



Fraternidad
Muprespa

Buenas prácticas en tecnología al servicio de la prevención: drones y realidad virtual inmersiva



fraternidad.com/previene

Plan de actividades
preventivas de la
Seguridad Social 2020



SECRETARÍA DE ESTADO
DE LA SEGURIDAD SOCIAL

DIRECCIÓN GENERAL
DE ORDENACIÓN DE
LA SEGURIDAD SOCIAL

Plan de Actividades Preventivas 2020

¡Enhorabuena! **Si has accedido a esta guía es porque estás interesado en la seguridad y salud laboral.** Afortunadamente, lejos queda aquella época de principios del siglo XX de accidentes laborales y enfermedades profesionales inherentes al propio trabajo, insalubres, sin equipos de protección individual, adoptando posturas forzadas, ritmos de trabajo elevados y sin cuidar factores psicosociales. ¿Si?...¿Ha quedado tan lejos?.

A pesar de la gran evolución vivida en nuestro país en materia de prevención, las cifras de siniestralidad evidencian que todavía hay mucho por hacer. **En Fraternidad-Muprespa nuestra razón de ser sigue siendo ayudar a nuestras empresas asociadas** a evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales, creando una auténtica cultura preventiva en sus organizaciones que anteponga la seguridad frente a cualquier otra circunstancia.

90 años de historia de compromiso de Fraternidad-Muprespa con la prevención, apostando desde sus inicios por la seguridad laboral con hechos destacables como la constitución del **Servicio de Prevención y Rehabilitación Profesional de Accidentes de Trabajo**, haber **sido la primera mutua en ser acreditada como servicio de prevención ajeno** en todas las especialidades y Comunidades Autónomas, ser la **primera mutua en disponer de un portal web dedicado en exclusiva a prevención** (PREVIENE) o adelantándose a los tiempos, **en publicar un boletín electrónico** (INFOPREVENCIÓN.FM) con el fin de difundir y promover la seguridad y salud en el trabajo entre nuestras empresas asociadas.

Y del pasado al presente, luchando contra riesgos laborales que podemos denominar “tradicionales” y los nuevos riesgos emergentes que pueden marcar el nuevo rumbo de la prevención: el uso de nanomateriales, las nuevas tecnologías, la convivencia humano-robots o las nuevas formas de movilidad. Todo esto hace que tengamos ante nosotros un panorama con muchos retos y a los que la prevención de riesgos laborales deberá afrontar con pasión, compromiso y una cuidada comunicación.

Esperamos que esta guía que estás a punto de comenzar a leer, y en la que verás que predominan los casos prácticos, cumpla tus expectativas y te ayude a afianzar los conocimientos preventivos necesarios, así como la puesta en práctica de medidas preventivas que puedan trasladarse de forma eficaz al puesto de trabajo, garantizando así la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y DESARROLLO DE LA CULTURA DE LA SALUD DE FRATERNIDAD-MUPRESPA.

Estamos inmersos en la era digital, una época caracterizada por el avance imparable de la tecnología y la digitalización, que generan un entorno dinámico y competitivo que implica adaptarnos constantemente para “no perder el tren”.

En este contexto, lo tecnológico y lo digital se han convertido en una cuestión estratégica y la transformación digital se antoja imprescindible para la reinención y supervivencia de las empresas, independientemente de su tamaño o sector de actividad.



No obstante, no se debe circunscribir la transformación digital exclusivamente al ámbito tecnológico. Una parte muy importante del éxito de estos procesos está ligado a la voluntad, la capacidad y el compromiso de las personas en un modelo organizativo ya establecido en el que, además, confluyen distintas generaciones.

A esto hay que añadir otro aspecto fundamental y necesario para la puesta en marcha de la transformación digital de la empresa, su impacto en las condiciones de seguridad y salud laboral.

Es decir, para obtener el máximo rendimiento de los últimos avances tecnológicos del sector, su implantación debe considerar el factor humano como centro de la transformación digital. No olvidemos que el principal activo de cualquier organización empresarial son las personas que la componen.

La presente guía pretende servir de apoyo a las organizaciones en todas las acciones a desarrollar en el área de la innovación y la tecnología. Asimismo, queremos que la misma sirva de compendio sobre las buenas prácticas en materia preventiva a implantar en nuestros entornos.

Las pautas reflejadas en esta guía servirán para:

- Sensibilizar tanto a los empresarios como a los trabajadores sobre la importancia del uso de las nuevas tecnologías en materia preventiva.
- Poner en valor las buenas prácticas desarrolladas actualmente.
- Analizar su representatividad en los distintos sectores.

Desde **Fraternidad-Muprespa** buscamos con la misma dotar de herramientas a las organizaciones con objeto de seguir mejorando su desempeño cultural en materia de seguridad y salud.



La presente guía se distribuye en los siguientes apartados:

- Una breve introducción, donde se pone en situación la guía.
- Un apartado de presentación y objetivos, donde se refleja qué se pretende con esta guía y el público objetivo.
- Una parte central con los distintos capítulos, dentro de los cuales se incluirá contenido práctico y accesible a todas las personas que sigan la guía. En cada capítulo se incluye:
 - Introducción.
 - Contenido asociado al capítulo.
 - Resumen o conclusiones.
 - Preguntas de reflexión final.
 - Soluciones a dichas preguntas.
- Un apartado final con la bibliografía usada para la elaboración de la guía.

Símbolos usados en esta guía

A lo largo de la presente guía se han dispuesto una serie de símbolos que resaltan tipos especiales de información, con objeto de facilitar el acceso a dichos contenidos:



Este icono se utilizará en aquellos casos en que se dé una acción preventiva clave que pueda ayudarte.



Este icono se usará en aquellos casos en que aparezca una información crítica para la Seguridad y Salud.



Este icono aparecerá en aquellos casos donde se incluya una buena práctica realizada por una empresa.



Este icono aparecerá en aquellos casos en que aparezca un punto resumen o algo para recordar del capítulo.



Este icono se usará en caso de que se vaya a realizar alguna actividad lúdica.



Este icono se usará en aquellos casos en que aparezca un cuestionario o encuesta a responder.

Introducción	3
Presentación y objetivos	4
Estructura	5
Índice	6
Innovación, tecnología y transformación digital	7
¿Qué se entiende por innovación?	8
¿Qué se entiende por transformación digital?	11
Ideas fuerza	16
Afianzando el conocimiento	17
Prevención 4.0	18
Introducción	19
¿Qué entendemos por prevención 4.0?	20
Retos de la Prevención 4.0	22
Prevención 4.0 y Factor Humano: trabajador 4.0	23
Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos	24
Ideas fuerza	34
Afianzando el conocimiento	35
Prevención 4.0 por sectores	36
Construcción	42
Industria	51
Servicios	63
Ideas fuerza	67
Afianzando el conocimiento	68
Bibliografía	69



Innovación, tecnología y transformación digital

¿Qué se entiende por innovación?

