responsabilidad ética, no las mejores aptitudes. Presentan a la decisión de responsables de RR. HH. y dirección de empresa aquellos candidatos mejor dispuestos a abandonar el puesto solo en el momento en que menor trastorno le cause a la empresa y a no llevarse consigo el saber adquirido.”

“El uso de la IA mínimamente invasor de la intimidad puede ser de gran ayuda a las empresas. Véanse los casos de la predicción de embarazo de las mujeres

en función de las compras en los supermercados o de morosidad de los clientes de los bancos en función de los movimientos de cuentas. Con todo, hace falta insistir en la seguridad de los datos manejados por las compañías.”

“Se debería enfocar la vista en las grandes empresas que viven de los datos obtenidos por distintos canales. Su acierto está en la preselección de nuestros datos de cara a sus objetivos comerciales, aunque siempre quede la duda sobre otros usos que puedan hacer de ellos. Paradigmáticas en este aspecto son Google y Amazon.”

“Volviendo a los aspectos éticos del uso de datos masivos para los programas de IA, se pasa de las sospechas sobre las grandes corporaciones de los EE. UU. al caso de la China. En los EE. UU. la democracia funciona y, como consecuencia, se ejercen controles por los poderes legislativo y judicial. En la China el ejecutivo actúa sin reparos. En la UE el tratamiento de imágenes en la Medicina se ve limitado por la posible identificación del paciente; sin embargo en la China se usa para estudio de comportamientos.”

“El gobierno chino se comporta como el Big Brother que no pudo imaginar George Orwell, pues en sus tiempos ni se vislumbraba la IA. Ese gobierno procesa datos masivos sobre cada persona para predecir su posible pensamiento crítico con el régimen. En el caso de la gente joven, le sirve para permitir o impedir el acceso a estudios que puedan situar en puestos de responsabilidad a los sospechosos de disidencia futura.”

“Siguiendo con los comportamientos fuera de la ética general en la Humanidad, el empeño chino lleva a ofrecer sobornos a los científicos de los EE. UU. y de la UE para permitir a científicos chinos firmar artículos conjuntos sobre IA. Con esta maniobra grupos de investigación chinos intentan subir en las clasificaciones mundiales y, de esa manera, conseguir evaluarse para participar en proyectos internacionales subvencionados tanto en América como en Europa”.

Xavier Alcalá, director A Nosa Rede



20 aniversario de Orange en Galicia

Orange



Orange cumple más de veinte años de actividad empresarial en España y en Galicia. Con motivo de este aniversario, que coincide con el inicio de la liberalización de las telecomunicaciones en nuestro país hemos realizado un informe sobre la evolución del sector y la empresa en este periodo, titulado **“Impacto de 20 años de liberalización de las telecomunicaciones en España 1998-2018. Impacto en Galicia”**.

El documento, elaborado por la consultora Deloitte, analiza la transformación de la industria durante estas dos décadas, al final de las cuales España se ha convertido en un referente de las telecomunicaciones en Europa, con las dos principales redes de fibra óptica del continente y una cobertura móvil 4G que alcanza ya al 97% de la población.

El empuje del sector de las telecomunicaciones a lo largo de estos últimos años ha contribuido decisivamente a mejorar la economía nacional y gallega, incluso en los tiempos de crisis, provocando un impacto transversal en todo el tejido productivo español.

Las telecomunicaciones, decisivas en España y Galicia

Tal y como pone de relieve el informe elaborado por Deloitte, en estos 20 años, el sector de las telecomunicaciones, impulsado por empresas como Orange, ha jugado un papel decisivo en la economía española y gallega, con una inversión acumulada superior a los 126.000 millones de euros entre los años 1998 y 2016 en España, lo que supone un 14% de media sobre los ingresos del sector TIC en los años de dicho periodo.

En lo que se refiere a Galicia, la comunidad tiene un PIB de 60.568 millones de euros mientras que el PIB del sector de la Información y las Comunicaciones en esta comunidad es de 1.337 millones de euros, esto representa un 2,2% del PIB total de Galicia en el año 2017.

Se puede observar como en Galicia, la telefonía móvil pospago sigue una tendencia creciente mientras que la telefonía fija se mantiene más estable. En el año 2016, en Galicia se alcanzan los 2,1 millones de líneas de telefonía móvil pospago, situando la penetración de esta tecnología en el 77,4 por ciento.



En los últimos años la actividad en el sector en cuanto a despliegues de redes fijas se refiere es grande. Los operadores han apostado por el despliegue de redes de fibra por todo el territorio y en Galicia se alcanzan los 1,2 millones de accesos instalados de FTTH y FTTN en 2016 entre todos los operadores.

