

Niveles de productos software en la industria 4.0

Levels of software products in industry 4.0

Horacio René Del Giorgio¹, Alicia Mon¹

¹ Universidad Nacional de La Matanza, Argentina

hdelgiorgio@unlam.edu.ar , alicialmon@gmail.com

RESUMEN. En el presente artículo, se introduce una tipología de productos software que específicamente están implantados en la industria manufacturera en la actualidad, de modo tal de diferenciarlos por niveles de innovación, según el tiempo de uso que lleven en el mercado y el valor que agreguen en las funciones que cumplen en las estructuras organizativas de las empresas. Esta tipología permite determinar aquellos productos software que impactan directamente en los niveles de productividad y permitirían transformar a una compañía en una industria 4.0.

El impacto en la industria que generan las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) favorece la detección de fallos, la mejora de procesos, y la aceleración en los tiempos de producción, variables todas que alteran sensiblemente los niveles de productividad en los diferentes sectores industriales donde se implementen.

Si bien en la actualidad las empresas utilizan diversos productos software en sus procesos de administración, comercialización o finanzas, entre otras áreas, la inserción de tecnologías en la automatización y control de procesos de producción en la industria manufacturera está generando una nueva revolución industrial que cambia el paradigma de control de procesos mediante la recolección de muestras probabilísticas para trabajar con la totalidad de los datos, logrando almacenar y analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, impactando sobre la optimización de los procesos productivos.

ABSTRACT. The present article introduces a typology of software products that are specifically being implemented in the manufacturing industry at present, in order to differentiate them by levels of innovation, according to the time of use in the market and the value added according to the functions they fulfill in the organizational structures of the companies. This typology allows to determine those software products that directly impact on productivity levels and would allow to transform a company into an industry 4.0.

The impact on the industry generated by the new ICTs stimulates the detection of failures, the improvement of processes, and the acceleration in production times, all variables that significantly alter the levels of productivity in the different industrial sectors where they are implemented.

Although nowadays companies use different software products in their administration, marketing or finance processes, among other areas, the insertion of technologies in the automation and control of production processes in the manufacturing industry is generating a new industrial revolution that changes the paradigm of process control by collecting probabilistic samples to work with the totality of the data, managing to store and analyze large volumes of data in real time, impacting on the optimization of production processes.

PALABRAS CLAVE: Industria 4.0, TICs, Innovación, Ingeniería de software.

KEYWORDS: Industry 4.0, ICTs, Innovation, Software engineering.

1. Introducción

Un conjunto de avances en diversos campos como la robótica, la biotecnología, la genética, la nanotecnología, la expansión de internet a internet de las cosas, el desarrollo de la inteligencia artificial, la realidad virtual, la realidad aumentada y la fabricación aditiva a través de impresiones 3D, se suman a la revolución energética de fuentes renovables y el desarrollo de las TICs que caracterizaron a la tercera revolución industrial.

Este conjunto de avances científicos y tecnológicos toman la forma de innovación y se manifiestan no sólo en la vida cotidiana de las personas, sino también en los procesos que se desarrollan en la actividad económica, tanto en la producción industrial de bienes, así como también en la prestación de servicios. Dentro de esos grandes campos, la digitalización ha cobrado un rol protagónico y en algunos sectores productivos y de servicios se ha tornado imprescindible. En este contexto cobra fuerza el término “Industria 4.0”, que refiere específicamente a la cuarta revolución industrial e implica un salto cualitativo significativo en la organización y gestión de las cadenas de valor (Ministerio de Ciencia, 2015).

El desarrollo de las TICs permite vincular el mundo físico y el digital a través de dispositivos, materiales, productos, equipos, instalaciones y comunicaciones, con el mundo digital, expresado a través de sistemas colaborativos y productos software interconectados con infinidad de dispositivos para potenciar el desarrollo de la Industria 4.0, también conocida como Industria Inteligente.

