



INDUSTRIA 4.0

TECNOLOGÍAS FACILITADORAS Y SISTEMAS
CIBER-FÍSICOS (CPS)



Contenido

Introducción a Tecnologías Facilitadoras de la Industria 4.0	3
Drones	3
Aplicaciones de los drones.....	5
Tecnologías Wearables (ponibles).....	6
Componentes de un dispositivo “Wearable”	7
Gamificación	8
Realidad Virtual	10
Realidad Aumentada.....	11
Aplicaciones de la Realidad Aumentada	13
Diferencias entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual	14
Realidad Mixta y Realidad Fusiónada: Un camino al futuro	14
Tecnologías celulares y móviles: El camino a las redes 5G	16
Dispositivos móviles.....	16
La tarjeta eSIM.....	17
Comunicaciones y servicios móviles: Las redes 5G.....	17
Comunicaciones inalámbricas.....	19
Geolocalización.....	21
Aplicaciones de Geolocalización	23
Sistemas Ciber-Físicos (CPS).....	23



Introducción a Tecnologías Facilitadoras de la Industria 4.0

En esta unidad explicaremos conceptos nuevos o consolidados y reiteraremos en aquellos que sea necesario ampliar sobre las siguientes tecnologías y tendencias facilitadoras de la Industria 4.0:

- Drones
- Realidad Virtual
- Realidad Aumentada
- Realidad mixta y realidad fusionada (Merged Reality)
- Tecnologías ponibles (Wearables)
- Gamificación
- Tecnologías 5G
- Geolocalización
- Sistemas Ciber-físicos (CPS)

Drones

Un dron (término aceptado por la Real Academia Española, RAE) se define como «Aeronave no tripulada». El término original en inglés, drone, significa “zángano, el macho de la abeja”, pero su significado más usual en la actualidad es para referirse a un vehículo aéreo no tripulado. Los drones tienen su origen en el ámbito militar donde comenzaron a utilizarse en la Segunda Guerra Mundial y luego en posteriores acontecimientos bélicos.

Sin embargo, desde un punto de vista técnico y profesional, los drones tienen diferentes acepciones y significados que analizaremos:

- **RPA** (Remotely Piloted Aircraft). Aeronave dirigida (pilotada) por control remoto.
- **RPAS** (Remotely Piloted Aircraft System). Aeronave no tripulada y su sistema de control (controladora más estación de control). En el caso de RPA y RPAS se hace referencia al piloto que opera la aeronave en forma remota; es decir, se utiliza



un enlace de comunicaciones entre la estación de tierra y la aeronave, y el piloto no se encuentra a bordo de la aeronave.

- **UA** (Unmanned Aircraft). Aeronave no tripulada.
 - **UAV** (Unmanned Aerial Vehicles). Es una aeronave en la que el piloto no está físicamente a bordo. Se refiere a la plataforma de vuelo. Estos aparatos, a diferencia de los RPA, son aparatos no controlados remotamente por una persona; es decir, son capaces de despegar, navegar y aterrizar en forma automática con base en los parámetros que hayan sido establecidos previamente (este tipo de vuelos no son permitidos por la legislación española, ya que se requiere que un piloto se encuentre en todo momento supervisando las operaciones, aunque el vuelo se realice en forma autónoma).
- UAS** (Unmanned Aerial System). Sistema aéreo no tripulado. Comprende la plataforma –vehículo aéreo–, el enlace de comunicaciones y la estación de tierra. En la jerga española se está comenzando también a utilizar las siglas **VANT** (Vehículo aéreo no tripulado).