Hoy en día todo el mundo habla de innovación, de su importancia para el desarrollo económico y de la necesidad de innovar en las organizaciones en un entorno cada vez más competitivo y cambiante, pero ¿qué entendemos por innovación?. El uso comercial de este término, principalmente en el ámbito empresarial y la cantidad de definiciones distintas que se pueden encontrar en una simple búsqueda en internet, han contribuido a que a menudo su significado resulte confuso.

El [Manual de Oslo](#), guía de referencia para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas, define la innovación como “la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas”.

Este manual distingue cuatro tipos de innovación:

- **Innovación de producto:** es la introducción de un bien o servicio que es nuevo y está totalmente mejorado respecto a sus características o usos previstos.
- **Innovación de proceso:** es la introducción de un método de producción o de distribución nuevo o significativamente mejorado.

- **Innovación organizativa:** es la introducción de un nuevo método de organización en las prácticas de negocio de la empresa, entorno laboral o relación externa.
- **Innovación de marketing:** es la introducción de un nuevo método de comercialización que implica cambios relevantes en diseño o presentación del producto, en su posicionamiento, en su promoción o en su precio.



En esta guía nos centraremos en la innovación asociada a la tecnología, es decir, la relativa a productos y procesos.

¿Qué se entiende por innovación?

Si nos vamos a definiciones más coloquiales, de manera general, el término innovación está asociado a conceptos como:

- Creatividad.
- Tener una idea.
- Ejecutar una idea.
- Afrontar nuevos retos.
- Añadir valor a la organización.
- Añadir valor al cliente.
- Tener distintas maneras de pensar.
- Avanzar.
- Nuevos mercados.
- ...



Tener una idea



Ejecutar la idea



Abordar un verdadero desafío



Agregar valor a la empresa



Agregar valor al cliente



Diferente perspectiva



Avanzando

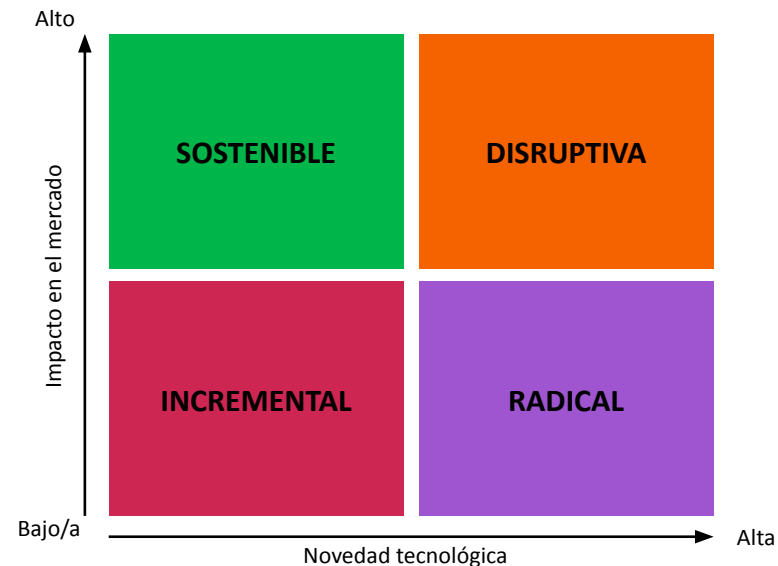


La definición no es importante



Abordar un nuevo contacto

Existen muchas maneras de clasificar la innovación, pero una de las maneras más reconocidas de estructurarla es la llamada Matriz de la Innovación, basada en dos dimensiones, la tecnología que utiliza y el mercado en el que opera: de este modo, podemos distinguir cuatro categorías:



- **Incremental:** se refiere a mejoras graduales continuas en productos y servicios existentes.
- **Radical:** implica un avance tecnológico que transforma la industria, y a menudo crea un nuevo mercado.
- **Sostenible:** conlleva una mejora significativa en un producto que permita mantener la posición en un mercado existente.
- **Disruptiva:** se refiere a tecnología o nuevo modelo de negocio que interrumpe el mercado existente.

¿Qué se entiende por innovación?



Buenas prácticas: Innovar es transformar

Todo proceso de innovación comienza con una necesidad que conlleva una transformación asociada a un objetivo. En el caso de la seguridad y salud laboral, dicha mejora debe ir asociada a la mejora de las condiciones de los trabajadores.



Vamos a intentar verlo con un ejemplo cotidiano. Todos en nuestro día a día hemos tenido que limpiar el suelo o hemos visto a gente haciéndolo.

Podemos limpiar el suelo con una bayeta y de rodillas, lo que implicará una serie de trastornos musculoesqueléticos (espalda, rodillas, brazos...).

Un primer paso de cara a mejorar esa tarea es preguntarnos ¿Cómo podemos mejorar las condiciones de trabajo? Derivado de esa inquietud, una primera opción es disponer un elemento que evite que el trabajador adopte una postura forzada.



Puede ocurrir que esa innovación no sea suficiente. Puede que sigamos teniendo lesiones, queramos seguir mejorando o que la innovación se acompañe de la tecnología.



Pero no tenemos por qué parar ahí. La innovación puede continuar a partir de un problema inicial, mejorando cada vez más la solución.



Si quieres ver más ejemplos para prevenir los Trastornos musculoesqueléticos, no olvides consultar nuestra guía “Buenas prácticas en manipulación de cargas”.

¿Qué se entiende por transformación digital?

De acuerdo con el experto **Mark Baker**, es la aplicación de la tecnología digital en todos los aspectos de la sociedad humana. Va más allá de la competencia y la alfabetización digital para cambiar cada aspecto de nuestras vidas.

Es muy importante destacar la diferencia entre digitalización y transformación digital, términos que a menudo se utilizan como sinónimos pero que tienen un significado muy distinto.

La digitalización es un proceso que consiste en emplear herramientas digitales para simplificar, mejorar y/o automatizar operaciones o procesos de negocio. Es algo que viene ocurriendo desde los años 80 mediante la incorporación progresiva de tecnología como soporte a la ejecución de tareas en distintas áreas y ámbitos empresariales. Su impacto ha sido y es determinante, haciendo los trabajos más ágiles y eficientes. Sin embargo, lo habitual es que la digitalización sin más no transforme los procesos de las compañías.

Por otro lado, la transformación digital implica llevar a cabo una transformación profunda de procesos, competencias y modelos de negocio para sacar el máximo provecho de las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales, salir de la zona de confort para buscar nuevas oportunidades e integrar la tecnología digital en todas las áreas de una empresa con el propósito de cambiar la forma de operar y entregar valor a los clientes.