El impacto generado por el software se manifiesta principalmente en los sistemas de producción, especialmente de la mano de la inteligencia artificial, la robótica y conectividad de los objetos a través de comunicaciones inalámbricas. Las diferentes partes del proceso productivo no sólo adoptan funciones inteligentes, sino que se comunican automáticamente y en forma autónoma entre ellas mediante Internet de las Cosas (Hewlett Packard, 2016), donde la gestión del conocimiento forma parte de los sistemas de producción (ANETCOM, 2017) (Mazza, 2018).

Frente a esta gran transformación, la industria actual necesita cambios tecnológicos urgentes, dado que la competitividad de las empresas pasa por la globalización, la productividad y la innovación. Sin embargo, no se han encontrado trabajos que definan con exactitud cuál es el grado de desarrollo tecnológico que se encuentra hoy en día implementado en las industrias para poder determinar cuáles son los requerimientos específicos de actualización.

La incorporación de nuevas tecnologías en los sectores industriales requiere de un profundo conocimiento sobre la capacidad existente, es decir que, sin información relativa a los productos software implementados y utilizados en los diferentes procesos no es posible definir necesidades de incorporación tecnológica para generar una reconversión en las cadenas de valor.

Es por ello que en el presente artículo se exponen las características específicas de los productos software que en la actualidad se encuentran implementados en las industrias manufactureras, independientemente de la rama en las que se cataloguen internacionalmente, a modo de establecer qué tipos de software componen en la actualidad las tecnologías de la Industria 4.0.

2. Niveles diferenciados de software

La tipología desarrollada permite analizar la implantación de software en las diversas áreas al interior de las industrias agrupado en 3 categorías de productos con el mismo nivel de jerarquía, interacción y dependencia entre sí, que corresponden a diversos tipos de desarrollo tecnológico, pero que se necesitan y se complementan en forma directa. En este sentido, la tipología organiza y diferencia entre Productos Software, Equipos o Hardware y Comunicaciones o Infraestructura.

En las figuras que siguen se presenta a la categoría de Productos Software, agrupada según su evolución y



contribución al nivel de innovación dentro de la Industria.

La Tabla 1 expone la Taxonomía con la tipología de productos software más antiguos según su incorporación en el mercado y uso, agrupados por tipo de función que cumplen o permiten que se realice, independientemente del área funcional de la industria en la que se encuentren implementados.

Productos Software – Nivel Básico	Tecnologías WEB - Página WEB (Sitio externo)
	Tecnologías WEB - Intranet (Sitio interno)
	Sistemas Colaborativos - Mensajería instantánea
	Sistemas Colaborativos – Email
	Sistemas Colaborativos - Redes sociales
	Herramientas de Oficina - Procesador de texto
	Herramientas de Oficina - Hoja de cálculo
	Herramientas de Oficina – Presentaciones
	Herramientas de Oficina - Gestor de Agenda y Correo Electrónico
	Herramientas de Oficina - Lector de Archivos PDF

Tabla 1. Software nivel básico. Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2 presenta la tipología de productos software de un nivel intermedio, con productos relativamente nuevos que pueden encontrarse en las industrias, que exponen una incorporación de tecnologías, pero no necesariamente productos de innovación.

Productos Software – Nivel Intermedio	Tecnologías WEB - Extranet (Transaccional)
	Tecnologías WEB - Publicidad online
	Sistemas Colaborativos - Telefonía IP
	Sistemas Colaborativos - Sincronización de archivos
	Sistemas Colaborativos - Aplicaciones móviles
	Herramientas de Oficina - Gestor de Base de Datos
	Herramientas de Oficina - Gestor de Archivos PDF
	Sistemas de Gestión - Sistema de Gestión Integral (ERP)
	Sistemas de Gestión - Sistema de Relación con Clientes (CRM)
	Sistemas de Gestión - Atención de Reclamos
	Sistemas de Gestión - Logística/Abastecimiento
	Sistema de Gestión - Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)
	Sistemas de Gestión - Gestión de RRHH
	Sistemas de Control de la Producción - Gestión de Calidad de Producto
	Sistemas de Control de la Producción - Ingeniería de planta/mantenimiento
	Sistemas de Control de la Producción - Sistemas en Tiempo Real
	Sistemas de Diseño de Producto y Procesos - Diseño Asistido por Computadora (CAD)
	Sistemas de Geolocalización - Distribución y Logística
	Sistemas de Seguridad - Seguridad de Infraestructura Crítica
	Sistemas de Seguridad - Seguridad de Información Crítica

