

LA INDUSTRIA 4.0



Conceptos básicos
Ejemplos prácticos en automoción



ACCAN

ASOCIACIÓN CLÚSTER DE AUTOMOCIÓN DE NAVARRA



Contenido

1. ¿Qué es la 4.0?	3
2. ¿Y la transformación digital?	3
3. Las tecnologías habilitadoras del 4.0	4 - 5
4. Transformación digital inteligente.....	6
5. Plataformas especializadas	7
6. ¿Cómo empiezo? Las buenas preguntas.....	7
7. Ejemplos de aplicación de las tecnologías 4.0 al sector de automoción.....	8 - 11

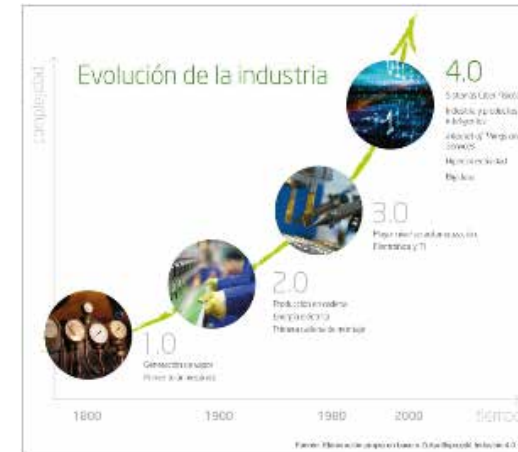


LA INDUSTRIA 4.0

1. ¿Qué es la 4.0?

La denominación "4.0" hace referencia a la cuarta revolución industrial: la primera se basó en el vapor, la segunda fue la de la energía eléctrica y la producción en masa y la tercera la de la electrónica e informática que permitió la producción automatizada. La cuarta revolución, todavía no completada, utiliza sistemas ciberfísicos, sensorica y computación masiva lo cual permite recogida de datos, toma de decisiones en tiempo real, control total y máxima eficiencia en todos los procesos de la cadena de valor.

Esta industria 4.0 tiene varias tecnologías habilitadoras detrás que son las que la hacen posible (como en su día lo fue el vapor o la electricidad) y que son las que se explican a continuación.



Todas estas tecnologías se aplican no solo a la industria sino a todo tipo de empresas y organizaciones. Hablamos por lo tanto de una revolución digital más que industrial. Si a ello le añadimos la hiperconectividad de las redes, los avances científicos en bio, nano o nuevos materiales y la globalización, ya vemos que nos hallamos ante una transformación de la economía y el mundo mucho mayor que la de las revoluciones industriales previas.

2. ¿Y la transformación digital?

Es una estrategia de adaptación a un nuevo entorno, digital, muy diferente al industrial y que integra lo físico y lo virtual.

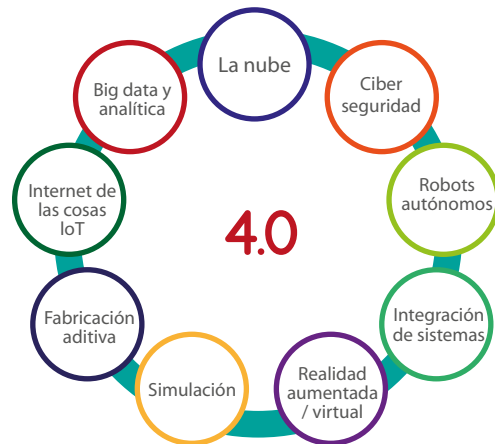
Esa estrategia parte de una reflexión individual que hace cada empresa sobre cómo le puede afectar a su negocio: qué consecuencias, costes y oportunidades le proporcionaría la digitalización de:

- Productos/servicios
- Procesos
- Modelos de Negocio

Debe identificar qué tecnologías (habilitadoras digitales) pueden ayudarle en cada caso a acercarse a sus objetivos y cómo integrarlas. El proceso por el que cada empresa establece una hoja de ruta hacia estos objetivos se denomina Transformación digital.