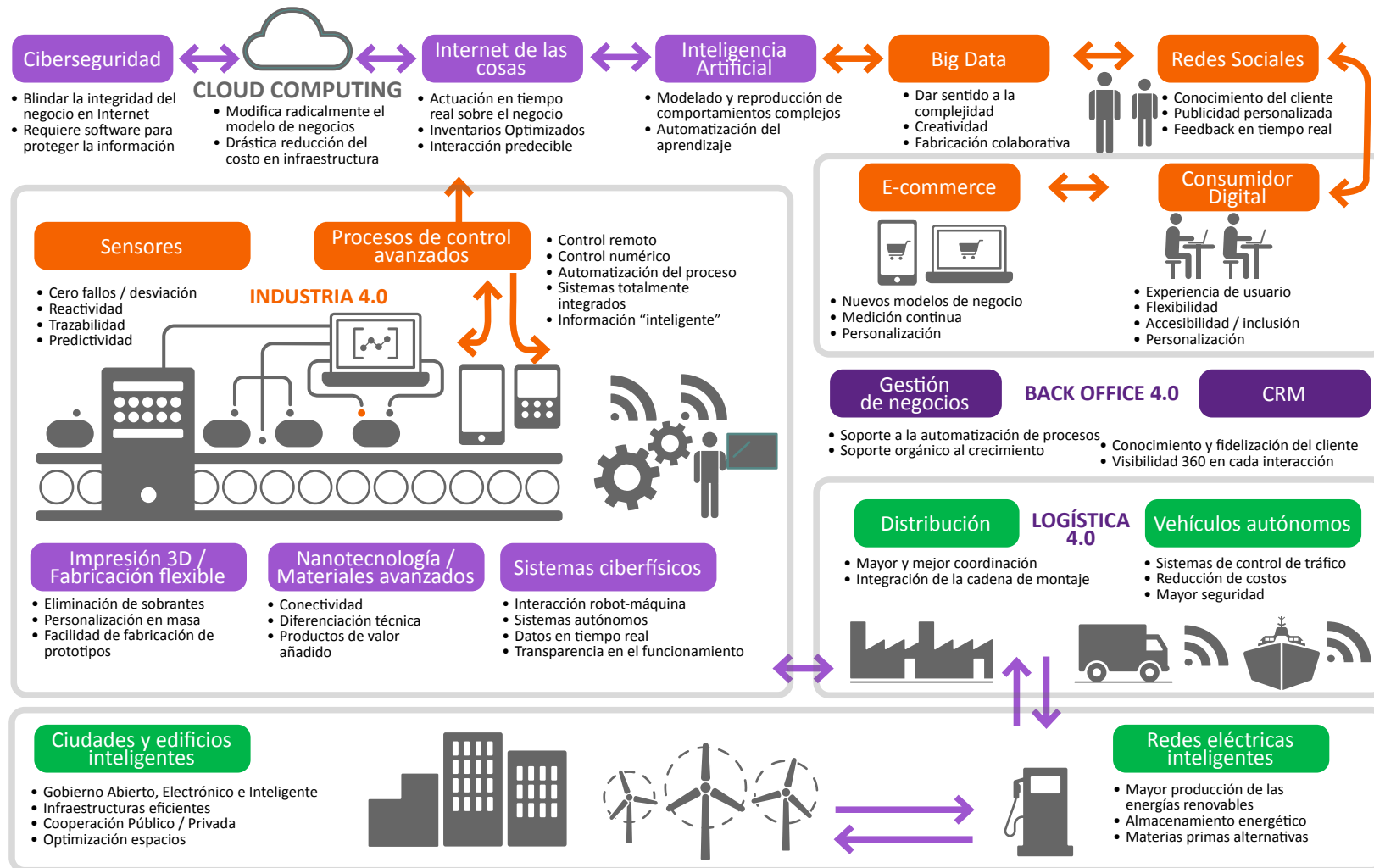
Este proceso supone un cambio cultural dentro de la organización, que utiliza la tecnología como eje de desarrollo, pero siempre considerando a las personas en el centro.

Obviamente, antes de abordar una transformación digital se ha tenido que pasar previamente por un proceso de digitalización.



¿Qué se entiende por transformación digital?

Mapa de la Transformación Digital



Fuente: cessi.org

¿Qué se entiende por transformación digital?



Buenas prácticas: Horizonte 2020

Horizonte 2020 es el Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea para el periodo 2014-2020. Este instrumento específico de financiación permitirá que las ideas más brillantes lleguen más rápidamente al mercado y puedan aplicarse en ciudades, hospitales, fábricas, tiendas y hogares lo antes posible.

El objetivo general del programa es aumentar la competitividad de Europa y se llevará a cabo a través de tres pilares básicos:

- Generar una ciencia excelente.
- Crear liderazgo industrial.
- Afrontar los retos sociales.

En las convocatorias de Horizonte 2020 adjudicadas en el periodo 2014-2019 las entidades españolas han conseguido 4.761,6 millones de euros para desarrollar actividades de investigación e innovación en nuestro país, alcanzando un retorno del 10,1% UE-28.



Si quieres saber más mira el siguiente [vinculo](#) a la página web de UE sobre este tema.

Estos resultados consolidan a España como el cuarto país con mayor subvención, por detrás de Alemania, Reino Unido y Francia, superando las cotas alcanzadas en el VII Programa Marco, tanto en el importe total, como en la posición y el retorno.

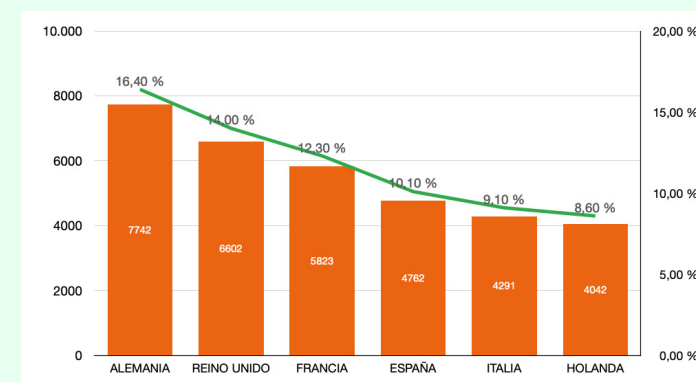


Gráfico Subvención obtenida en H2020 por los seis primeros países (2014 - 2019)
Fuente: ESHORIZONTE 2020



España es el primer país en liderazgo de proyectos de I+D+i en colaboración, siendo el coordinador en un 16,5% de los proyectos financiados.

¿Qué se entiende por transformación digital?