Tabla 2. Software nivel intermedio. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Tabla 3 se presenta la tipología de productos software más avanzada, con productos que deben estar integrados y complementados para generar un nivel de innovación sustantivamente más avanzado. Es así como en este nivel de desarrollo tecnológico se detectan aquellos productos que resultan necesarios para la transformación de una industria manufacturera en una industria 4.0 según la siguiente descripción de sus componentes específicos.

Productos Software – Nivel Avanzado	Sistemas Colaborativos - Video conferencia
	Sistemas de Gestión - Tablero de Control / Balanced Score Card
	Sistemas de Gestión - Business Intelligence (Cubos, Data Warehouse)
	Sistemas de Gestión - Herramientas de Big Data
	Sistemas de Control de la Producción - Programación de Producción (MRP)
	Sistemas de Control de la Producción - Información de Producto (PDM)
	Sistemas de Control de la Producción - Sistemas de Control de Automatización
	Sistemas de Diseño de Producto y Procesos - Fabricación Asistida por Computadora (CAM)
	Sistemas de Diseño de Producto y Procesos - Ingeniería Asistida por Computadora (CAE)
	Sistemas de Geolocalización – Publicidad
	Software para sistemas embebidos
	Sistemas SCADA
	Software de control energético
	Software de realidad virtual
Software de realidad aumentada	

Tabla 3. Productos software nivel avanzado. Fuente: Elaboración propia.

Los tipos de software que se encuentran en el nivel más avanzado son los siguientes:

Sistemas Colaborativos

Los Sistemas Colaborativos constituyen un conjunto de herramientas y aplicaciones que ayudan a las personas, en general dispersas geográficamente, a trabajar en equipo a través de medios para llevar a cabo los proyectos y las tareas en forma conjunta, permitiendo la comunicación, la realización de conferencias y la coordinación de las actividades. Estas Herramientas de Colaboración, y en especial, la Videoconferencia, permiten el intercambio de información en tiempo real con empleados remotos, y con clientes y proveedores de otras geografías.

Balanced Score Card

Los Sistemas BSC (Balanced Score Card), vinculan el logro de las metas estratégicas a largo plazo con las operaciones diarias de una organización. Los sistemas de BSC combinan medidas tradicionales financieras con factores no financieros. El término Balanceado indica que busca el balance entre indicadores financieros y no financieros, el corto plazo y el largo plazo, los indicadores de resultados y los de proceso y un balance entre el entorno y el interior de la organización. Los sistemas de BSC permiten identificar en forma rápida y sencilla el logro de objetivos definidos por el plan estratégico, además de permitir el control de los desvíos. Los sistemas de BSC son una herramienta adecuada para la comunicación a toda una organización, de la visión, metas y objetivos de ésta (Mazza, 2018).

Business Intelligence

Los Sistemas de BI (Business Intelligence) contienen herramientas que facilitan la explotación y utilización de datos de la organización, agrupándolos estadísticamente para la creación del conocimiento de la misma. Estos sistemas BI brindan fundamentación y soporte a la toma de decisiones, adicionalmente permiten realizar minería de datos; es decir, analizar patrones, correlaciones, tendencias, entre otros parámetros. Incluyen un mayor control a través de un Balanced Score Card, mayor rapidez en la generación de reportes, e integridad y consistencia de la información.