3. Las tecnologías habilitadoras del 4.0

A continuación se describe brevemente en qué consisten cada una de esas tecnologías y se aportan ejemplos de aplicación de las mismas y recursos para profundizar en su conocimiento.



Ejemplos de uso:

- Para centralizar servicios cuando se tienen varias ubicaciones evitando tener un servidor en cada ubicación.
- Para compartir información con los clientes evitando que entren en el sistema de la empresa
- Para acceder a tu información desde cualquier lugar
- Para compartir documentos/información entre distintas empresas

3.1. Cloud computing, la famosa "nube"

El cloud computing equivale a disponer de nuestro PC y servidores en la nube. Es decir, que en lugar de tenerlos físicamente en nuestra empresa, recibimos servicios de almacenamiento, acceso y uso de recursos informáticos que están en la red.

3.2. Fabricación aditiva (impresión 3D)

La fabricación aditiva (AM) se caracteriza porque realiza las piezas a base de la superposición de capas de material. No es una única tecnología sino que engloba formas diferentes de hacerlo que varían en función del material, cómo se aporte y su estado (polvo, líquido...) así como de la fuente de energía. En todas ellas existe un archivo digital que una máquina (impresora 3D) es capaz de leer y transformar en una pieza real mediante la adición de material capa a capa.

3.3. Internet de las cosas (IoT)

Internet de las cosas (más comúnmente IoT por sus siglas en inglés) es un término que se utiliza para representar objetos cotidianos que son capaces de recibir instrucciones y emitir datos utilizando internet.

3.4. Inteligencia artificial, big data y analítica

La inteligencia artificial hace referencia a la habilidad de una computadora o un sistema de computadoras para procesar la información, aprender y tomar decisiones de manera similar a cómo lo hace un ser humano.

3.5. Robótica colaborativa

El término robótica colaborativa describe a una nueva generación de robots que trabaja codo con codo con los humanos en entornos de fabricación sin que sea necesario instalar vallados u otros elementos de seguridad, dependiendo de la aplicación.

En ese sentido llamamos "cobot" al robot que interacciona con los humanos compartiendo espacio de trabajo. No surge como un sustituto del operario sino como una herramienta a su servicio para conseguir una mayor productividad.

3.6. Realidad aumentada y virtual

La realidad aumentada consiste en la mezcla de contenido digital con contenido físico para construir una realidad mixta en tiempo real. De ahí viene su nombre: se incrementa la realidad a través de la incorporación de información adicional y además se ubica en el espacio.

Los ordenadores y dispositivos pueden ser capaces de percibir la realidad (por medio de sensores) pero no de interpretarla y reaccionar ante ella. Para ello es necesario dotar de inteligencia a los sistemas para que reconozcan lo que están viendo.

3.7. Realidad virtual

La realidad virtual consiste en crear un entorno virtual que simule o replique un lugar existente o imaginario, permitiendo interactuar con los elementos allí ubicados. Su objetivo final es conseguir que el usuario sienta que está en un lugar dado con el que pueda interactuar.

Para ello es necesario crear un entorno tridimensional, ya sea ficticio o real y, a través de aplicaciones específicas, visualizarlo en unas gafas de realidad virtual o soportes para dispositivos móviles.

Dicha realidad puede ser pasiva, como en las películas de 3D, exploratoria como las visitas virtuales a un museo o interactiva cuando además de ver, oír y desplazarse permite interactuar con el entorno para lo que es necesario utilizar sensores y mandos.

3.8. Simulación BIM

La simulación consiste en la representación mediante elementos virtuales, de la realidad física o inmaterial, tratando de reproducir y predecir mediante un modelo, el comportamiento en diferentes situaciones y escenarios.

La simulación por ordenador se utiliza actualmente en numerosas disciplinas: educación, ciencia y tecnología, economía, ciencias sociales, medicina, ingeniería, arquitectura, industria, construcción...