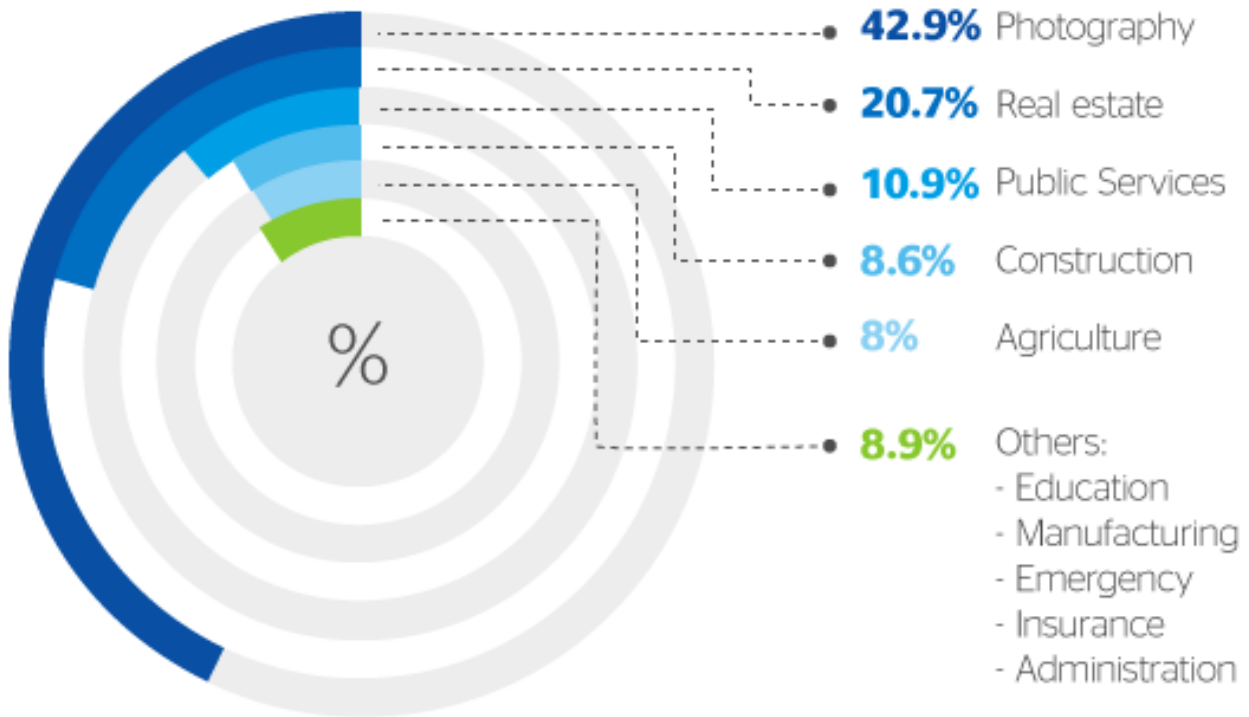
Aplicaciones de los drones

Las aplicaciones de los drones son hoy muy numerosas. Son herramientas que han adquirido un gran relieve desde la iniciativa Industria 4.0, ya que no solo se utilizan en tareas de entretenimiento y ocio, sector donde han adquirido gran notoriedad, sino y sobre todo en numerosos sectores de beneficio a organizaciones y empresas, así como en distribución logística, salud, transportes, control de seguridad, defensa, etc. Por sectores, podríamos hacer una breve enumeración:

- Distribución de productos y artículos de comercio electrónico.
- Transporte (control de tráfico, inspección de carreteras, de vías y líneas de transporte en general, etc.).
- Salud (atención a incidentes de salud, rescate de bañistas en peligro).
- Medio ambiente y clima (cambio climático, catástrofes naturales, seguimiento y estudio de huracanes, de icebergs, deshielo de los polos, medición de radiación a través de los huecos en la capa de ozono, etc.).
- Control de fronteras (seguimiento de movimientos migratorios, misiones de control de narcotráfico, fronteras y búsquedas policiales).
- Agricultura (detección y control de incendios, recuento de animales, plagas, detección de bancos de pesca, control de cosechas, paisajes, control de cosechas, etc.).
- Desastres naturales (detección de situaciones de emergencia, catástrofes naturales, inundaciones, terremotos, etc.).
- Topografía y fotografía aérea (ayuda a realización de mapas, deslindes de fincas para uso catastral, estudio de suelos, etc.).
- Tendidos eléctricos (inspección de líneas eléctricas de alto voltaje, control de farolas, redes eléctricas de consumo, etc.).



Main industries using drones



Tecnologías Wearables (ponibles)

Tecnologías Wearables (ponibles) -ya comentadas en capítulo 1- son tecnologías inteligentes que se llevan puestas en forma de prenda o complemento en la ropa de vestir. Las tecnologías Wearables llevan dispositivos móviles asociados (Wearable Devices) desde gafas inteligentes hasta relojes inteligentes, chaquetas inteligentes, pasando por pulseras o anillos inteligentes. Es

una nueva generación de dispositivos electrónicos inteligentes diseñados para ser llevados puestos como un vestido o ropa, o bien como complemento o como parte de algún material usado en la ropa. Las tecnologías y dispositivos Wearables se





caracterizan por su capacidad de conectividad inalámbrica a Internet y a otros dispositivos inalámbricos y la posibilidad de acceder a información en tiempo real y también a la introducción de datos por el usuario, así como la captación y almacenamiento de datos de otros dispositivos o de la propia red Internet.

La expansión de los dispositivos «ponibles» se ha producido por la posibilidad de conversión en dispositivos inteligentes al estilo de los sensores. La Internet de las cosas ha facilitado la citada expansión al convertir a estos dispositivos en objetos inteligentes a los que se les dota de un protocolo de acceso a Internet (ahora protocolo IPv6, aunque también podría ser IPv4) y también conectividad inalámbrica con otros dispositivos inteligentes.

Componentes de un dispositivo “Wearable”

Los dispositivos wearables disponen de buenas capacidades de conectividad inalámbrica, WiFi, Bluetooth, NFC, RFID u otros estándares abiertos o incluso protocolos propietarios. Estos dispositivos deben disponer de memoria, capacidad de almacenamiento y métodos de lectura, introducción, almacenamiento y actualización de la información, es decir, son similares a las tarjetas SD o microSD de los dispositivos móviles (celulares).

El software integrado en los dispositivos también es similar al de los dispositivos móviles: sistemas operativos y aplicaciones (Apps). Los sistemas operativos pueden ser Android Wear, Windows CE, iOS o bien un sistema operativo propio del fabricante. Las aplicaciones dependerán del sistema operativo del dispositivo y podrán venir preinstaladas o descargarse bajo demanda por el usuario. En esencia, funcionarán de un modo similar al dispositivo y podrán venir preinstaladas o descargarse bajo demanda por el usuario. En esencia, funcionarán de un modo similar a los dispositivos celulares.