Buenas prácticas: Marco Europeo de Competencias Digitales (DigComp)

[DigComp](#) es el marco de referencia para el desarrollo de las competencias digitales de los ciudadanos en la UE. Publicado por primera vez en 2013, describe qué competencias son necesarias hoy en día para utilizar tecnologías digitales de una manera segura, crítica, colaborativa y creativa y alcanzar objetivos relacionados con el mundo laboral, el aprendizaje, el ocio, la inclusión o la participación en la sociedad digital.

El Marco Europeo de Competencias Digitales puede utilizarse como herramienta de autoevaluación, para establecer objetivos de aprendizaje o identificar oportunidades de formación.

En su versión 2.1, DigComp describe lo que es una competencia digital y agrupa las competencias en cinco áreas:

- Alfabetización en relación con la información y los datos.
- Comunicación y colaboración.
- Creación de contenido digital.
- Seguridad.
- Resolución de problemas.

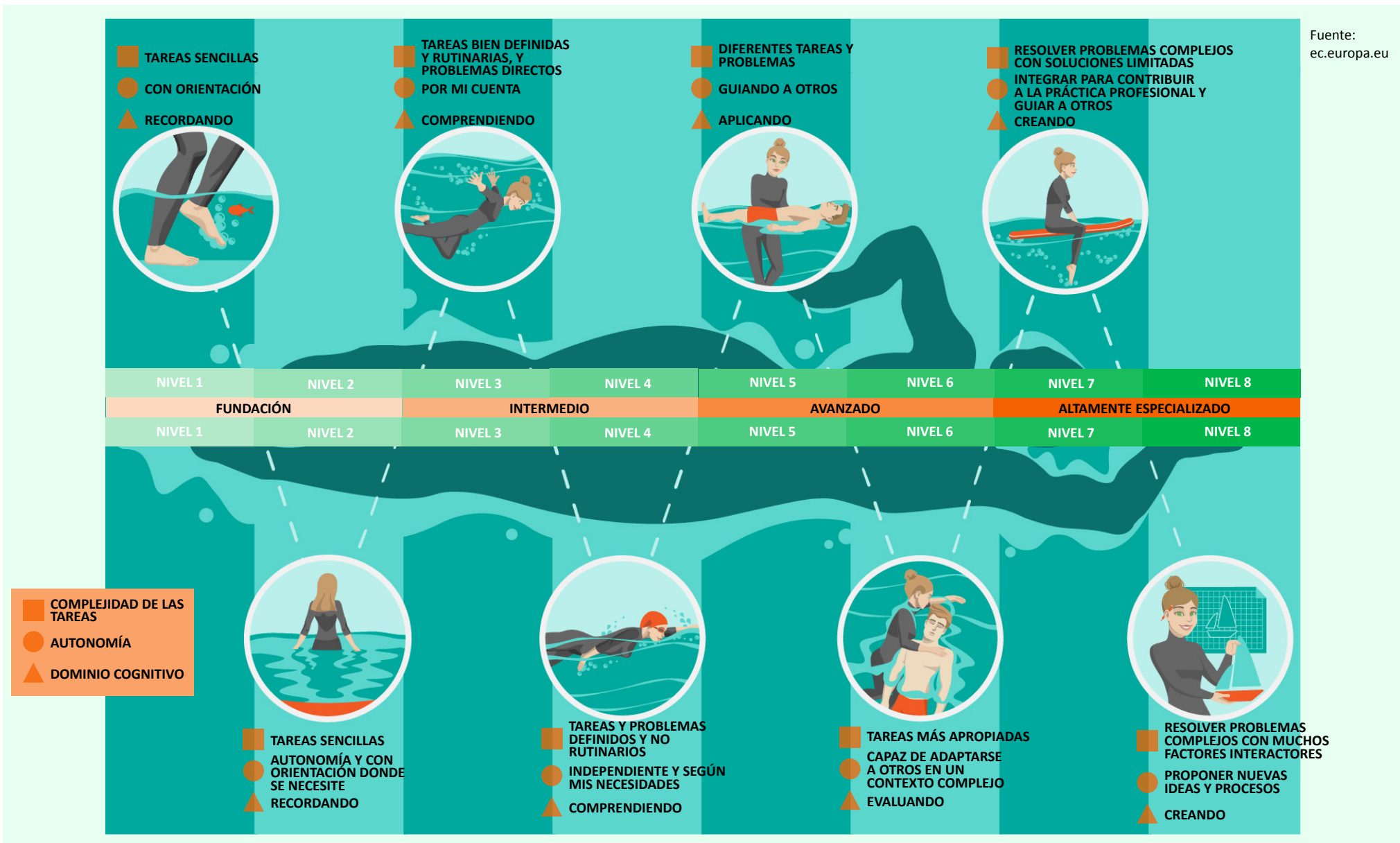
Cada una de estas dimensiones se interpreta en función a 8 niveles de competencia, desde básico/principiante hasta altamente especializado, dependiendo de la dificultad cognitiva para realizar las tareas, su complejidad y la autonomía para llevarlas a cabo.



¿Cuál es mi nivel de competencias digitales?
Con el apoyo de DigComp, el Gobierno Vasco ha desarrollado [IKANOS](#), una herramienta de autodiagnóstico que permite obtener perfiles digitales individuales y organizacionales.

¿Qué se entiende por transformación digital?

El marco de competencias digitales para los ciudadanos



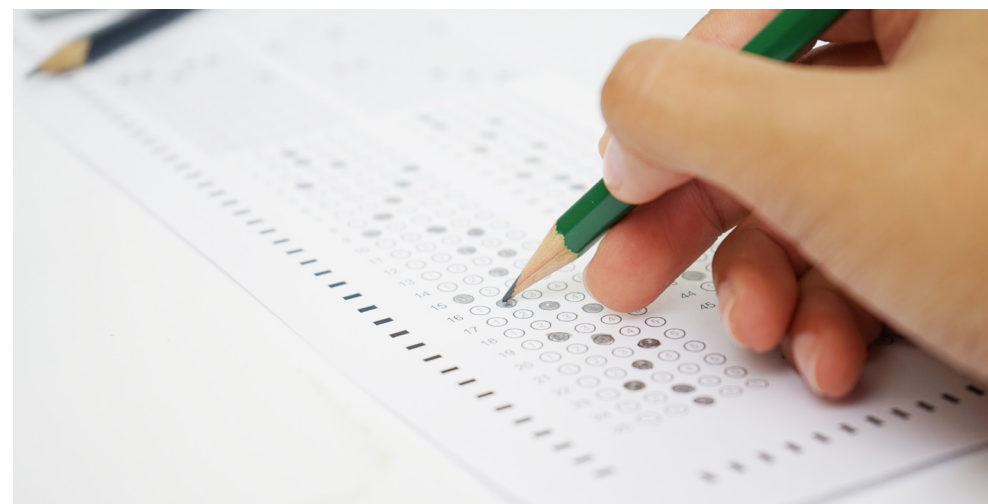
Afianzando el conocimiento



Para ayudarte a afianzar los conceptos indicados en los apartados anteriores se incluye a continuación un pequeño cuestionario:

- 1. Los cuatro tipos de innovación según el manual de Oslo son:**
 - a. De producto, de proceso, de servicio y de marketing.
 - b. De producto, de proceso, organizativa y de marketing.
 - c. De gestión, información, acción y pasión.
 - d. Positivo, negativo, neutro y pasivo.
- 2. Una de las formas de analizar la innovación es...**
 - a. Matriz de innovación.
 - b. Matriz de creatividad.
 - c. Diagrama de Bears.
 - d. Diagrama Parret.
- 3. Uno de los retos que tiene las nuevas tendencias tecnológicas es:**
 - a. La necesidad de desarrollo.
 - b. La transferencia y trazabilidad en los datos.
 - c. El entorno existente.
 - d. Todos los anteriores.
- 4. El Dilema de Collindridge hace referencia a:**
 - a. La necesidad de desarrollo a realizar.
 - b. El incremento de innovación con el tiempo.
 - c. La duplicación anual de almacenamiento.
 - d. El punto de equilibrio existente entre conocer el impacto de una determinada tecnología y la capacidad de influir en su trayectoria.

- 5. En el modelo de madurez digital, el nivel más elevado es el...**
 - a. *Beginners.*
 - b. *Conservatives.*
 - c. *Fashionistas.*
 - d. *Digirati.*



1-b-2-a-3-c-4-d-5-d.

1-2 Correctas. Por favor, revisa los conceptos de la guía
3-4 Correctas. Felicidades, has interiorizado todos los conceptos
5 Correctas. Tu podrías haber elaborado esta guía

Prevención 4.0



Introducción

Como ya hemos visto al principio de la presente guía, los sistemas ciberfísicos, las fábricas y los productos inteligentes, el internet de las cosas (IOT), la hiperconectividad, el *Big Data* o la impresión 3D, son algunos de los conceptos que leemos, escuchamos y usamos cada vez con mayor frecuencia, y con los que nos estamos familiarizando a marchas forzadas. Todos ellos forman parte de la denominada **Industria 4.0**, considerada la cuarta revolución industrial. Es ya una realidad imparable, que crece a un ritmo vertiginoso y que está generando disrupciones y cambios radicales en muchos de los procesos, productos y modelos de negocio tal y como los conocemos actualmente.

Esta cuarta revolución industrial está impulsada por la transformación digital y se caracteriza fundamentalmente por como *“estas tecnologías digitales permiten la hibridación entre el mundo físico y el digital, es decir, posibilitan la vinculación del mundo físico (dispositivos, materiales, productos, maquinaria e instalaciones) al digital (sistemas). Esta conexión habilita que dispositivos y sistemas colaboren entre ellos y con otros sistemas para crear una industria inteligente”*. (Informe “La transformación digital de la industria española”, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo).

En este contexto, la transformación digital de la industria aporta un conjunto de ventajas para el desarrollo y la competitividad tales como: dinamización de la economía, flexibilidad en la producción, mayor capacidad de personalización en los productos y servicios, optimización de los procesos de toma de decisiones, aumento de la productividad, nuevas oportunidades y modelos de negocio...

Obviamente, esta nueva realidad conlleva un cambio de paradigma que tiene también un impacto directo en la seguridad y salud laboral. La irrupción de

nuevas tecnologías, nuevos procesos y nuevas formas de organización trae consigo innumerables beneficios para su operativa y gestión. Sin embargo, también acarrea nuevos retos o desafíos ante la aparición de nuevos riesgos y de nuevos puestos de trabajo.



Podemos afirmar, por tanto, que esta cuarta revolución industrial en la que estamos inmersos y la transformación digital que la impulsa, requieren y demandan una Prevención 4.0.

¿Qué entendemos por prevención 4.0?

El concepto de Prevención 4.0 o Seguridad y Salud Laboral 4.0 tiene todos los ingredientes para, de una vez por todas, alcanzar una integración real y eficaz de la prevención de riesgos laborales en el sistema organizativo y no enfocarla como algo disociado de la productividad o la calidad.

A pesar de que en las últimas décadas el número de accidentes de trabajo ha ido disminuyendo tanto en España como en el conjunto de la Unión Europea, las cifras aún son elevadas. Según datos del Ministerio de Trabajo y Economía Social, en el año 2019 se produjeron en España alrededor de 1,4 millones de accidentes de trabajo, con cerca de 640.000 bajas laborales y 695 fallecimientos, con el consiguiente coste tanto a nivel humano como económico. Se estima que la siniestralidad laboral supone para España un 3% del PIB anual.

Este escenario representa una gran oportunidad para aprovechar las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías y la transformación digital, con el objetivo de favorecer un mejor desempeño de la actividad laboral, prevenir y reducir los accidentes de trabajo.