También se puede observar como la FTTH es una de las principales tecnologías de la banda ancha fija con 123.000 líneas por un total de 736.000 líneas de banda



“Thinking about the networks which will make up the future of telecommunications, Orange has signed an agreement with the Galician government for the so-called Plan Galicia 5G. Within this framework, the company has committed to invest in Galicia with the development of at least two use cases in the scope of different sectors: Industry 4.0, Education, Tourism and Health.”

ancha fija entre todos los operadores en toda Galicia.

En el ámbito empresarial, en el año 2017 un 73,2% de empresas de Galicia tienen un sitio o página en la web.

Orange, un actor decisivo en la economía y la sociedad

Las inversiones acumuladas de Orange en Galicia, de más de 1.900 millones de euros, han tenido un gran impacto directo en la sociedad, además de un impacto indirecto en otros sectores del tejido industrial de la comunidad.

Gracias a un total de 227,5 millones de euros de inversión de Orange en 4G en la región, la población de esta comunidad cuenta con un 97% de cobertura 4G de Orange.

No solo la inversión en 4G ha sido importante, Orange también ha apostado por los despliegues de fibra hasta el hogar (FTTH por sus siglas en inglés) que permiten contratar en los hogares españoles paquetes de servicios cuádruples y quíntuples a máxima velocidad. Con un

total de 78 millones de euros invertidos en FTTH, Orange alcanza un total de 470.000 UUII (Unidades Inmobiliarias) en la comunidad.

De cara a las redes que conformarán el futuro de las telecomunicaciones, Orange ha firmado un convenio con la Xunta de Galicia para el denominado Plan Galicia 5G.

En este marco, la compañía se compromete a realizar una inversión en Galicia desarrollando al menos dos casos de uso en el ámbito de distintos sectores: Industria 4.0, Educación, Turismo y Sanidad.

El despliegue de una infraestructura de telecomunicaciones posibilita el desarrollo del resto de sectores, con especial incidencia, además de en el propio sector TIC, en los sectores de servicios, industrial y energético, entre otros.

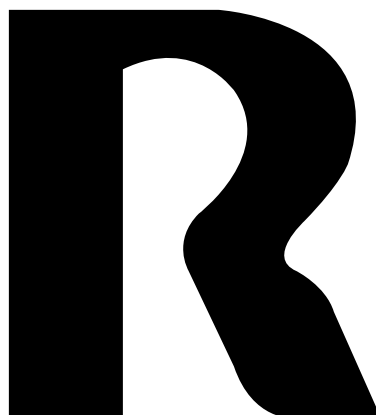
En base a la inversión acumulada que genera un impacto directo de 1.904 millones de euros, se calcula la estimación del impacto indirecto de estas inversiones en 1.300 millones de euros. Considerando ambos efectos, directo e indirecto, la estimación del impacto total ascendería a 3.204 millones de euros.

El sector de los servicios es el que más impacto indirecto recibe con una cifra de 476 millones de euros. En este sentido, soluciones como los pagos móviles, los pedidos en línea, o la propia digitalización del sector constituyen los principales impactos en el sector.

Orange, como consecuencia de sus inversiones en Galicia y su demostrada confianza en este territorio, ha generado más de 2.400 puestos de trabajo en la comunidad, entre empleos directos e indirectos, motivados por sus inversiones y gastos.

5G y empresas digitalizadas

Alfredo Ramos
Director General de R



Adía de hoy muchas voces consideran que la tecnología 5G será el alma de la nueva economía. Ahí están ya los automóviles autónomos, los robots, la realidad virtual, las ciudades inteligentes, todo tipo de sensores, procedimientos quirúrgicos y comunicaciones de emergencia instantáneos, por poner tan sólo algunos ejemplos en los que estará presente este sistema de última generación.

Y a pesar de que solemos asociar las bondades del 5G a la velocidad y capacidad de los teléfonos móviles, esta tecnología avanzada va mucho más allá de los terminales inteligentes. Para dar una visión global del adelanto que suponen estas nuevas redes podemos afirmar que la tecnología 5G reducirá prácticamente a cero el retraso entre los dispositivos y los servidores con los que se comunican, y reduce el consumo necesario, facilitando la explotación de elementos conectados con baterías de muy larga duración.

“We are working to advance the 5G paradigm, analysing business cases with corporate clients on one side, and with technology partners at the forefront of providing the latest-generation solutions on the other. We are currently in a preliminary phase of experimentation, a type of pre-5G with which we can already articulate an IoT across the network. This is crucial to those companies who deploy thousands of sensors and who develop industrial projects which require process optimisation and real-time decision making.”