Gamificación

La Gamificación (Gamification) o ludificación se refiere a la aplicación de dinámicas y mecánicas de juego a ambientes no lúdicos con el fin de lograr un determinado objetivo. La gamificación supone llevar la teoría y el diseño de los juegos a las aplicaciones para hacerlas más atractivas y adictivas. La teoría de juegos es un área de las matemáticas que estudia diferentes modelos en el comportamiento estratégico de jugadores.

Se utiliza la gamificación para incrementar las ventas, la colaboración y el intercambio de información entre empleados y socios (partners), así como para aumentar la satisfacción de los clientes. La gamificación impulsará las ventas y el servicio al cliente. Un estudio de la consultora Gartner consideraba que, en 2015, un 70% de las empresas del ranking Global 200 de Forbes habrán incorporado un proceso de gamificación en alguno de sus departamentos, y tendrán al menos una aplicación



basada en la nube que emplee la teoría de los juegos para influir en el comportamiento del empleado o del cliente.



Estas técnicas consisten en la aplicación del diseño de juegos digitales a ambientes no lúdicos tales como los negocios y los desafíos de impactos sociales. Los videojuegos son la forma dominante de entretenimiento de nuestro tiempo, ya son herramientas poderosas para motivación del comportamiento. Los juegos eficientes potencian tanto la psicología como la tecnología, en formas que pueden ser aplicados externamente a entornos inmersivos de los propios juegos.

Es también una práctica de negocios que ha explotado en los últimos años. Las organizaciones están aplicando estas técnicas en áreas tales como el marketing, recursos humanos, mejora de la productividad, sostenibilidad, formación, salud y bienestar, innovación y compromiso con el cliente. La aplicación de los conceptos y técnicas de diseños de juegos están estrechamente relacionadas con las técnicas de motivación y diseño eficiente entre los cientos de millones que los utilizan.



Realidad Virtual

La realidad virtual (Virtual Reality, VR) es un sistema informático que genera una representación de la realidad (mundo real) al que reemplaza. Introduce al usuario en un mundo virtual similar al real. Implica la creación de un mundo generado por computadora en el que una persona puede interactuar de tal manera que piensa está en el mundo real en lugar de en un mundo virtual. La realidad virtual sustituye a la realidad física pero no sobreimprime datos informáticos como sí hará la realidad aumentada.

En esencia, la realidad virtual reemplaza al mundo real. En ella se sumerge totalmente de modo inmersivo (immersive). Las primeras aplicaciones de impacto de la realidad virtual fue el juego o simulación de Second Life.

Los dispositivos de realidad virtual sumergen al usuario en una realidad completamente artificial, pero con audio y vídeo, y en muchos casos se realiza interacción. En la actualidad existen dos tipos de tecnologías y dispositivos de realidad virtual. En primer lugar, aquellas que usan el teléfono inteligente o tableta como pantalla y dispositivo para ejecutar las apps de VR, y en segundo lugar



aquellos que integran su propia pantalla y obtiene las imágenes de equipos integrado como un PC, portátil o la consola Play Station. En la actualidad comienzan a ser muy populares las gafas de VR autónomas que no dependen del teléfono móvil, la ubicación y posición del usuario se calcula a partir de sensores mediante LED o láser.



Realidad Aumentada

Realidad Aumentada (Augmented Reality, AR) consiste en mezclar la realidad con la virtualidad de modo que el usuario pueda, por ejemplo, asociar la fotografía de un monumento con su historia, sus datos turísticos o económicos, de manera que pueda servir para tomar decisiones tanto de ocio como de negocios, gestión del conocimiento de las organizaciones, etc. (Googles de Google, Layar, Places de Facebook, Lugares de Android).

La realidad aumentada es un sistema creado a principios de los años noventa (1992) por Tom Caudell, un ingeniero de Boeing que diseñó y desarrolló un visor que guiaba a los trabajadores en la instalación del cableado eléctrico de los aviones a medida



que iban avanzando por el fuselaje. Esta definición siguió a la de realidad virtual, acuñada en 1989 por Jaron Larnier, creador también de la primera aplicación comercial en torno a los mundos virtuales. Ambos términos están estrechamente relacionados. Una de las definiciones más aceptadas en la enciclopedia Wikipedia es la de Ronald Azuma, en 1997: "Realidad aumentada es aquella que: combina elementos reales y virtuales. Es interactiva, en tiempo real, y está registrada en 3D".

La realidad aumentada es una tecnología que mezcla la realidad (mundo real) con información virtual (mundo virtual), pero con la sensación de ser "real". Se puede definir la realidad aumentada como un entorno real mezclado con lo virtual donde es posible añadir datos e información virtual al mundo real superponiéndolos a los que el usuario recibe de modo natural.

En la práctica, la realidad aumentada es superponer sobre una imagen real de una pantalla (PC o teléfono inteligente) información de texto, imágenes, audio, ya sea real o virtual, al estilo de lo que sucede en los programas de televisión donde se sobre imprimen los datos del personaje entrevistado con los datos del monumento que se está observando, en ese momento.