3.9. Ciberseguridad

Llamamos ciberseguridad a la protección de la información contenida un dispositivo electrónico (conectado o no) a través del tratamiento de las amenazas que la ponen en riesgo.

Entre las principales herramientas para combatir estas amenazas se encuentran los antivirus, los cortafuegos, los gestores de contraseñas, los antimalware, los limpiadores de registro, los antiransomware y por supuesto la formación a todos los usuarios y el sentido común.

3.10. Blockchain

Blockchain es una tecnología nueva (de 2009) que surge para disminuir nuestra incertidumbre hacia los demás en el intercambio de valor. Viene a ser un registro público que almacena transacciones en una red descentralizada y global y las copia para que sea completamente seguro y difícil de falsificar.

Está formada por una red de ordenadores (que crecen cada día y que se encuentran por todo el mundo) que almacenan una copia de las transacciones de la red (en el caso de las blockchain públicas reciben una compensación económica). Cada cierto tiempo (entre 10 minutos y segundos) el sistema crea una copia de la red y cada copia es un "bloque". Los bloques con la información de las transacciones se guardan ordenadamente y se enlazan mediante códigos criptográficos que conectan cada bloque con el anterior y así sucesivamente hasta llegar al bloque inicial.

ACAN dispone de una guía ampliada de la Industria 4.0, denominada tecnologías habilitadoras. Esta versión incorpora una explicación detallada de cada una de las tecnologías anteriores, además de ejemplos de uso y direcciones web para profundizar contenidos.

4. Transformación digital inteligente

Las nuevas tecnologías, los nuevos materiales y descubrimientos, la globalización... todos ellos son factores que afectan a la empresa y su competitividad, ¿Cómo los afrontamos? ¿Cómo aprovechamos todas las oportunidades que traen consigo? ¿Cómo mitigamos las amenazas que llevan aparejadas?

- En primer lugar, se debe tener clara la posición actual de la empresa y su estrategia a futuro, quiénes son sus clientes y cuáles son las razones que les llevan a comprarle. Las tecnologías que acabamos de describir y la digitalización en general, son herramientas de las que servirse para mejorar la eficiencia de la empresa y para que ésta sea más atractiva a los clientes actuales y potenciales, pero no son un fin en sí mismas.
- Por otro lado es importante conocer dichas tecnologías, en qué fase están y cómo se están utilizando para entender su potencial para nuestro negocio y explorar las disrupciones que puedan llegar a producir en nuestro mercado.
- Una vez sabemos a dónde queremos llegar y qué posibilidades nos ofrecen las tecnologías, hay que trazar un plan único que conjugue aquellas que nos ayudarán a alcanzar nuestros objetivos y que las priorice en el tiempo integrando elementos esenciales como la adecuación de nuestro modelo de negocio, la formación necesaria de nuestro personal, capital disponible para invertir...
- Finalmente, las tecnologías anteriormente expuestas evolucionan continuamente y otras nuevas aparecerán por lo que deberemos estar atentos y conectados de alguna forma a su evolución y a los cambios del entorno.

5. Plataformas especializadas

Dada la gran preocupación de las empresas y administraciones por estar al día de los avances de todas estas tecnologías existen algunas plataformas en las que se puede encontrar información condensada de todas ellas. Adjuntamos las principales:

- Programa industria conectada. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. <http://www.industriaconectada40.gob.es/Paginas/Index.aspx#inicio>
- Autoformación en industria 4.0. Servicio Navarro de Empleo. <http://www.formacionindustria40.com/>
- Estudios y avances sobre Key Enabling Technologies (KET) en la UE https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/key-enabling-technologies_en
- Platform 4.0 del Gobierno alemán
- <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/EN/Home/home.html>
- En Navarra, la Fundación industrial Navarra dispone de cursos on-line y mesas de intercambio entre empresas para apoyar la transición al 4.0 <http://www.fundacionfin.es/formacion/>