La experiencia de R

En **R** llevamos dos décadas desplegando redes de banda ancha de nueva generación y sobre ellas ofrecemos hoy servicios innovadores bajo demanda, VoIP, redes wifi, redes ópticas DWDM de alta capacidad, metro Ethernet, accesos Docsis recientemente actualizados a su versión 3.1, accesos GPON FTTH en los nuevos despliegues, etc. Aprovechando todo este bagaje, en 2007 lanzamos una de las primeras ofertas convergentes en España, superando hoy las 400.000 líneas móviles, con consumo 4G en más del 80% de las mismas. Además, contamos con licencias de frecuencias móviles que nos permiten ofrecer servicios de LTE en las bandas B7 (2600 Mhz FDD) y B38 (2600 Mhz TDD).

R se encuentra, en suma, en una situación ideal para afrontar la transformación hacia el nuevo modelo 5G, cambio que va más allá de una avanzadísima red de acceso por radio, pues abarca la renovación misma de extremo a extremo, desde el terminal de usuario hasta





el núcleo de la red. 5G supone la transformación del núcleo clásico hacia la nube, con la virtualización de las funciones de red, la automatización y orquestación de servicios y la aplicación de nuevas tecnologías como Machine Learning, Inteligencia Artificial, etc.

Oportunidades y retos del 5G para las empresas

Así, la tecnología 5G es un importante habilitador para impulsar la digitalización de las empresas, facilitando comunicaciones con un mínimo retardo y gran ancho de banda. Hablamos de un cambio de modelo que evoluciona en paralelo a la eclosión de las redes y servicios en la nube, y que requiere de una idónea coordinación entre los fabricantes de tecnología, los operadores de telecomunicaciones, las administraciones públicas y las empresas demandantes de estos nuevos servicios.

También es imprescindible que continúe el proceso de estandarización del equipamiento de red y de los dispositivos de usuario, licitar frecuencias regionales para evitar oligopolios a nivel de todo el Estado y poder cubrir con las nuevas tecnologías las zonas más dispersas. Otras medidas a favor de la implantación efectiva de las redes 5G en Galicia serían simplificar la obtención de licencias municipales para instalar antenas y tener acceso con ellas a los edificios públicos, promover consorcios para desarrollar pilotos I+D+i y, asimismo, seguir impulsando el despliegue de las redes fijas de fibra, solución última imprescindible para acercar al acceso radio 5G el elevado caudal y capacidad demandados por los nuevos servicios.

Primeros desarrollos: de LTE a 5G

En esta línea de trabajo y en respuesta a los requerimientos de un mercado cada vez más competitivo, en **R** trabajamos para avanzar en el paradigma 5G, analizando casos de negocio con clientes empresariales, por una parte, y con socios tecnológicos de referencia en estas soluciones de última generación, por otra. Nos encontramos en una fase previa de experimentación, una especie de pre-5G que ya nos permite articular Internet de las Cosas sobre la red, como persiguen empresas donde se manejan millares de sensores y se desarrollan proyectos industriales cuya clave está en la optimización

de procesos y en la toma de decisiones en tiempo real.

Aprovechando las mencionadas licencias radio estos ensayos se orientan a ofrecer redes móviles privadas a empresas, sobre todo del entorno industrial que, como decíamos, disponen de gran cantidad de sensores en sus maquinarias de planta. Junto a nuestros socios tecnológicos desplegamos al completo la solución móvil privada del cliente, una 'burbuja' 5G privada, que incluye las antenas para cubrir la zona en cuestión de esa planta industrial. Todas las máquinas quedan conectadas entre sí y con la nube a través de una red móvil privada de alta capacidad y baja latencia. Esta red está conectada e integrada en la nube híbrida de **R**, de manera que la empresa puede usar nuestros centros de datos como nodo principal para almacenar o gestionar la información recogida en el proceso industrial. También puede emplear la tecnología Big Data o Inteligencia Artificial, disponible desde la nube privada de **R** o desde la nube híbrida gracias a los acuerdos firmados con Microsoft para acceder a nodos y servicios de Azure por todo el mundo.

Las ventajas para la empresa son claras. En primer lugar, la compañía tiene la propiedad y el control de la infraestructura, con lo que puede adaptarla a sus necesidades de configuración en virtud, por ejemplo, de la cobertura que precise. La velocidad de la red, asimismo, queda garantizada, pues al no compartir recursos con ningún otro usuario, las comunicaciones están siempre disponibles y dimensionadas. Por otra parte, la empresa puede cribar la información que queda en ella y la que puede salir fuera, afianzando la seguridad de sus datos.

Es la llegada plena, en suma, de la Industria 4.0 (IoT), que posibilita la sincronización de trabajadores y máquinas con sistemas de sensorización para optimizar procesos productivos, reducir costes y reforzar la seguridad de las personas y de los datos.