Big Data

Se entiende por Big Data a un conjunto de técnicas tendientes a la toma de decisiones en tiempo real que involucran un gran volumen de datos típicamente provenientes de diversas fuentes. Los proyectos de eCommerce encuentran en las técnicas de Big Data una herramienta para maximizar la tasa de conversión. Big

Data suele caracterizarse por tres atributos: volumen, variedad y velocidad. El procesamiento de Big Data requiere de bases de datos no SQL, capaces de gestionar datos no estructurados y estructurados, tales como mongoDB, Cassandra o Apache Jackrabbit (Mazza, 2018).

Sistemas de control de la producción - Programación y Planificación (MRP)

Los Sistemas para la Programación y Planificación como los MRP (Material Requirements Planning) conforman una aplicación de software para la planificación de la producción y la adquisición de materiales. Las funciones que realiza son especialmente indicar qué materiales es preciso comprar / producir para cumplir con el plan maestro de producción, hace recomendaciones para replanificar pedidos de materiales y, a medida que pasa el tiempo, también hace recomendaciones para reprogramar los pedidos abiertos cuando no coinciden las fechas de entrega y de necesidades, y también incluyen técnicas de programación o métodos para establecer y mantener válidas las fechas de los pedidos, por prioridades (Bonilla, 2001).

Sistemas de Control (PDM)

Las herramientas PDM (Product Data Management) proporcionan los medios para gestionar toda la información relativa tanto al producto en sí como a los procesos utilizados a través de su ciclo de vida completo.

El tipo de información que pueden gestionar las herramientas PDM abarca desde información sobre la configuración del producto (la estructura de piezas y componentes, versiones, revisiones, entre otros parámetros), así como datos o documentos que sirven para describir el producto (planos, archivos de CAD, documentos de especificación) y sus procesos de fabricación (hojas de proceso, programas de control numérico).

En cuanto a la gestión de los procesos, las herramientas PDM dan soporte a los diversos flujos y procedimientos de trabajo vigentes durante el ciclo de vida de un producto, contemplando a su vez la definición de las personas que realizan dichas tareas, sus funciones y responsabilidades en los mencionados procesos (Bonilla, 2001).

Sistemas de control de automatización

Son sistemas a medida, capaces de dar órdenes e interactuar con una red de autómatas y equipos de medida, con un entorno gráfico de los sistemas que se supervisan. Su objetivo es proveer información rápida y actualizada del estado de una máquina o planta, averías registradas, números de ciclos de trabajo efectuado, entre otros parámetros, así como poder accionar los distintos elementos que convenga en cada momento y situación. Toda la información puede ser procesada por algún ERP o MRP para brindar una información adicional, como por ejemplo, si un elemento determinado ha superado su número medio de ciclos de movimiento o arranques y si por ello es recomendable su cambio, o un registro de fallos que alerte de un elemento con un nivel de averías excesivo y nos permita analizar posibles soluciones.

Fabricación asistida por Computadora (CAM)

Las herramientas CAM (Computed Aided Manufacturing) son sistemas informáticos que permiten fabricar las piezas en máquinas de Control Numérico por Computadora, calculando las trayectorias de la herramienta para conseguir el mecanizado correcto, basándose en la información de la geometría de la pieza (obtenida a partir del dibujo de la pieza, realizado en 2D o 3D mediante un sistema CAD), el tipo de operación deseada, la herramienta elegida y las condiciones de corte definidas. Entre algunas de las ventajas que ofrece la fabricación asistida por Computadora frente a otros métodos tradicionales se puede mencionar que elimina los errores humanos al realizar las operaciones con la máquina-herramienta, reduce los costos de fabricación al reducir el desgaste y rotura de los elementos de corte y reduce el tiempo a la hora de programar el control numérico de la máquina-herramienta.