6. ¿Cómo empiezo? Las buenas preguntas

Antes de abordar un proyecto de transformación digital es conveniente hacerse algunas preguntas:

- ¿Conozco lo que está ocurriendo a mi alrededor? Tecnologías, investigación, hábitos, regulaciones macro tendencias, proveedores, competencia, clientes... ¿Cómo estoy conectado con el exterior? ¿Y las personas de la empresa? ¿En qué redes y organizaciones? ¿solo de mi sector?
- ¿Cuáles son mis capacidades? ¿qué valor apporto a mis clientes? ¿por qué no me compran a mí? ¿Mi modelo de negocio puede verse afectado por los cambios y avances del entorno? Dado lo que soy y lo que tengo ¿podría alguna de estas tecnologías ayudarme a mejorar mi negocio? ¿Podría aspirar a generar nuevos negocios? Servitización, personalización... ¿son una opción de futuro para mí?
- ¿Cómo es mi organización? ¿es flexible? ¿está acostumbrada a los cambios? ¿qué capacidades tienen las personas? ¿qué formación? ¿podrán realizar esa transformación?



7. Ejemplos de aplicación de las tecnologías 4.0 al sector de automoción

Cloud computing

- IAV Automotive Engineering y HPE 'Cloud Car': puede almacenar información en la nube de las rutas y del ambiente de las mismas, lo cual hace que se controle mejor lo que hay alrededor, desde avisos para moderar la velocidad ante una inminente tormenta hasta alertas en caso de accidentes en carreteras cercanas o atascos. También Continental trabaja con "Conti Cloud" un servicio en la nube para dar al coche toda la información relacionada con atascos, límites de velocidad...
- Eficiencia energética en plantas productivas con monitorización en la nube y asignación del coste energético a cada proceso. Aplicado a numerosas empresas de diferentes países
- IBM Marketing Cloud y Renault: permite la segmentación según el taller asociado para poder establecer una estrategia de comunicación completamente personalizada a nivel del perfil, comportamiento y decisiones del negocio



Fabricación aditiva (Impresión 3D)

Se está utilizando en automoción para:

- Prototipado rápido: se elimina la necesidad de fabricar herramientas especiales o moldes específicos para piezas prototipo funcionales que pueden probarse y corregirse en un tiempo mucho menor. Lo utilizan muchos fabricantes como por ejemplo la ingeniería de prototipado rápido de DANA



- Personalización de utillaje y herramientas
- Molduras exteriores e interiores

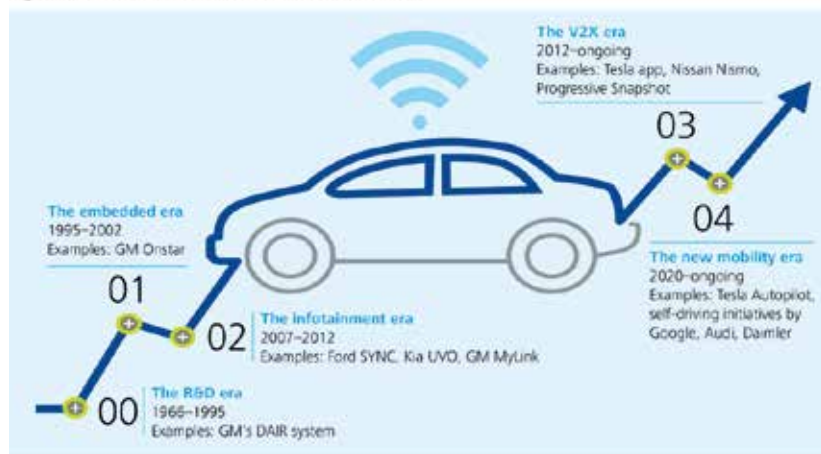


- Realización de piezas complejas. Opel imprime piezas de plástico que son empleadas por varias factorías de toda Europa
- Bentley utiliza 3D para hacer modelos a pequeña escala con todos los detalles y partes del automóvil antes de llevarlo a producción
- Automóviles diseñados por impresión en 3D. Fabricado a partir de plástico en 46 horas

Internet de las cosas IoT

Coches que ofrecen conectividad al usuario y que pueden conectarse con otros coches, con señales de tráfico, con el taller de reparación...