Ejemplos de realidad aumentada se ven con mucha frecuencia en acontecimientos deportivos, como los anuncios que se instalan durante la emisión de partidos de fútbol o en las líneas de off side (fuera de línea) en los partidos que se retransmiten por televisión. La televisión la usa habitualmente, y esta tecnología está alcanzando gran popularidad, ya que se puede usar en numerosos dispositivos, desde computadoras hasta dispositivos móviles como iPhone, iPad de Apple o los iOS.

Una aplicación común son los programas que permiten utilizar la cámara fotográfica integrada en el teléfono inteligente para enfocar la zona donde nos encontramos en ese momento. El programa consulta la posición geográfica y detecta lugares (restaurantes, cines, discotecas...) y muestra en forma automática información de dichos lugares, ya sea superpuesta sobre la imagen fotográfica o bien abriendo ventanas superpuestas con información de toda índole



Aplicaciones de la Realidad Aumentada

Las aplicaciones de realidad aumentada son innumerables y en todos los campos de la ciencia y la sociedad, tanto para teléfonos inteligentes como para computadoras personales, tabletas... y que, junto con el empleo de servicios en la nube, están siendo cada vez más populares. Algunos campos donde se está aplicando la realidad aumentada son:

- En publicidad y sus ramas.
- En videojuegos y realidad virtual.
- En los diferentes niveles del sector educativo.
- En turismo.
- En visitas a museos y exposiciones.
- En ciencias de la salud.
- En procesos industriales.
- En programas de simulación.
- En arquitecturas y decoración.
- Otros

Desde el punto de vista práctico, describiremos algunas de las aplicaciones de mayor impacto mediático en el campo de los smartphones. Las aplicaciones disponibles en ellos son numerosas y en la Web se pueden encontrar los rankings más variados. En esta sección, recogeremos algunas de las más populares utilizadas por los navegantes de Internet, las empresas y las instituciones



Diferencias entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual

La realidad aumentada incrusta información digital en el mundo real mientras que la realidad virtual crea contextos digitales que imitan el mundo real. En cuanto a la inmersión del usuario (aunque en diferentes grados de mundos inventados), la realidad virtual aísla completamente al usuario del mundo real, mientras que la realidad aumentada requiere que el usuario siga en contacto con el mundo circundante.

Realidad Mixta y Realidad Fusionada: Un camino al futuro

A lo largo del año 2016 y durante el 2017 se han presentado proyectos de futuro que posiblemente vean la luz en breve y que se han bautizado con el nombre de realidad mixta y realidad fusionada. La realidad mixta, como indica su



nombre es un híbrido de ambas realidades; la realidad aumentada superpone el añadido digital al mundo físico que vemos con nuestros ojos y la realidad virtual con la intermediación de unas gafas, unas viseras cerradas o dispositivos análogos, transporta al usuario a otro lugar. Utiliza también óptica avanzada, sensores y una gran potencia de computación, creando un espacio holográfico en tiempo real. En este proyecto se contemplan los dispositivos HoloLens de Microsoft y otros dispositivos de Lenovo, HP y Dell.

La Realidad Fusionada (Merged Reality) es un concepto ideado por Intel -el primer fabricante mundial de chips de computadores- para definir un nuevo tipo de realidad que ha denominado realidad fusionada y que consiste en una mezcla de elementos virtuales con el contexto real. Intel concibe la realidad fusionada no como una realidad aumentada ni una realidad virtual, sino una evolución que toma lo mejor de ambas tecnologías y las funde.





Tecnologías celulares y móviles: El camino a las redes 5G

El despliegue creciente de Industria 4.0 se soporta esencialmente en el Internet de las cosas, que a su vez apoya toda su conectividad en las redes de telecomunicaciones tanto fijas como móviles o celulares. El acceso a Internet a través de dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas, dispositivos Wearables...) crece de modo exponencial y está produciendo la conectividad casi total en la sociedad. El acceso a Internet se ha convertido en ubicuo y omnicanal; es decir, acceso a Internet a través de cualquier dispositivo comercial, teléfono inteligente, tableta, PC de escritorio y los numerosos dispositivos que están emergiendo y que en este capítulo explicaremos con más detalle en los próximos apartados– y está produciendo que el Internet móvil esté superando en número de usuarios al Internet tradicional con acceso por escritorio.

Dispositivos móviles

Los dispositivos móviles en general son de tamaño reducido y manejables (móviles o transportables), disponen de conexiones inalámbricas (3G, 4G y futura 5G), Bluetooth, WiFi, (futura LiFi), y los más populares son:

- Teléfonos inteligentes (smartphones), tabletas (tablets).
- Dispositivos Wearables tales como relojes inteligentes (smartwatches).
- Terminales M2M (terminales o conexiones SIM instaladas en máquinas y que se conocen como “máquina a máquina” y que se suelen instalar en automóviles, maquinaria sanitaria o puntos de “ciudades inteligentes”).
- En estos casos, normalmente suelen limitar sus operaciones a la recogida o envío de datos sobre su funcionamiento, estado, etcétera.
- Libros electrónicos.
- Reproductores de música portátiles.
- Cámaras fotográficas.
- Videoconsolas portátiles.
- Robots.