Ingeniería asistida por Computadora (CAE)

Si bien lo referente a Diseño de Producto está cubierto por herramientas CAD, la simulación del Diseño como así también la Optimización y Monitoreo del Proceso Productivo se puede realizar con la ayuda de herramientas CAE. La Ingeniería Asistida por Computadora o CAE (Computer Aided Engineering) supone un paso más en los sistemas CAD tradicionales, ya que además del diseño del modelo, también permite integrar

sus propiedades, condiciones a las que está sometido, materiales, entre otras.

Geolocalización - Publicidad

Los Sistemas de Geolocalización para Publicidad, también llamados de Geomarketing, apuntan a una disciplina de gran potencialidad que provee información para la toma de decisiones de negocio apoyadas en la variable espacial. Nacidos de la confluencia del marketing y la geografía, permiten analizar de manera interdisciplinaria la situación de un negocio mediante la localización exacta de los clientes, puntos de venta, sucursales, competencia, entre otras variables, localizándolos sobre un mapa digital o impreso a través de símbolos y colores personalizados. Las inferencias y predicciones dentro de esta disciplina van más allá del uso tradicional del análisis cualitativo y cuantitativo, y pertenecen a una creciente vertiente de análisis llamado Análisis Geoespacial.

Software para sistemas embebidos

Un sistema embebido es un sistema generalmente basado en un microprocesador, sensores y actuadores, y diseñado para realizar funciones dedicadas. Se trata de equipos electrónicos que realizan el procesamiento de datos e información, pero que a diferencia de una computadora personal, están diseñados para satisfacer una función específica, como en el caso de un reloj, un teléfono celular, el sistema de control de un automóvil, entre otras funciones. Es un sistema electrónico que esta contenido (embebido) dentro de un equipo completo que incluye, por ejemplo, partes mecánicas y electromecánicas. Este tipo de sistemas ha cobrado gran importancia desde el punto de vista de los sistemas de información con el uso de plataformas tipo Arduino para el desarrollo rápido de prototipos.

Sistemas SCADA

Complementando a los Sistemas de Control de Automatización, un sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) es un conjunto de software y hardware que sirve para poder comunicar, controlar y gestionar diversos dispositivos de campo así como controlar de forma remota todo el proceso productivo. Por otra parte, y al igual que los sistemas antes mencionados, se suele incorporar una interface HCI para permitir un control del proceso mucho más intuitivo y rápido. Todo esto, tiene como fin ayudar a los operarios y supervisores, otorgándoles de un mejor control y la posibilidad de realizar cambios de forma prácticamente inmediata.

Software de control energético

Se trata de sistemas que fundamentalmente permiten controlar dispositivos eléctricos de forma centralizada y automatizada, desde cualquier computadora personal de escritorio. Este tipo de plataformas permite a las compañías tener un control integral de luminarias y equipos eléctricos, permitiendo adoptar estrategias de ahorro energético en base a esquemas horarios, ocupación de áreas y niveles de iluminación.

Aun cuando generalmente la iluminación representa la mayor carga de consumo para una organización, los esfuerzos por implementar estrategias de ahorro y control no se limitan a controlar encendido de luces en base a sensores de movimiento. Mediante la incorporación de sensores de medición, el sistema puede incrementar la cantidad de estrategias que se pueden implementar; por ejemplo, considerando la cantidad de luz solar disponible, tareas que se están realizando, preferencias de los empleados, entre otras.

Realidad Virtual

La Realidad Virtual es un entorno tridimensional generado por computadoras que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Dicho entorno es visualizado a través de lentes de realidad virtual, y a veces acompañado de otros dispositivos, como guantes o trajes especiales, que permiten una mayor interacción con el entorno así como la percepción de diferentes estímulos que intensifican la sensación de realidad. La Realidad Virtual se aplica mayormente en el terreno del entretenimiento y de los videojuegos, pero se ha extendido a otros campos como la medicina, la Arqueología, la creación artística, el entrenamiento militar o las simulaciones de vuelo (Mazza, 2018).