En estos primeros ensayos vemos que la tecnología LTE ya posibilita esas velocidades, retardos y capacidades que darán un paso importante con las prestaciones inminentes del 5G. Ahí está, de aquí en adelante, uno de nuestros grandes retos para completar la digitalización de las empresas gallegas a todos los niveles.

Gemelos Digitales, retos tecnológicos y oportunidades

Cuestionario de *A nosa rede* para Juan Ignacio Silvera Vez, ingeniero de Telecomunicación, director de Programa de Productos Inteligentes en la Dirección de Tecnología y Transformación Digital de Navantia

ANR: ¿Qué ámbito de aplicación es el más exigente para justificar/rentabilizar la inversión en la capacidad de Gemelos Digitales?

JISV: El escenario más exigente y en el que nace la necesidad de los GDs es aquel en el que la intervención humana es delicada y muy limitada. En caso de problemas en la gestión delicada de un sistema, las personas a bordo de un buque no pueden intervenir dada la complejidad del mismo y las dificultades en los procedimientos de actuación. La única posibilidad es disponer de una réplica virtual que caracteriza el sistema tanto a nivel descriptivo como de comportamiento. Así un equipo de especialistas respaldados por una capacidad computacional elevada puede ayudar remotamente a la toma de decisiones y la ejecución del mejor plan de acción.

Otra característica natural deriva de la imposibilidad de hacer todos los ensayos de validación en el entorno de operación real y de que la capacidad de entrenamiento de las personas en dichos escenarios es limitada.

Estamos hablando, por ejemplo, de entornos como el aeroespacial, el submarino, el médico alrededor de la cirugía más sofisticada y, en el mundo del deporte, de competiciones al nivel la Fórmula 1.

ANR: ¿Cuáles son las claves de la visión del GD en Navantia dada la tecnología de sus productos y servicios?

JISV: La visión se apoya en la fusión de la tecnología de los datos y de la ingeniería basada en modelos. Navantia, como creadora de sus productos, sabe como deben comportarse ya que estos productos se desarrollan a partir de la definición de sus capacidades, funcionalidades y prestaciones (requisitos en general). El Gemelo Digital pone en valor dicho conocimiento en forma de modelos cuya sofisticación es incremental y que aprenden de los datos de la realidad de operación.

Los Gemelos Digitales únicamente basados en datos no anticipan una calidad de ejecución de acciones predictivas o, mejor aún, prescriptivas a corto plazo. Ello depende de la disponibilidad de escenarios de entrenamiento, incluyendo casos de operación anormales e incluso fallos. Lo importante es aprender a distinguir las condiciones normales de operación de las que apuntan a una degradación o síntoma de fallo.



ANR: ¿Cuáles son las bases habilitadoras de los Gemelos Digitales?

JISV: Podemos citar como capa básica la ingeniería basada en modelos, la orientación de la empresa o entidad hacia los datos, la capacidad de gestión adecuada de los mismos mediante una arquitectura digital flexible, escalable, segura y robusta.

No se debe confundir con la sensorización y el Internet de las Cosas (IoT). El conocimiento del comportamiento real de las cosas es parte del Gemelo Digital pero no sólo a efectos de representación como haría un SCADA sino que dicha información se procesa respecto a los umbrales de los patrones de comportamiento nominal para los que la salud del sistema está asegurada durante un período de funcionamiento óptimo. La determinación de esos patrones de comportamiento nominales y la detección de síntomas de averías o de degradación de salud y prestaciones ayuda a la detección temprana de averías/fallos y a la optimización del mantenimiento del sistema basado en los parámetros prácticos (disponibilidad funcional y riesgos de deterioro, accidentes, etc.).

Una de las bases sobre las que se edifica el GD es el modelo de datos del sistema, identificando los datos necesarios según las aplicaciones de consumo, sus características y propiedades, así como su organización y política de gestión.

ANR: ¿Qué aportación de valor representa el GD para las empresas de base tecnológica?

Los Gemelos Digitales representan, por un lado, unos productos tecnológicamente avanzados, ya sea de Defensa —en el caso de Navantia— o en otros sectores industriales; y, por otro lado, la oportunidad de incrementar la oferta de servicios avanzados al cliente.

El cliente es el que adquiere dichos productos con funcionalidades avanzadas y se suscribe a una serie de servicios de valor habilitados por el uso de Gemelos Digitales.

No debemos olvidarnos del “cliente interno”: la propia empresa y las oportunidades de integración horizontal y vertical de cada sector alrededor de los Gemelos Digitales. La mejora de la eficiencia es intrínseca en base a la continuidad digital y el concepto de dato único. La información se escribe una vez y los datos se explotan de forma múltiple y armónica.