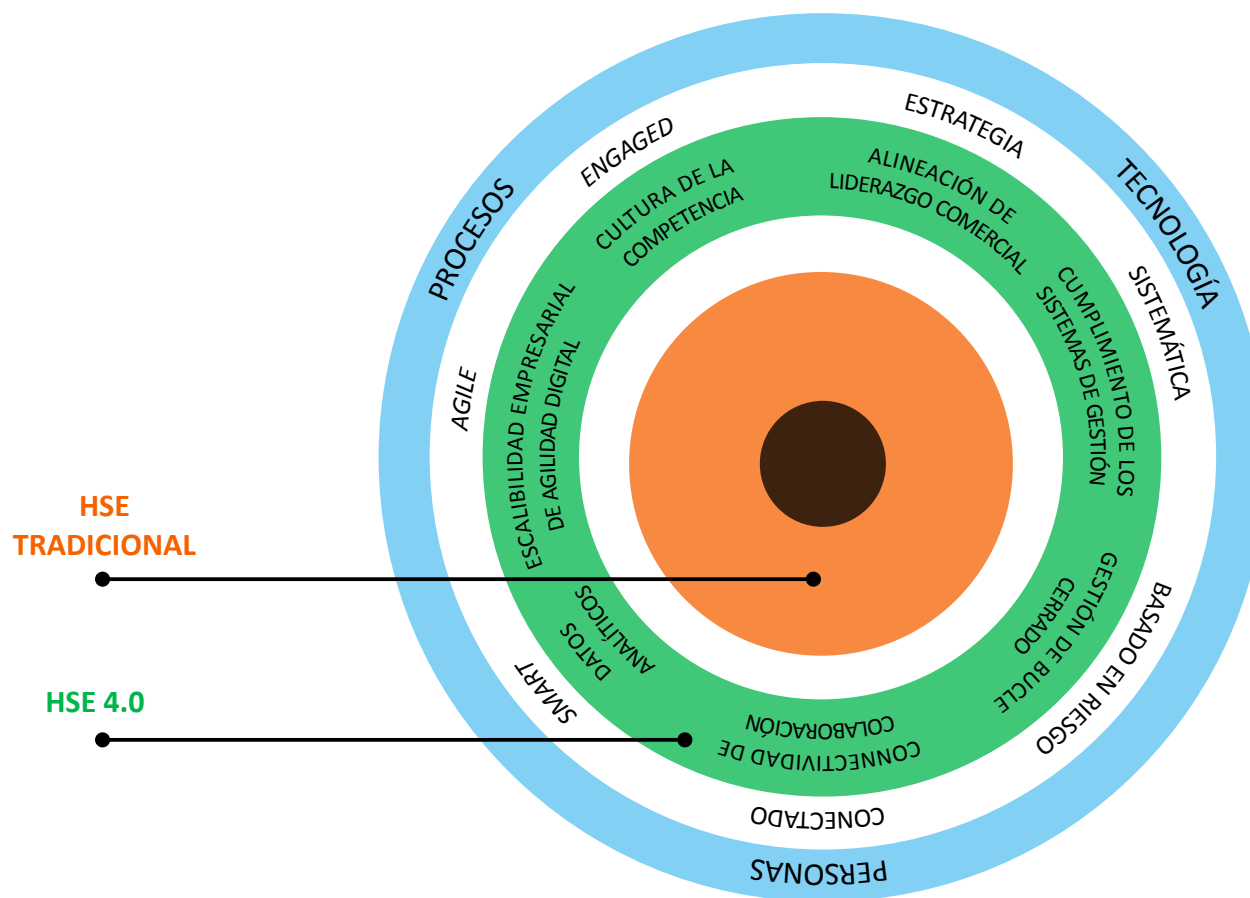
Los nuevos desarrollos tecnológicos nos permiten obtener una serie de ventajas en el ámbito de la seguridad y salud laboral:

- El **Big Data** puede suponer una herramienta eficaz a la hora de captar y analizar de forma masiva información proveniente de una incontable cantidad de fuentes que nos ayuden a predecir y anticipar posibles fallas o errores. Está muy relacionado con el análisis de riesgos y la identificación de puntos críticos.
- El **Internet de las cosas (IOT)** posibilita la realización de trabajos o diagnósticos de equipos o maquinaria de forma remota, lo que reduce notablemente (en algunos casos incluso elimina) la necesidad de acceder físicamente a zonas o partes peligrosas de equipos o instalaciones.
- La **robótica y el robotizado** inciden directamente en la eliminación o reducción de riesgos ergonómicos como la carga física y la exposición a determinados riesgos de seguridad industrial.
- La **Inteligencia Artificial (AI)** aporta un nivel importante de autonomía a los equipos en el reconocimiento de situaciones potenciales de riesgo y facilita los procesos de toma de decisiones de forma inmediata.
- La **Realidad Aumentada y la Realidad Virtual** tienen un enorme potencial en la simulación de escenarios y situaciones reales de trabajo. Estas tecnologías resultan de gran utilidad en los procesos de capacitación para la anticipación de riesgos, la identificación de peligros o la toma de decisiones, sin necesidad de exponer al trabajador o trabajadora.

Prevención 4.0

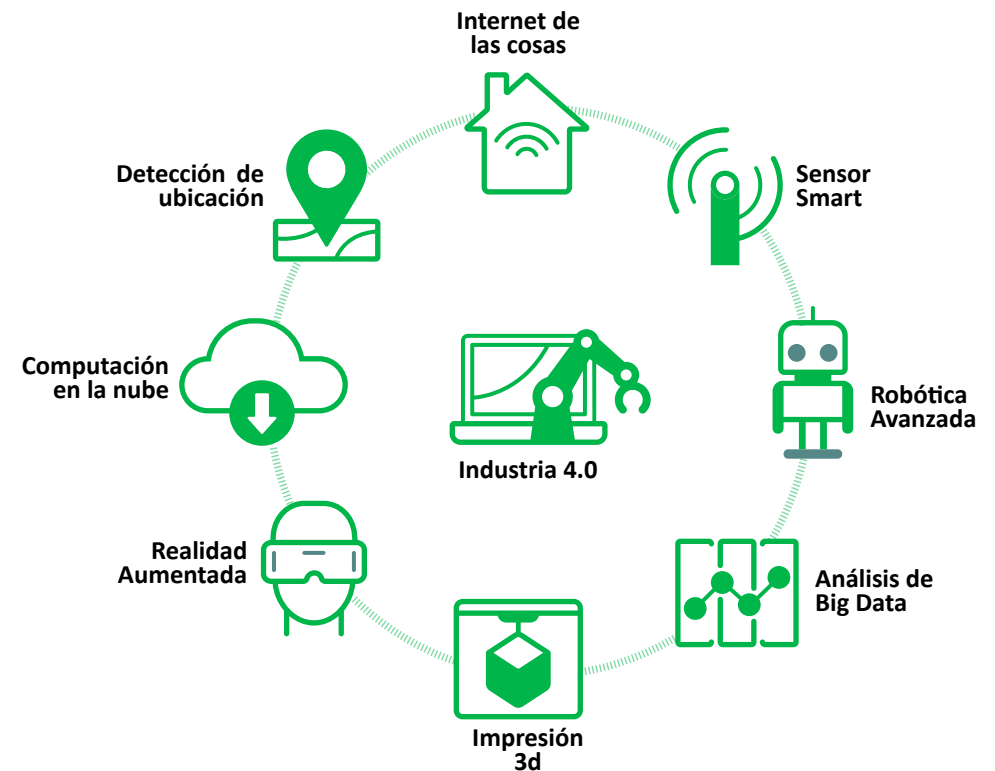
¿Qué entendemos por prevención 4.0?

Debemos recordar que la prevención 4.0 lleva asociado un cambio dentro de la organización asociado a tres ejes fundamentales: Tecnología, procesos y personas.



Sin embargo, esta nueva realidad que afrontamos también supone una importante fuente de desafíos para las organizaciones y las personas que forman parte de ellas. Estos son algunos de los más destacados:

- La **adaptación a las nuevas formas de interacción** persona-máquina-contexto, tanto a nivel personal como organizativo.
- La **gestión de nuevos riesgos propios** de la aplicación y utilización de las nuevas tecnologías o de la aparición de nuevos perfiles profesionales.
- La aparición de posibles **nuevas patologías laborales** asociadas a esos nuevos riesgos.
- El aumento de la **dependencia tecnológica**.
- La **necesidad de adaptación constante** a la evolución de las tecnologías, tanto a nivel individual como organizativo.
- La **confiabilidad en el grado de autonomía** de máquinas, equipos e instalaciones.
- La **ciberseguridad** que permita garantizar el control remoto de equipos e instalaciones asegurando su buen funcionamiento, así como la protección y confidencialidad de datos e información sensible.
- La creación y/o adaptación de **nuevos estándares y regulaciones**.