La tarjeta eSIM

La tarjeta eSIM –citada anteriormente como novedad en WMC 2016– es una tarjeta que viene a sustituir a la tarjeta SIM física. Es también un chip que vendrá instalado de fábrica (no lo proporcionará el proveedor de telefonía como hasta ahora) en el teléfono celular (móvil) y se programará en remoto por parte del operador para aplicarle el número de teléfono y la tarifa contratada. La SIM virtual permitirá almacenar varios perfiles/cuentas incluso de diferentes



operadores, lo que permitirá la migración de un operador a otro de un modo muy fácil (ideal sobre todo en los viajes al extranjero del titular del teléfono).

Comunicaciones y servicios móviles: Las redes 5G

Los sistemas de comunicaciones móviles realizan el enlace de radiocomunicación entre dos terminales, situados en lugares diferentes y en movimiento. En la actualidad, la telefonía móvil se apoya en estándares internacionales de conexión, aceptados universalmente, y que permite llevar y utilizar nuestro celular allí donde viajemos. El primer estándar aceptado fue un invento europeo: el GSM que se empezó a desarrollar en 1982. La familia de estándares aceptados universalmente por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) son: 1G, 2G, 3G, 4G (LTE y LTE Advanced) y 5G (este último todavía no estandarizado y que comentaremos en un apartado especial) y son –en mayor o menor medida– mejoras y adaptaciones del GSM primitivo.

En la actualidad los estándares más utilizados son las redes 3G y 4G que se alternan según la cobertura del lugar, y se espera que en 2020 ya esté desplegado de modo universal las redes 5G. El paso de la tecnología 3G (velocidades de transmisión de 284 Kbps a 2Mbps) a la tecnología 4G (velocidad de transmisión de 50 Mbps a 100 Mbps) ha supuesto al día de hoy, un gran incremento en la velocidad



de transmisión que además está permitiendo la iniciación del despliegue de internet de las cosas (IoT).

Los servicios de comunicaciones móviles son muy diversos y han variado con el paso del tiempo. Las categorías más extendidas son:

- Telefonía móvil terrestre y telefonía móvil satélite.
- Telefonía voz IP por teléfonos y dispositivos móviles de operadoras y de servicios de mensajería.
- Mensajería móvil, chat, chatbots, asistentes virtuales.
- Radiolocalización.
- Comunicaciones inalámbricas.
- Internet móvil (conexiones de los terminales móviles a Internet para comunicación de voz, datos, imágenes, videos).





Comunicaciones inalámbricas

Los sistemas de comunicación entre dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas, computadores portátiles, entre otros) más usuales son las tecnologías inalámbricas de características muy diferentes entre ellas, aunque normalmente complementarias en su utilización. Las tecnologías inalámbricas más utilizadas son:

- **Infrarrojos (IrDA).** Estándar físico de transmisión y recepción de datos mediante rayos infrarrojos (tecnologías que viajan en el espectro infrarrojo). Es una tecnología clásica y muy utilizada (mandos de TV, mandos a distancia, punteros electrónicos...) con la limitación de la distancia necesaria entre dispositivos, y por estas razones cada día están más en desuso.
- **Bluetooth.** Es una tecnología estándar 802.15 de la IEEE que permite la creación de redes inalámbricas de corto alcance entre diferentes dispositivos y con una alta velocidad de transmisión. Las especificaciones de Bluetooth están autorizadas por Bluetooth Special Interest Group (SIG), un consorcio internacional de empresas e industrias. La tecnología Bluetooth tiene un alcance real de decenas de metros. Esta tecnología es muy popular, pero es necesario tener presente que los datos no se envían cifrados y, por eso, es necesario tener precauciones en la comunicación, aunque pese a ello es una de las comunicaciones más populares y utilizadas en la actualidad para conexión de dispositivos móviles. Los enlaces se realizan por radiofrecuencia en la banda de 2,45 GHz. Las versiones de Bluetooth más antiguas son 1.1, 1.2, 2.0 y 2.1. En 2009 nació la versión 3.0, que aumentó considerablemente la velocidad de transferencia de datos, y en 2013 y 2014 comenzaron a comercializarse las versiones 4.0, 4.1 y 4.2 muy utilizadas en la actualidad y que soportaban, entre otras cosas compatibilidad con las redes LTE/4G. En junio de 2016 Bluetooth SIG (www.bluetooth.com) anunció la última versión, v5.0 que está comenzando a comercializarse desde principios de 2017. Esta versión mejora considerablemente las versiones 4 (doble alcance, cuádruple alcance, gran aumento del ancho de banda disponible y consumo de menor batería). El último teléfono celular de Samsung, presentado a finales de marzo de 2017, Galaxy S8 incorpora la versión 5.0 de Bluetooth.