Figure 1. Phases of evolution of the connected car



Graphic: Deloitte University Press | DUPress.com

Pero también piezas del coche que pueden sensorizarse y enviar información al fabricante permitiéndole ofrecer los servicios de mantenimiento de las mismas.

Inteligencia artificial big data

AUTOMOCIÓN

a) Vehículo autónomo:

a. Waymo es un el desarrollo de un vehículo autónomo que está llevando a cabo Google. Este proyecto comenzó en 2009

b. En octubre de 2016, Tesla anunció que todos sus vehículos irían equipados con el hardware necesario para que se pudieran convertir en autónomos

b) Conducción asistida:

Aunque son pocas las compañías que están trabajando con los vehículos autónomos si que son muchas las que trabajan en conducción asistida y que utilizan algún tipo de inteligencia artificial: frenado automático, prevención de colisión, avisos de ciclistas y peatones en el camino, avisos de cruce, control de crucero.

La tecnología V2V que permitirá a los coches comunicarse unos con otros y responder en consecuencia a esos mensajes requerirá de IA también.

c) Planificación de la producción:

Nissan y Toyota están modelando el flujo de material por la planta utilizando reglas heurísticas para la secuenciación y coordinación de las operaciones.

d) Evaluación inteligente de riesgos:

a) Nauto (compañía tecnológica) junto con BMW i Ventures, el Instituto de Investigación de Toyota y la compañía de seguros Allianz Group se han aliado para el desarrollo de productos basados en inteligencia artificial con el fin de mejorar la gestión de las flotas, la logística y la seguridad del conductor. La monitorización de la conducta de los conductores ayudará también a aquellos conductores con más riesgo de siniestro.

b) Driveway Inteligencia artificial usada para medir la conducción segura y no segura de los conductores de forma automática desde sus smartphones sin necesidad de ningún otro aparato o la interacción del conductor (<http://www.driveway.ai/>)

e) Otros Servicios:

General Motors e IBM con Watson se han aliado para extender las aplicaciones de la plataforma OnStar de General Motors utilizando IA ¿Cuáles serán algunas de estos servicios añadidos?

- Localización de puntos de repostaje permitiendo el pago desde el interior del propio vehículo
- Identificación de restaurantes cercanos que sean del gusto del conductor
- Soluciones de pago embebidas dentro de la propia interfaz del conductor
- Advertencias de compra de aquellos artículos que se necesitan en el hogar según se acerquen a las tiendas relevantes dónde comprarlas
- Reserva automática de comida cuando el conductor se acerca a determinados restaurantes a deseo del mismo
- Mantenimiento predictivo del vehículo de acuerdo a los datos que vayan siendo recogidos del automóvil
- A través de IoT y analizando los datos enviados desde el coche, los fabricantes podrían ser capaces de mejorar los diseños
- Detección adelantada de posibles problemas de salud sobrevenidas al conductor y gestión de la llamada al personal de emergencia más cercano