Prevención 4.0 y Factor Humano: trabajador 4.0

Si existe un factor que ha permanecido constante a lo largo de todas y cada una de las revoluciones industriales y ha sido común a todas ellas, es el **factor humano**. En esta cuarta revolución industrial su papel es, si cabe, aún más relevante.

El vertiginoso ritmo en el que nos movemos, las características de las nuevas tecnologías que fusionan el mundo físico con el digital e incluso con el biológico, su impacto en todas las disciplinas a nivel económico e industrial, requieren que las personas estén en el centro de este desarrollo.



No debemos olvidar que estas nuevas tecnologías y los procesos de transformación digital que las impulsan están hechos por y para las personas.

No hay que perder de vista que si bien tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA) son capaces de aprender por sí mismas, de mostrar rasgos propios de la inteligencia humana, carecen de otras cualidades clave como el sentido común, la conciencia o las capacidades sociales y creativas exclusivas del ser humano. De hecho, según el World Economic Forum, las habilidades más demandadas en el ámbito laboral en los próximos años serán las relativas a la resolución de problemas complejos y las de relación social. Además de aquellas asociadas a las capacidades creativas, de liderazgo y de co-creación.

El éxito de las organizaciones empresariales radicará en que, dentro de este contexto de desarrollo social y tecnológico, sean capaces de adaptarse y reforzar aquello que nunca será reemplazado, aquello que aporta racionalidad y emocionalidad humana a los procesos, productos y modelos de negocio; es decir, el Factor Humano.

Si bien la Industria 4.0 conlleva la necesidad de una Prevención 4.0, ésta requiere a su vez de una evolución en los perfiles profesionales. Una de las claves de este proceso estará en la capacidad de las organizaciones para potenciar y desarrollar el talento, las habilidades y las capacidades de las personas para convertirse en los trabajadores y trabajadoras 4.0.

TOP 10 HABILIDADES

Del 2015 hacia adelante...

1. Resolución de Problemas
2. Coordinación con compañeros de trabajo
3. Gestión de Personas/ personal
4. Pensamiento Crítico
5. Negociación
6. Control de calidad
7. Orientación al servicio
8. Juicio y toma de decisiones
9. Escucha activa
10. Creatividad











Fuente: World Economic Forum

En el 2020 en adelante...

1. Resolución de Problemas complejos
2. Pensamiento crítico
3. Creatividad
4. Gestión de personas/ personal
5. Coordinación con compañeros de trabajo
6. Inteligencia Emocional
7. Juicio y toma de decisiones
8. Orientación al servicio
9. Negociación
10. Flexibilidad cognitiva

Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos

Como venimos indicando a lo largo de la presente guía, la irrupción de las nuevas tecnologías y la transformación digital no solo modifican las condiciones laborales de los puestos de trabajo vigentes en la actualidad, sino que traen también nuevos tipos de puestos de trabajo, de los que no existen precedentes: científico/a de datos, piloto de dron, diseñador/a para impresión 3D y muchos otros como los que se pueden ver reflejados en la siguiente tabla:

Tecnología		Núm. de reglas de trabajo	Ejemplos de reglas de trabajo		
	Realidad virtual	12	<ul style="list-style-type: none"> VFX Artist Ingeniero de visión computacional 	Diseñador UV UX, administrador del sistema	Analista de seguridad de la información
	Internet de las cosas	11	<ul style="list-style-type: none"> Especialista en redes inalámbricas programador de sistema integrado 		
	Análisis de big data	4	<ul style="list-style-type: none"> Científico de datos Arquitecto de datos 		
	Inteligencia artificial	10	<ul style="list-style-type: none"> Investigación científica IA Especialista en procesamiento de idiomas 		
	Automatización de procesos robóticos	5	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollador RPA Ingeniero de despliegue 		
	Impresión 3D	4	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero de modelado 3d Diseñador 3d 		
	Computación en la nube	5	<ul style="list-style-type: none"> Arquitecto en la nube Ingeniero de migración 		
	Social y móvil	4	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollador de aplicaciones Android IOS Marketing Digital 		

Fuente: LinkedIn & Indeed Analytics, Debate con expertos, Análisis del grupo de trabajo de habilidades en Nasscom

Tanto en un caso como en el otro, y a pesar de las innumerables ventajas que aporta entrar en esta nueva era, el principal desafío a nivel de seguridad y salud laboral está en la gestión y la actuación para la eliminación o la mitigación de los nuevos riesgos emergentes.

Según el “Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes para la seguridad y salud en el trabajo asociados a la digitalización en 2025” realizado por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA), las tendencias indican que las tecnologías vinculadas a la industria 4.0 habrán cambiado en apenas unos años los equipos, herramientas y sistemas utilizados hasta ahora para la organización, gestión y desarrollo de productos, servicios y conocimiento. La inteligencia artificial, la robótica o la automatización permiten conseguir entornos de trabajo cada vez más seguros para el desempeño de la actividad.



Dicho estudio refleja que los factores psicosociales y organizacionales cobrarán una mayor relevancia respecto a la realidad actual.

Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos

La irrupción de la Industria 4.0 introduce nuevos conceptos como el de “ambientes de trabajo inteligentes o *smart work*”, caracterizados por una mayor interacción productiva y digital gracias a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), pero que generan nuevas exigencias y ritmos de adaptación más altos que llevan a la aparición o al incremento de los riesgos psicosociales y organizacionales, fundamentalmente:

- Cambios en los **tiempos de trabajo** (ritmo, duración de la jornada, turnicidad, descansos...).
- Modificaciones y/o **nuevos entornos físicos del puesto de trabajo** (teletrabajo, trabajo remoto, trabajo nómada, espacios de co-working...).
- **Relaciones sociolaborales** (mayor comunicación a distancia a través de medios digitales respecto a la comunicación presencial).
- Falta de planificación ante la incorporación de nuevos dispositivos.
- **Resistencia al cambio** ante la sensación de no controlar los nuevos escenarios o verse superados por la tecnología.
- **Tecnoestrés**, estado psicológico negativo motivado por la complejidad y los cambios constantes de las tecnologías a utilizar. Podemos encontrar 3 tipos de tecnoestrés:

- Tecnoansiedad, donde la persona experimenta altos niveles de activación fisiológica no placentera (sudoración, respiración agitada,...), y siente tensión y malestar por el uso presente o futuro de algún tipo de TIC.
- Tecnofatiga o fatiga informática, sentimientos de cansancio y agotamiento mental y cognitivo debidos al uso de tecnologías, complementados también con actitudes escépticas y creencias de ineficacia con el uso de TIC
- Tecnoadicción. incontrolable compulsión a utilizar TIC en “todo momento y en todo lugar”.