- **NFC.** Las tecnologías de campo cercano (NFC, Near Field Communication), aunque han alcanzado gran popularidad desde 2011, no son una novedad tecnológica, ya que en el 2003 fueron aprobadas como una extensión del estándar ISO/IEC 14443 para tarjetas de proximidad sin contactos, que combinan una tarjeta inteligente y un lector en un único dispositivo. Es una tecnología inalámbrica de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos; funciona en la banda de los 13,56 MHz (banda en que no se requiere licencia administrativa para usarla), extensión de la tecnología RFID; opera con velocidades de transmisión de 106 Kbps, 212 Kbps y 424 Kbps. NFC permite enviar y recibir mensajes entre dos dispositivos a corta distancia y en dos modos diferentes: activo, en que ambos dispositivos son emisores y receptores, entonces la distancia de cobertura es de 20cm; pasivo, en que solo uno de los dispositivos es activo, emisor o receptor.
- **Red WiFi.** Las redes Wi-Fi se basan en la tecnología de transmisión de datos sin hilos, y su objetivo principal es la conexión de dispositivos próximos entre sí (distancias de 100-300 metros) a altas velocidades equiparables a las de una red cableada. Las conexiones Wi-Fi utilizan las bandas de uso común (no requieren licencia y su potencia es limitada) de 2,4 GHz y 5 GHz, y operan en el conjunto de estándares 802.11. Prácticamente, casi todos los teléfonos inteligentes, tabletas y computadores portátiles vienen dotados de conexiones Wi-Fi. De igual forma, los routers domésticos que se comercializan incorporan estándares Wi-Fi, lo que permite la conexión de diferentes dispositivos dentro del entorno del hogar. Las redes WiFi tienen el inconveniente de la seguridad y es conveniente acceder a la red con una contraseña, por lo que es necesario extremar las preocupaciones en las redes WiFi-abiertas, aunque también es cierto que ya hoy día se disponen de cifrados WEP o WPA con WPS y, sobre todo, un cifrado WPA2 ya muy robusto
- **Red LiFi.** Es una red que está comenzando a llegar al mercado. La red LiFi o Visible Light Communications (VLC), Comunicaciones por Luz Visible, también denominada Optical WLAN. Li-Fi es el nombre popular de una tecnología de comunicaciones ópticas que lleva investigándose mucho tiempo y que consiste en transmitir datos a frecuencias de entre 400 y 800 THz (es decir,



en el espectro visible de los humanos) en espacio abierto. Pretende ser capaz de transmitir información con elementos de iluminación convencionales (bombillas LED) al mismo tiempo que se ilumina una estancia, y añadiendo únicamente unos pocos elementos baratos y fáciles de fabricar a las bombillas actuales.

Geolocalización

Gracias a los sistemas GPS instalados en los teléfonos inteligentes y a la conexión a redes inalámbricas o móviles 3G/4G, y las futuras 5G, se pueden asociar las coordenadas geográficas del lugar donde se encuentra el usuario de un teléfono con la dirección IP de Internet, y así mostrar en la pantalla del dispositivo todo tipo de información sobre restaurantes, hoteles, espectáculos de lugares próximos a la posición geográfica, o incluso a distancias kilométricas de esos lugares. (Ver sitios Web como Foursquare, Gowalla, comprada por Facebook y hace tiempo integrada en Facebook Places, Twitter Places, Google Latitude).



La creciente penetración de teléfonos móviles que incluyen conectividad permanente a Internet y los sistemas de posicionamiento global (GPS, Global Positioning System), unido a la proliferación de aplicaciones de mapas digital es como Google Maps, Google Earth (o sus competidoras, Bing Maps o Yahoo! Maps), aunado a las funcionalidades de movilidad que proporcionan las redes Wi-Fi y las redes 3G y 4G (y ya incipientes 5G), así como las tecnologías Bluetooth y RFID han hecho que las tecnologías de geolocalización o geoposicionamiento se hayan convertido en muy populares. Desde el punto de vista del marketing, la disciplina geomarketing se ha



convertido en asignatura casi obligatoria en los Másteres y MBA dirigidos a negocios o marketing.

La geolocalización aprovecha el valor de la ubicación geográfica (coordenadas) como herramienta clave para obtener información que pueda ser de vital importancia para las compañías. La tecnología de geolocalización se basa en los sistemas de información geográfica (GIS) para analizar, gestionar y visualizar conocimiento geográfico.

La geolocalización funciona a partir de la identificación de la dirección IP desde la que cada computadora se conecta a Internet. Por consiguiente, geolocalización es la localización del usuario en un punto determinado del mapa, según las coordenadas geográficas. Esta tecnología requiere un teléfono móvil inteligente (iPhone, Android, Blackberry, etc.) dotado con GPS. Aplicaciones como Foursquare, Brightkite se han convertido en negocios prósperos y rentables para sus creadores, y en aplicaciones de gran uso social para los usuarios de los teléfonos.