Esta técnica, permite un aprendizaje mental y locomotriz mucho más eficiente que en un curso convencional con videos y manuales. Con esta tecnología, se pueden simular Accidentes de trabajo, realizar

simulaciones de maniobras de operación arriesgadas, visitas virtuales a instalaciones en las Industrias, ensayos de actuación en caso de emergencia y rutas de escape.

Realidad Aumentada

Realidad aumentada es la visualización en tiempo real de elementos Visuales y/o auditivos virtuales superpuestos sobre un entorno del mundo real. Así, mientras la realidad virtual permite a los usuarios experimentar un mundo completamente virtual, la realidad aumentada agrega elementos virtuales a una realidad existente, en lugar de crear esa realidad desde cero.

Uno de los principales logros de esta tecnología es una experiencia de usuario altamente motivadora. Más allá de los usos ya conocidos (en la aplicación Pokemon Go), en disciplinas como la educación, al igual que la Realidad Virtual permitirá realizar entrenamientos en entornos reales añadiendo información extra, o incluso simular esos entornos reales que quizás por disponibilidad o localización no son siempre accesibles (Mazza, 2018).

En la línea de Producción, ayuda a tener una visión global de la fabricación de un producto, despiece de las capas que lo componen, entre otras. En lo que respecta a Logística, permite tener indicaciones visuales de las órdenes de pedido, manos libres en los operarios para manipular la mercancía mientras interactúan con su entorno. Para Mantenimiento y soporte, permite ayudar en la detección de problemas en el lugar de trabajo, indicando los puntos físicos a revisar, realizar indicaciones visuales desde un soporte remoto, pudiendo tener el expertise más centralizado y optimizar tareas mediante guiados en exteriores e interiores, entre otras ventajas.

3. Hardware o equipamiento y productos de infraestructura y comunicaciones

Tal como se comentó al inicio del artículo, la inserción de los productos software en la automatización, el control de procesos de producción y la toma de decisiones en la industria manufacturer, también requiere de la incorporación en forma conjunta de equipamiento, infraestructura y comunicaciones, así como la disponibilidad de servicios tecnológicos acordes al funcionamiento del software de modo tal que permitan el máximo aprovechamiento de su potencial.

Así es que también resulta necesario analizar los productos de infraestructura y hardware necesarios para que estos productos software funcionen.

En este caso, los tipos de Hardware o Equipamientos y productos de Infraestructura y Comunicaciones que se encuentran en el nivel más avanzado son los siguientes:

Impresoras 3D

Las Impresoras 3D están formadas por un conjunto de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material. Uno de los principales beneficios está asociado a la flexibilidad, ya que se sustituyen maquinarias específicas cuya función está limitada a un producto en particular. Permiten mejorar la comunicación, al disponer de un modelo en 3D realista y a todo color para transmitir mucha más información que con una imagen de computadora. Las aplicaciones de 3D Printing son múltiples; por ejemplo, las prótesis de cualquier parte del cuerpo humano (Mazza, 2018).

Plotters

El Plotter es una herramienta que le permite al usuario realizar proyectos de impresión de grandes dimensiones, ya que algunos modelos son capaces de realizar impresiones de hasta 160 cm de ancho. Otro de los usos frecuentes de los Plotters es en el ámbito de la arquitectura para el dibujo de planos. Los Plotters trabajan con la tecnología de inyección de tinta, lo que les otorga una excelente flexibilidad y calidad. Son auténticas impresoras de tinta, sólo que el papel es mucho más ancho y suele venir en rollos de decenas de metros. Entre los usos más habituales, se pueden referenciar estudios de arquitectura, publicidad, diseño

gráfico e imprenta.