ANR: ¿Qué otros sectores pueden tener interés en los Gemelos Digitales?

JISV: Cualquier sector cuyas empresas o entidades prestan servicios avanzados que requieran algo más que la información percibida naturalmente y las habilidades humanas en su intervención. Pueden mejorar su catálogo o la calidad del mismo si disponen de tecnología y capacidad de Gemelos Digitales. La medicina es un buen ejemplo, dada la complejidad del cuerpo humano como sistema múltiplemente realimentado: se están desarrollando GDs cada vez más complejos que tratan de replicar los mecanismos básicos de la biología molecular para pacientes específicos.

Estos modelos serán específicos de cada persona y ello dará lugar a tratamientos específicos más eficaces que los actuales, cuyo comportamiento está validado para determinadas poblaciones representativas.

Se modelizan las células, las proteínas y las interacciones moleculares, para tratar de acotar los mecanismos de replicación y muerte celular en los procesos tumorales.

Sectores más clásicos, como el aeroespacial en el dominio del espacio y la Fórmula 1 en el deporte, son buenos ejemplos de la utilidad de los Gemelos Digitales. Una nave aeroespacial en órbita no dispone de recursos humanos a bordo para enfrentarse a situaciones complejas y no se pueden aplicar más recursos dada la limitación de acceso del medio. En la Fórmula 1 se han limitado el número de ensayos reales posibles y la limitación de apoyo in situ obliga a una intervención remota desde la virtualización de los ensayos, del estudio de los datos en las pocas pruebas o en la propia carrera. La optimización de ajustes en cada circuito y condiciones es clave para el éxito del

equipo.

ANR: ¿Cuáles son las limitaciones tecnológicas más relevantes para un desarrollo acelerado de los Gemelos Digitales?

JISV: Por un lado, la capacidad de generar modelos cada vez más complejos y representativos y —cómo no— su validación en la realidad. La analítica de datos requiere una ingente capacidad de almacenamiento y de proceso, pero las arquitecturas generales de proceso empiezan a verse superadas para analíticas específicas con hardware orientado al algoritmo, para deducción de información relevante o conclusiones útiles en la toma de decisiones.

La capacidad en la nube empieza a ser significativa en entornos de acceso de red rápidos y continuos, pero no todas las aplicaciones disponen de esta capacidad a pesar de los próximos despliegues de red de datos como la 5G, especialmente en el entorno marino.

Otra limitación es la capacidad de replicar escenarios que se ajusten a la realidad mediante los cuales se entrenen algoritmos: es una forma de acelerar el aprendizaje.

Otra limitación es cultural. Antes el esfuerzo de modelización y simulación, así como de análisis, era cosa de pocos para aspectos de dimensionamiento ingenieril mientras que ahora el mundo de la modelización y simulación ha avanzado enormemente para identificar las prestaciones de las cosas que creamos e incluso la evolución de su salud.

ANR: ¿Qué representa el GD en el sector naval dentro de los programas de buques más sofisticados?

JISV: En los buques más sofisticados, como las fragatas o los submarinos, el GD representa la capacidad de conocer el estado de salud del sistema en cada momento, de reaccionar ante incidencias e imprevistos, mejorando la seguridad y su capacidad durante la operación.

Los GDs permitirán tomar mejores decisiones y evitar errores humanos, simplemente por poner en valor el conocimiento que acarrear su concepción y uso.

Los nuevos buques de la estrategia SMART de Navantia, dispondrán de un Gemelo Digital como núcleo alrededor del cual se orquestrarán las diferentes funciones operativas y de gestión de salud en forma de un sistema inteligente de plataforma, mando y control, comunicaciones y ciberseguridad (C4IPM), todo ello con su réplica en tierra a efectos de extensión de las capacidades propias y de la flota.

Xavier Alcalá, director A Nosa Rede

Las tecnologías de realidad virtual y aumentada prometen transformar cómo aprendemos, tomamos decisiones e interactuamos con el mundo físico

Diego Ramírez Gordo

Director de Producción de SATEC

30 satec
1988-2018

Según los distintos analistas como Goldman Sachs “La realidad virtual y aumentada tienen un gran potencial de transformar la forma en que interactuamos con casi todas las industrias hoy en día, y será igualmente transformador tanto desde la perspectiva del consumidor como de la empresa”.

Heather Bellini, de Goldman Sachs Research, espera que la realidad virtual y aumentada se convierta en un mercado de \$80 mil millones para 2025, aproximadamente el tamaño del mercado de los ordenadores personales de hoy. En su análisis, Bellini comenta cómo la tecnología ha mejorado desde los intentos de lanzamiento anteriores y cómo ya está transformando sectores como el inmobiliario, la salud y la educación.