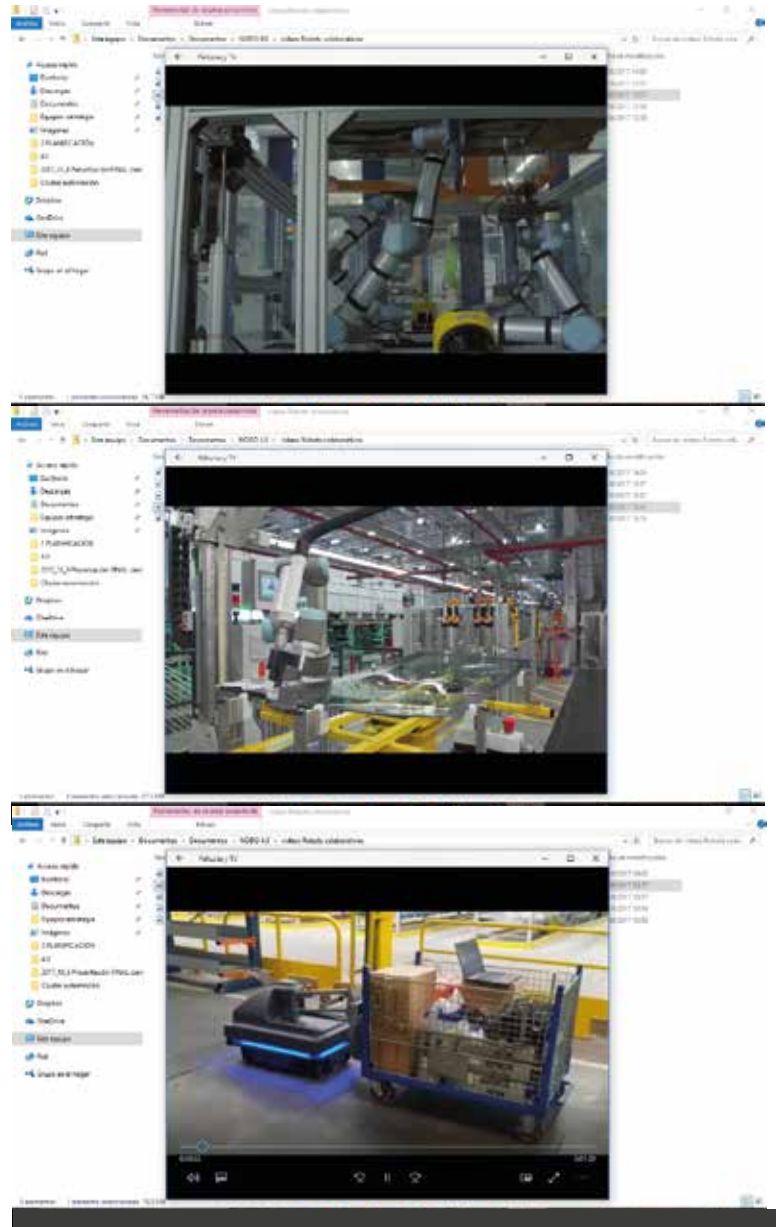
f) Rolls Royce y Microsoft se han unido para el uso del cloud de Azure y la analítica en streaming para predecir los fallos de sus motores y asegurarse un correcto mantenimiento

g) Ford – Algoritmo para predecir la revision de frenos

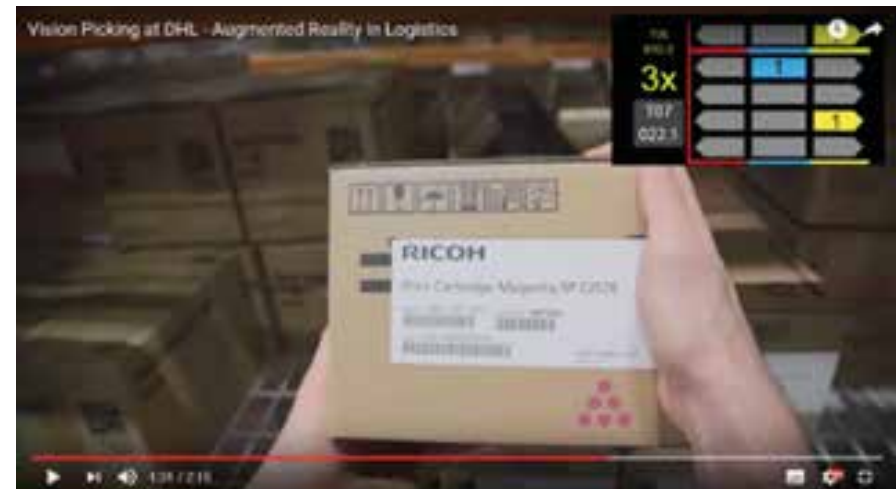
h) Hortonworks colabora con Harman infotainment en la creación de software predictivo para vehículos