Otra gran innovación tecnológica que potencia la geolocalización reside en la nueva versión de HTML (HTML 5) que añade funcionalidad geolocalización a los navegadores de la Web y, por consiguiente, permite la integración de la geolocalización en las aplicaciones Web. Este es el caso de Chrome. Google lanzó, a finales de marzo de 2010, una versión que ya soportaba geolocalización, y eso significa que las API (interfaces de programación de aplicaciones) podrán ser utilizadas por los desarrolladores de aplicaciones Web para móviles y computadores de escritorio. El otro gran navegador en popularidad y penetración, Firefox, a partir de su versión 3.8 también soporta HTML 5 y, por consiguiente, geolocalización, y proporciona API para los desarrolladores de la Web. Prácticamente, todos los navegadores restantes, Explorer, Safari, Opera admiten geolocalización.



Aplicaciones de Geolocalización

Las aplicaciones de geolocalización han crecido de modo casi exponencial y en todo tipo de campos. En esta sección nos vamos a centrar en las más populares y que consideramos ofrecen mayor impacto social. Para ello, hemos recurrido a Techcrunch (techcrunch.com), uno de los blogs tecnológicos con más reputación en el mundo y con mayor fiabilidad. Mark Fidelman publicó un informe comparativo sobre los sistemas de geolocalización o LSB (Location Based Services), servicios basados en localización, donde analiza los ocho servicios más relevantes: Foursquare, Brightkite, Loopt, Yelp, Wher, Booyath, Facebook Places y Twitter Places. Ante la aparición de las aplicaciones de Google en las redes sociales con los casos de Facebook Places y Twitter Places, Fidelman se planteaba las siguientes preguntas: “Facebook pregunta al usuario ‘¿en qué está pensando?’”.

Y los servicios de geolocalización como Foursquare o la antigua Gowalla, conducen a la pregunta clave en las redes sociales: “¿Dónde estás?”. En la práctica, una aplicación de geolocalización hará dos tareas desde el punto de vista del usuario, informará de cuál es la situación geográfica, y la asociará a lugares del mundo real (restaurantes, cines, museos).

Sistemas Ciber-Físicos (CPS)

Aunque la Industria 4.0 tiene como base múltiples tecnologías, (Big Data, Cloud Computing, Fabricación Aditiva, Impresión 3D, Robótica Colaborativa etc.), algunas ya consolidadas y otras en proceso de desarrollo, uno de los elementos que posibilitarán el cambio de paradigma son los denominados Sistemas Ciber-Físicos (CPS).

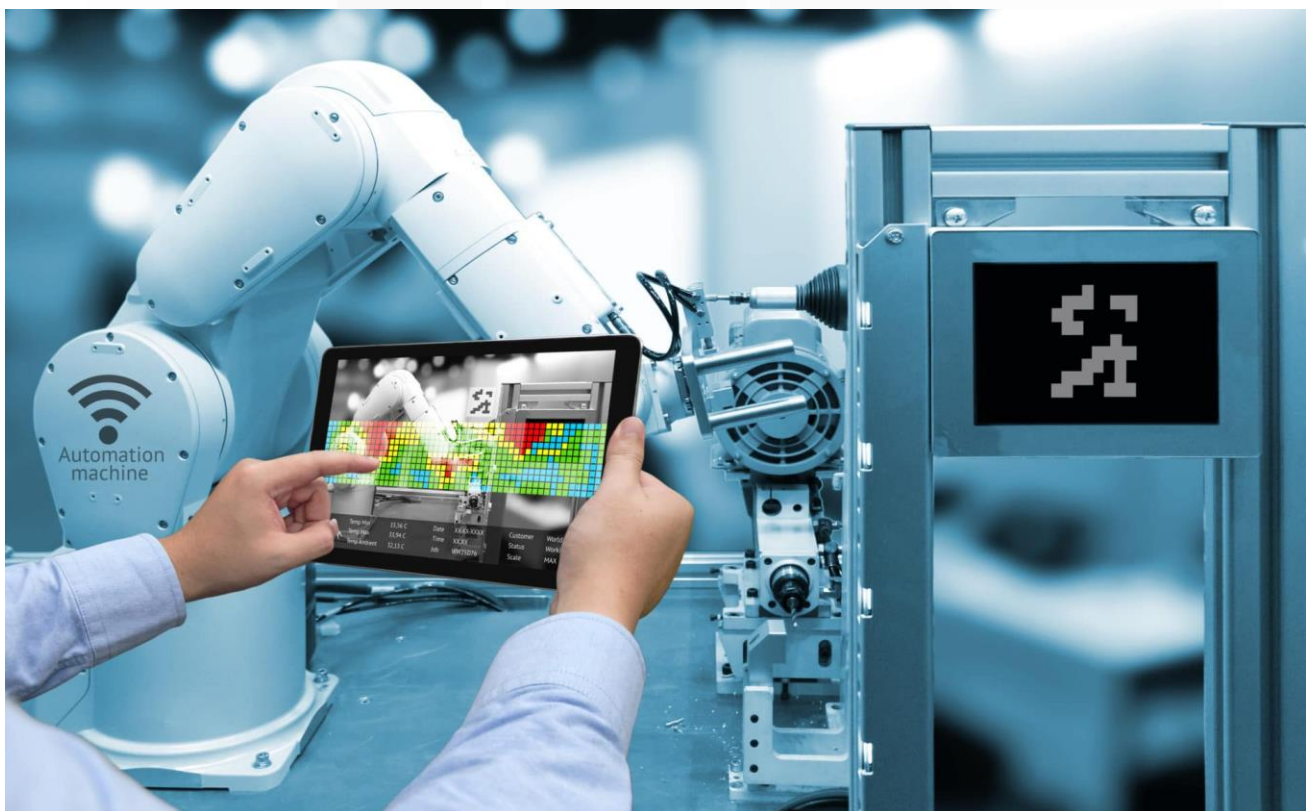
Un sistema ciber-físico es todo aquel dispositivo que integra capacidades de computación, almacenamiento y comunicación para controlar e interactuar con un proceso físico. Los sistemas ciber-físicos están, normalmente, conectados entre sí y a su vez conectados con el mundo virtual y las redes digitales globales. Los CPS se centran principalmente en la comunicación, informática y control, y por lo general trabajan en bucle.