Esto está ya siendo un hecho claro y patente en el mundo de los e-Games donde desde hace ya unos años la implantación de sistemas de realidad virtual integrados con realidad aumentada permiten experiencias inmersivas al usuario final.

En términos más generales, Realidad Aumentada (AR) y Realidad Virtual (VR) están introduciendo nuevas oportunidades para transformar la empresa, desde las propias áreas de comunicación y colaboración, capacitación y simulación, servicios de mantenimiento en campo, así como reinversión de experiencias de los empleados y clientes.

Ejemplos de ello pueden ser las dinámicas implantadas por ACNUR que permiten a sus colaboradores y patrocinadores vivir la experiencia inmersiva en campo mediante sistemas de realidad virtual 360°, permitiendo a los cooperantes ver en detalle lo que se van a encontrar al llegar a un campo de refugiados o permitir al refugiado poder conocer a la entrada en el campo ver su parcela de reubicación.

También, para la compra de inmuebles, ver su localización sin tener que hacer infinidad de desplazamientos a cada uno de ellos o ver como podrían ser amueblado con un alto grado de detalle ajustando los diferentes mobiliarios en función de las dimensiones reales del inmueble ahorrando en buena medida el tiempo/productividad en su adquisición.

O en el sector textil, la cadena de origen británico Topshop



permite a algunos clientes vivir un desfile de moda de Londres desde la tienda como si estuvieran en la primera fila de la pasarela. Las gafas utilizadas ofrecían una visión de 180°, por lo que los usuarios podían ver tanto el desfile como a las celebridades sentadas “a su lado”.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el mundo de la realidad aumentada lleva con nosotros unos cuantos años. Muchas personas están familiarizadas con las sencillas aplicaciones de entretenimiento de AR, como los filtros de Snapchat o el juego Pokémon Go, otro ejemplo de ello son las pantallas de “heads-up” de AR que ponen la navegación, la advertencia de colisión y otra información directamente en la línea de visión de los conductores ahora están disponibles en decenas de modelos de coches.

Pero creemos que su impacto en entornos industriales puede ser mucho mayor, la empresa Newport News Shipbuilding, que diseña y fabrica portaaviones de la Armada de los Estados Unidos, usa AR cerca del final de su proceso de fabricación para inspeccionar un barco, marcando la eliminación de las estructuras de construcción

“AR y VR están introduciendo nuevas oportunidades para transformar la empresa.”

“La educación virtual especializada integra sistemas de aprendizaje electrónico con aplicaciones AV / RV, logrando así un entorno de aprendizaje avanzado único”

de acero que no forman parte del portaaviones terminado. Históricamente, los ingenieros tenían que comparar constantemente la nave real con planos complejos en 2D. A día de hoy, con la incorporación de soluciones de AR pueden ver el diseño final superpuesto en el barco, lo que reduce los tiempos de inspección en un 96% (de 36 horas a sólo 90 minutos), teniendo un gran impacto en la calidad y la productividad. En general, el ahorro de tiempo de más del 25% es típico para las tareas de fabricación que utilizan AR. (Fuente: Harvard Business Review)

La realidad aumentada permite un nuevo paradigma de entrega de información, que tendrá un gran impacto en la forma en que los datos se estructuran, administran y se muestran o entregan. Si bien internet fue una gran revolución desde el punto de vista de acceso a un gran portal de información donde se recopila, transmite y se accede a la información, su modelo para el almacenamiento de información y presentación de los mismos (páginas en pantallas planas) tiene límites importantes: requiere que las personas traduzcan mentalmente información en 2D para usarla en un mundo en 3D, y eso no siempre es fácil. Al superponer la información digital directamente en objetos o entornos reales, AR permite que las personas procesen lo físico y lo digital de manera simultánea, eliminando la necesidad de unir mentalmente los dos.

Eso mejora nuestra capacidad para absorber información de manera rápida y precisa, tomar decisiones y ejecutar las tareas mucho más rápido y eficiente.

Según los grandes analistas la oportunidad está aquí y el mercado está preparado para absorber estas nuevas maneras de trabajar y relacionarnos con los entornos productivos, muestra de ello son los innumerables ejemplos/pilotos que se están desarrollando probando estas nuevas ideas y viendo su utilidad real en esos entornos de producción.