Discos compartidos

El mecanismo básico que se utiliza en la actualidad para almacenar datos en un equipo informático es a través de un dispositivo local, generalmente un disco duro. En las grandes organizaciones que manejan grandes volúmenes de datos, no es lo más conveniente almacenar a los mismos en discos locales, pues se pueden perder datos por fallas en los discos, lo cual hace que se trate de mecanismos no muy confiables, un equipo puede tener espacio libre de almacenamiento y no ser utilizado por otros que quizás sí lo necesitan, con lo cual se desaprovechan recursos y los datos se encuentran repartidos por toda la red, con lo cual se presenta la dificultad de su administración. En este sentido, los servidores NAS (Network Attach Storage) y las redes SAN (Storage Area Networks) proporcionan una solución global a este problema del almacenamiento, a través de accesos a opciones de almacenamiento centralizadas.

Centrales Telefónicas IP

Las aplicaciones que funcionan en las actuales Redes Convergentes son capaces de manejar datos, video, voz y audio, entre otras opciones, y la red es un elemento fundamental en cualquier empresa y en sus soluciones. Esto hace que todas las Centrales Telefónicas tradicionales comiencen a migrar al mundo de las Centrales Telefónicas IP. Si bien hay diversas opciones para estos casos, las Centrales IP más conocidas son las Asterisk.

Redes convergentes inalámbricas – Redes para IoT

Actualmente, los productos utilizados en el ámbito de ciudades inteligentes, dentro del contexto de la Internet de las Cosas están centrados en una Infraestructura basada en comunicación celular (GPRS, 3G, 4G), o bien a través de Redes Wi-Fi. En todos estos casos surge la necesidad de contar con un menor consumo de energía, especialmente en el caso de los equipos terminales que son alimentados por baterías. A esto debe agregársele mejores opciones de alcance y penetración, difíciles de obtener con las opciones anteriores.

Varias son las propuestas que pujan hoy para lograr su supremacía en este nuevo mundo de las cosas conectadas. Los más renombrados hoy en cuanto a la conectividad se refiere son: ZigBee, ZigFox, Z-Wave, Tread, NFC, LoRa y NBLoT, entre otros.

Equipos para IoT

Se trata de dispositivos con identidad propia (identificables de forma única en la red), capaces de procesar información de manera independiente (sin intervención humana), y cuya entrada en el mundo de Internet no supondría una pérdida en el rendimiento de la red global.

Existen también diversos fabricantes de estos equipos y Tecnologías de Red, algunos con protocolos propietarios y otros con protocolos estándares que, por lo embrionario de la tecnología, tendrán desarrollos parciales y con necesidad de depuración de incompatibilidades y de interoperabilidad correctamente con las infraestructuras de Red existentes.

Inteligencia ambiental, controles autónomos y domótica, entre otros, son conceptos que se favorecerán del despliegue de la Internet de las Cosas, pero que necesariamente dependen de ella. El pasaje de IPv4 a IPv6 parece ser un requisito técnico esencial para el despliegue de la Internet de las Cosas, dada la limitación en el número de direcciones posibles de IPv4. El desarrollo de la Internet de las Cosas implica renovados desafíos en privacidad y seguridad c.

Sensores

La mayor eficiencia de los recursos depende en gran medida del equipamiento que suministra estos datos, y ahí es donde cobran gran importancia los sensores. Para poner en práctica los conceptos de la Industria 4.0 en la industria de la automatización, los sensores no sólo tienen que proporcionar señales o valores medidos, sino que estos últimos también necesitan ser comunicados.

La información que proporcionan los sensores es el primer factor que ofrece la capacidad de ver, detectar y comunicar de forma inteligente a la maquinaria y al operario que observa el proceso mediante el Sistema de Gestión. Los sensores contribuyen a la capacidad de clasificar e interpretar la información. Este tipo de



comunicación debería siempre ser sencilla y eficiente, ya que es la única forma de sacar partido a las numerosas ventajas ofrecidas por la Industria 4.0. Así, los procesos se vuelven más eficientes y rentables, además de aumentar su competitividad.

La creciente velocidad de la potencia de cálculo de los equipos de Hardware hace posible el procesamiento local, remoto o en la nube, de volúmenes de datos significativamente mayores y capacidades como el uso asociado de métodos matemáticos complejos.