Robótica colaborativa

Integración de una línea de montaje en una planta de automoción "a bordo" de AGVs (Automated Guided Vehicles), utilizando un sistema de "easybots" para el suministro automático de componentes "just in time"



Realidad aumentada

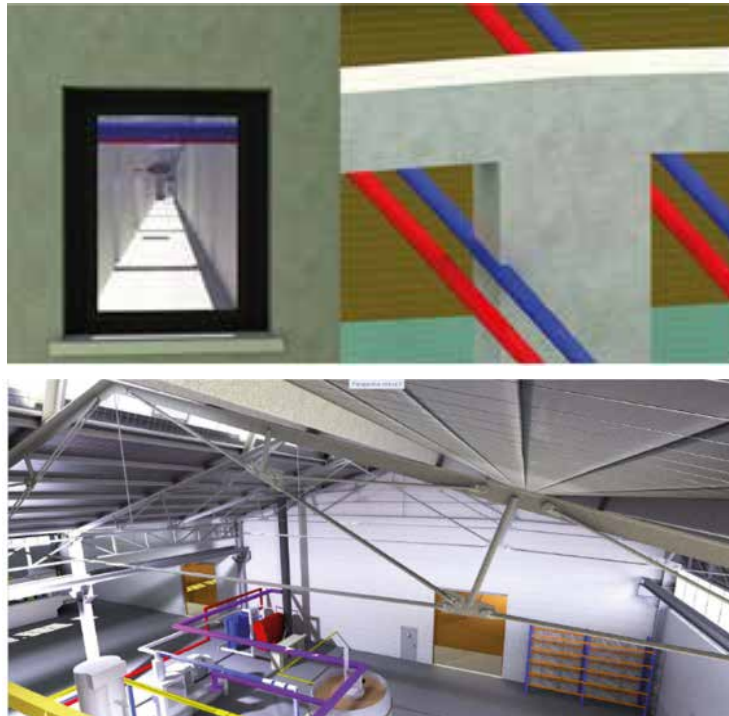


Realidad virtual

- El Grupo PSA, utilizó la realidad virtual para que los asistentes al salón de Ginebra pudieran experimentar los más de 3 millones de opciones disponibles para su modelo DS3
- Ford y Chevrolet han estado utilizando con diseñadores e ingenieros para mejorar el proceso creativo.
- Toyota ha encontrado la ha utilizado para demostrar los peligros de la conducción distraída.

Simulación BIM

Es posible realizar una maqueta virtual de toda una planta y también de un proceso productivo y simular multitud de variaciones.



Ciberseguridad

Los vehículos van a generar y captar mucha información y van a tener que manejarla y tomar decisiones en tiempo real. Todos los fabricantes están trabajando para que el coche conectado o autónomo no pueda ser hackeado. Cámaras, modos de arranque seguro, separación del "core" del vehículo para aislarlo de la "infección" o sistemas de diagnóstico a bordo son algunos de los aspectos que se están trabajando.

Blockchain

ZF Friedrichshafen AG y su Car eWallet se basa en la tecnología blockchain. Permite realizar transacciones virtuales en tiempo real sin necesidad de ningún intermediario.



Blockchain es una tecnología todavía incipiente que está más avanzada en el mundo financiero. Permite hacer transferencias a bajo coste y sin necesidad de intermediarios.



ASOCIACIÓN CLÚSTER DE AUTOMOCIÓN DE NAVARRA