Algunos de los datos que maneja Goldman Sachs sobre el mercado potencial para 2025:

- Eventos en directo (deportes, conciertos, incidentes en el mundo, ...): que permitirán al usuario tener una experiencia inmersiva supondrán \$ 4.1 billones con 95 millones de clientes.
- Retail: los clientes podrán disfrutar de experiencias “única” mediante la adopción de VR y AR suponiendo más de \$ 1.6 billones para 32 millones de clientes.
- Real Estate: mediante VR se podrá ver como quedan los muebles de Ikea en “la república independiente de tu casa”. El mercado alcanzará \$2.6 billones para una base de 300.000 clientes.
- Healthcare: permitirá el aprendizaje rápido y preciso de nuevas técnicas quirúrgicas, ayudará a tratar fobias usando nuevas terapias que ayuden a poner a los pacientes en situación sintiéndose

acogidos. Todo ello será posible mediante soluciones de VR y AR en un mercado de %5.1 billones para 3.4 millones de usuarios.

- Educación: incorporar nuevos métodos de enseñanza personalizada, aprender el uso de herramientas en laboratorios complejos accediendo a información de contexto en tiempo real será posible gracias a la combinación de VR y AR. Podremos alcanzar un mercado potencial de \$700 millones para 15 millones de usuarios.
- Ingeniería: trabajo ágil en tareas de operación y mantenimiento permitiendo a equipos de campo tener mayores frecuencias en los programas de entrenamiento mediante simulación en VR, o acceso a sus equipos remotos o a información de los manuales de operación. También el prototipado de diseños y trabajar con ellos en un entorno mixto y mediante soluciones de AR evaluando su impacto en mucho menor tiempo. Probablemente el mercado sea mayor de \$4.7 billones par 3.2 millones de usuarios.

En definitiva, en el futuro inmediato, la adopción de estas tecnologías, VR y AR, como habilitadores de negocio transformará la forma en que aprendemos, tomamos decisiones e interactuamos con el mundo físico. También cambiará la forma en que las empresas atienden a los clientes, capacitan a los empleados, diseñan y crean productos y administran sus cadenas de valor y, en última instancia, cómo compiten.

SATEC, consciente de la ventana de oportunidad que se abre en las nuevas soluciones basadas en las tecnologías de AR y VR, está trabajando en el desarrollo de soluciones para actividades tales como formación, operación y mantenimiento, venta, etc. y para diversos sectores (automoción, inmobiliario, educación, ...).

Entre estas líneas de soluciones destaca la que denominamos como “Enseñanza Virtual Especializada” en la que se integran los sistemas de e-learning con las aplicaciones de AV/RV consiguiendo así un entorno único de aprendizaje avanzado que soporta el concepto de “aprender haciendo” (aprendizaje activo, efectivo y colaborativo). Para SATEC este no es un sistema nuevo, puesto que ya desarrolló en 2008 un sistema de colaborativo para la formación de extinción de incendios forestales basado en realidad virtual que nos sirve de base para, ahora, ofrecer una solución diferencial en este ámbito de la enseñanza/aprendizaje virtual.



Los pilotos de 5G en Galicia

Marta Menéndez

Directora de Galicia de Telefónica

Telefónica



El pasado mes de septiembre presentamos en Vigo el proyecto “Piloto 5G en Galicia”, impulsado por el ministerio de Economía y Empresa a través de Red.es. Se trata de uno de los dos proyectos piloto de 5G que el Gobierno ha promovido para el desarrollo de esta tecnología en nuestro país mediante una convocatoria pública de ayudas que cuenta con la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a cargo del Programa Operativo Plurirregional de España (POPE). Este piloto tendrá una duración de 24 meses con un presupuesto de más de 11 millones de euros, para el que se ha solicitado una ayuda de más de 4 millones que será cofinanciada por Red.es con cargo al FEDER.

Actualmente se encuentra en su primera fase **de desarrollo**, e incluye ocho casos de uso que se van a

desarrollar en esta comunidad autónoma a cargo de la Unión Temporal de Empresas compuesta por Telefónica, Ericsson, Nokia, Cinfo, Idronia, Telnet Redes Inteligentes y Centro Internacional de Oftalmología Avanzada Fernández-Vigo. En concreto, los casos que se implantarán en Galicia son la asistencia a la conducción en el túnel de O Cereixal (Lugo) para probar nuevos servicios que mejorarán la seguridad de los vehículos por el túnel (aviso de condiciones meteorológicas a la salida o anomalías en el interior, entre otros); el servicio de Movistar Fusión sobre acceso fijo por radio (en Vigo) como solución alternativa a la fibra en entornos urbanos y rurales; y la supervisión de la infraestructura ferroviaria con Adif e Ineco (en Ourense), utilizando drones con cámaras que recogen imágenes de las vías para facilitar su inspección y mantenimiento.

“They will deploy their 5G network and experiment and innovate in relation to the capabilities of this technology, specifically in their massive bandwidth and low latency, the architecture of the NSA (non-standalone) and SA (standalone) network, network slicing, edge computing and active antenna technology.”