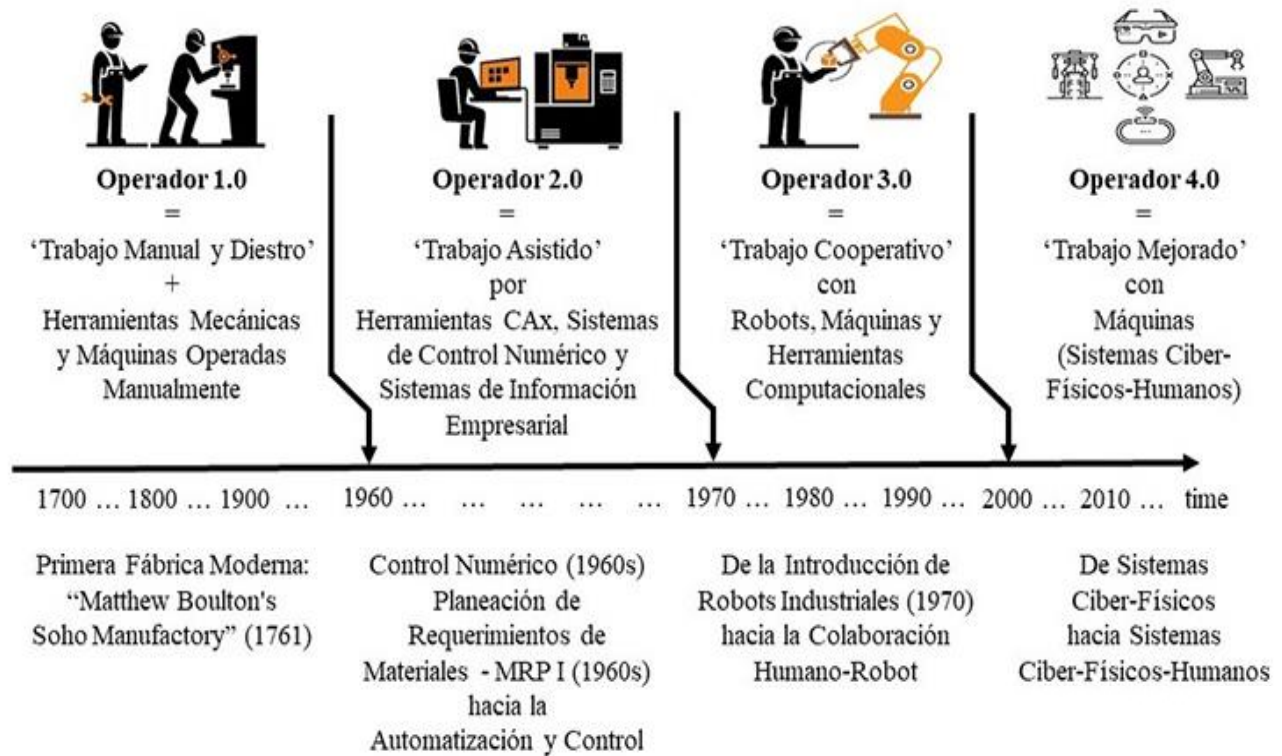


Dicho de otra manera, un sistema ciber-físico (en inglés Cyber-Physical System, abreviado como CPS) es un mecanismo controlado o monitoreado por algoritmos basados en computación y estrechamente integrados con Internet. En los CPS los componentes físicos y el software están profundamente entrelazados, donde cada elemento opera en diferentes escalas espaciales y temporales.

Los ejemplos de CPS incluyen al sistema de red eléctrica inteligente, sistemas de automóvil autónomo, sistemas de monitoreo médico, sistemas de control del proceso, sistemas de robótica, domótica y pilotos automáticos aeronáuticos. Además, el CPS implica un enfoque multidisciplinario, fusionando la teoría de cibernética, mecatrónica y la ciencia de diseño y de proceso.

Los sistemas ciberfísicos, que combinan maquinaria física y tangible con procesos digitales, son capaces de tomar decisiones descentralizadas y de cooperar -entre ellos y con los humanos- mediante el Internet de las Cosas y permitirán las fábricas inteligentes.





Autor: Mg. Ing. Federico D'Alía

Bibliografía de referencia: Industria 4.0, Luis Joyanes 2017

<https://blog.infaimon.com/sistemas-ciberfisicos-ventajas-aplicaciones/>