La potencia de cálculo permite tener sensores aún más inteligentes, aunque esta inteligencia no es suficiente hasta que se combina con el software y los conocimientos de aplicación adecuados a través de una buena Interfaz Humano Computadora (HCI). La combinación inteligente de los conocimientos de las aplicaciones de HCI y la flexibilidad de arquitecturas de software modernas permite alcanzar esta etapa en el desarrollo de los sensores.

Del mismo modo en que se desarrolló toda esta diferenciación de TICs analizada en el presente artículo, en el proyecto de investigación que se llevó a cabo también se ha propuesto una diferenciación por tipos de funciones desarrolladas al interior de una industria manufacturera, separando las estructuras organizativas industriales específicamente de las funciones a desarrollar en una empresa.

Para ello, también se ha desarrollado un conjunto de funciones básicas en una industria manufacturera típica. Estas funciones, se han definido independientemente de la estructura organizacional de cada compañía que se dedica a la producción industrial.

- Logística: Incluye las actividades de Logística, tanto de Entrada como de Salida.
- Producción: Incluye las actividades de Operaciones.
- Ventas: En esta área se incluyen las actividades de Comercialización y Ventas, como así también las de Servicio.
 - Dirección: Esta área está incluida en las actividades de soporte de Infraestructura de la Empresa y Recursos Humanos.
 - Contabilidad y Finanzas: Esta área también forma parte de las actividades de soporte de Infraestructura de la Empresa.
 - Ingeniería: Esta área incluye las actividades de desarrollo de Tecnología. Aquí se incluyen las funciones de diseño de producto y procesos.
 - Compras: Incluye las actividades homónimas de la cadena de valor.

Para llevar a cabo tales funciones, esenciales en una organización, necesariamente se requiere de diversas tecnologías de la información y productos software que brinden soporte para su correcta realización en las estructuras organizativas industriales. En este sentido, las tecnologías destacadas en el presente artículo, resultan las más avanzadas que permiten a una compañía transformar sus procesos hacia lo que se conoce como Industria 4.0.

4. Conclusiones

En el presente artículo se han presentado los productos software que favorecen una gestión inteligente, la mejora de procesos, y la aceleración en los tiempos de producción, impactando en forma directa sobre los niveles de productividad en los diferentes sectores industriales donde se implementen.

Es por ello que la detección de los productos específicos en diferentes niveles de innovación y su integración con la información total generada en una empresa según las diferentes funciones que cumplan impacta directamente en los niveles de productividad y permite transformar a una compañía en una industria 4.0.

Productos software que soporten la toma de datos por sensores con la inserción de internet de las cosas, el procesamiento de grandes volúmenes de datos con técnicas de Big Data, así como la integración de la

información completa de producción con áreas de compra, venta o logística permite una gestión integral de las compañías en lo que se conoce como las industrias 4.0.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Del Giorgio, H. R.; Mon, A. (2018). Niveles de productos software en la industria 4.0. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 5(2), 53-62. (www.ijisebc.com)

Referencias

ANETCOM (2017). La TIC en la estrategia empresarial. Valencia. España.

Bonilla, A. (2001). Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la industria. (23-09-2018)

(http://www.bizkaia.eus/Home2/Archivos/DPTO8/Temas/Pdf/ca_GT_INDUSTRIA.pdf)

Hewlett Packard (2016). The Internet of Things. Today and Tomorrow. (23-09-2018)

(http://www.arubanetworks.com/assets/eo/HPE_Aruba_IoT_Research_Report.pdf)

Mazza, N. H. (2018). Gestión Estratégica de Recursos Informáticos. Buenos Aires: Sustentum. (23-09-2018)

(<http://www.sustentum.com/nTIC/nTIC2018.pdf>)

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2015). Industria 4.0: Escenarios e impactos para la formulación de políticas tecnológicas en los umbrales de la Cuarta Revolución Industrial. (23-09-2018)

(<http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/038/0000038319.pdf>)