En el ámbito de la Industria 4.0 está también el proyecto Navantia Astillero 4.0, para asistencia técnica remota a las máquinas en producción con realidad aumentada y modelos 3D, visualización de piezas en el escenario real para identificar posibles incidencias y *streaming* de 3D en tiempo real para validar con exactitud los bloques contruidos del barco. Y otro proyecto muy novedoso es el de la producción de eventos deportivos con el Deportivo de La Coruña y la solución TV5G en el estadio de Riazor y en la ciudad deportiva de Abegondo (A Coruña), para dar cobertura a la retransmisión profesional y al usuario vía 5G.

Los pilotos alcanzan también el ámbito de la salud. Es el caso de la exploración y diagnóstico oftalmológico remoto en tiempo real mediante la captura de imágenes en alta

resolución, que se desarrollará en colaboración con el Centro Internacional de Oftalmología Avanzada del Dr. Fernández-Vigo en Vigo.

En todos ellos se va a desplegar red de 5G y a experimentar e innovar sobre las capacidades de esta tecnología, en concreto su gran ancho de banda y baja latencia, la arquitectura de red NSA (*non standalone*) y SA (*standalone*), *network slicing* (segmentado de red), *edge computing* (computación en el borde de la red) y tecnología de antenas activas.

Gracias a estos casos de uso los ciudadanos gallegos podrán experimentar en su vida diaria las grandes posibilidades que ofrece esta tecnología.

Además de la UTE, participan como agentes colaboradores del proyecto, Huawei, INECO, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Groupe PSA, la Universidad de Vigo, Gradiant y CTAG. Así mismo, se cuenta como clientes de los casos de uso con el ministerio de Fomento, Navantia, ADIF, RC Deportivo de La Coruña, Movistar y Clínica Cadarso, junto con el apoyo institucional de la Xunta de Galicia, las diputaciones provinciales de A Coruña, Lugo y Ourense y, en la provincia de Pontevedra, el Ayuntamiento de Vigo.

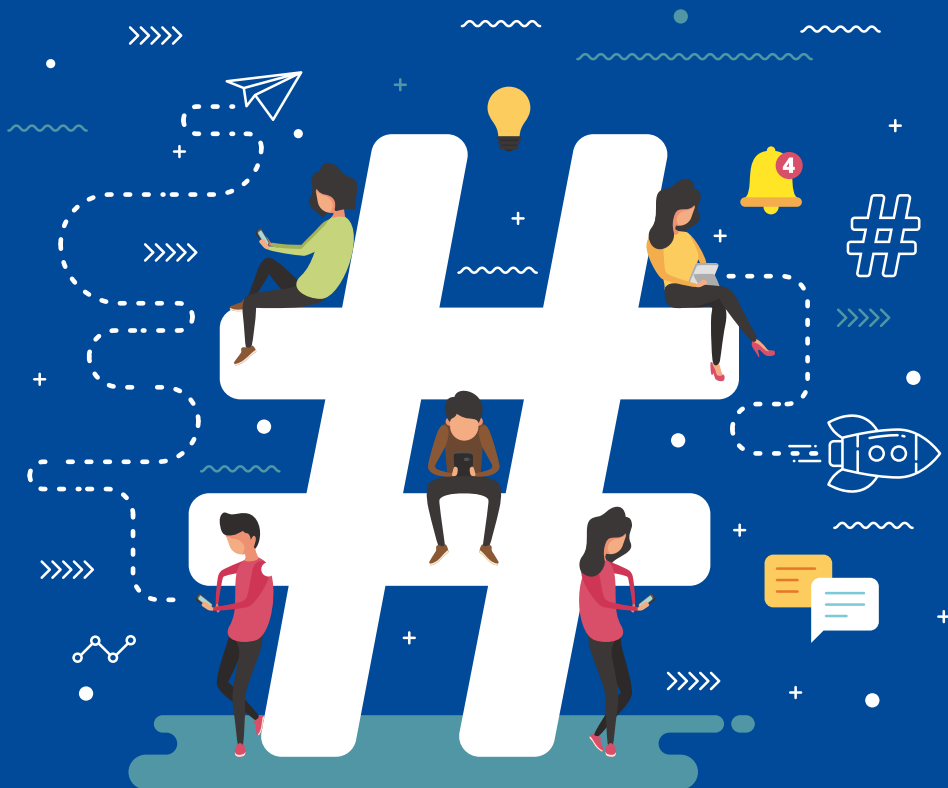




Colexio Oficial
Enxeñeiros de
Telecomunicación
Galicia



Asociación
de Enxeñeiros
de Telecomunicación
de Galicia



SÍGUENOS EN



www.aetg.gal