- Pérdida del grado de conocimiento de un proceso y de la capacidad de toma de decisiones, motivado por un exceso de confianza en las posibilidades de la tecnología.
- Desconexión digital y conciliación familiar.




Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos

Si bien los riesgos psicosociales y organizacionales marcarán la pauta de esta nueva revolución industrial, no podemos obviar que el resto de disciplinas preventivas se verán también afectadas por el impacto de las nuevas tecnologías y la transformación digital. De esta forma nos encontramos que, a nivel ergonómico, podemos destacar los siguientes factores de riesgos asociados a la industria 4.0:

- **Falta de adaptación de los puestos** y el entorno de trabajo al incorporar e integrar la nueva tecnología con la que se va a interactuar.
- Ritmos de trabajo marcados y condicionados por la tecnología empleada que pueden motivar la aparición de **movimientos repetitivos o posturas forzadas**.
- Posible **intensificación de tareas no automatizables** por falta de rentabilidad o por requerimientos técnicos muy específicos. Esto puede aumentar la probabilidad de padecer trastornos musculoesqueléticos (TME).
- Un **uso inadecuado** por falta de conocimiento o un exceso de confianza en el uso de tecnologías de asistencia como los exoesqueletos, puede provocar daños físicos directos o la pérdida de densidad muscular y ósea, así como de flexibilidad de las articulaciones.
- La adopción de **posturas estáticas y el sedentarismo** que pueden relacionarse con la automatización de ciertos procesos de control y mantenimiento en remoto, podrían aumentar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, ansiedad, obesidad y enfermedades cardiovasculares.

- La utilización intensiva de determinados dispositivos electrónicos manuales puede acarrear **daños a nivel de espalda**, cuello y miembros superiores debido a la adopción de posturas forzadas.
- **Fatiga visual** relacionada con el incremento del uso de pantallas y con una mayor exigencia visual debida a nuevas estrategias de control de calidad del trabajo.
- Tecnologías como la Realidad Aumentada y, sobre manera, la Realidad Virtual pueden causar **mareo, desorientación, caídas o golpes** contra objetos por ofrecer una percepción “real” de una situación desarrollada en un escenario virtual.



No dudes en consultar nuestra guía de Buenas prácticas en trastornos musculoesqueléticos. 

Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos

Respecto a los factores de riesgo a nivel de seguridad, a continuación, se muestran algunos de los más relevantes:

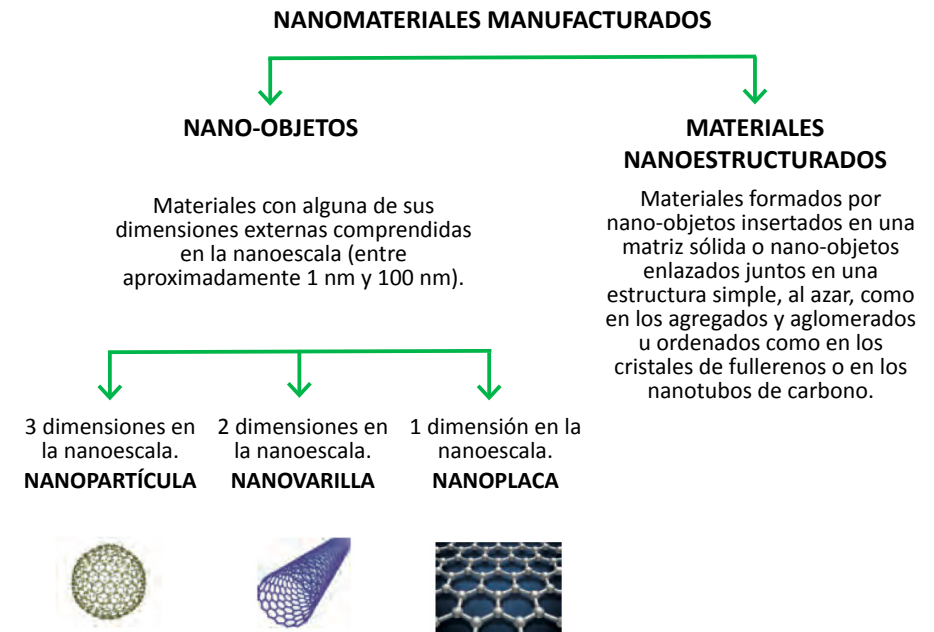
- La interacción con algunos dispositivos como robots, drones y la ejecución de procesos vinculados a estas tecnologías puede acarrear riesgos como atrapamientos, atropellos, proyecciones, quemaduras...
 - La implantación de cualquier tecnología conlleva la posibilidad de que puedan surgir situaciones o comportamientos imprevistos: errores de software, fallos de sensores, interferencias con otros dispositivos, utilización incorrecta por falta de conocimiento o uso malintencionado por parte de terceros (ciberseguridad). Estos factores pueden derivar en situaciones de riesgo potenciales como el reinicio inesperado de equipos o el mal funcionamiento de los sistemas de seguridad, entre otras, que podrían provocar daños a las personas.
 - Los posibles fallos en la transmisión de órdenes a través de interfaces persona-máquina, unido a la interconectividad entre equipos puede acarrear fallos técnicos en cascada que podrían provocar funcionamiento incorrecto de equipos, confusiones de los usuarios u otras situaciones que podrían aumentar la probabilidad de sufrir accidentes.
 - La presencia de determinados polvos metálicos en algunas técnicas de fabricación aditiva o el aumento de equipos eléctricos con funcionamiento autónomo, son factores a considerar para la existencia de riesgos de combustión espontánea, explosión o incendio.
- Esa mayor presencia de equipos eléctricos con funcionamiento autónomo y la presencia cada vez mayor de baterías, también conllevan la existencia de riesgos por contacto eléctrico.



Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos

En cuanto a los principales factores de riesgo higiénico propios de la industria 4.0, cabe destacar los siguientes:

- La **fabricación aditiva** tiene como principal factor la exposición a sustancias peligrosas y nocivas por la generación de humos y gases tóxicos.
- También se da exposición a humos o vapores de soldadura, pintura... en procesos de trabajo relacionados con el uso de **tecnologías de automatización (robots)**.
- Exposición a radiaciones, principalmente láser y ultravioleta (UV), tanto en **procesos de soldadura** como en el uso de ciertas técnicas de fabricación aditiva.
- La transformación digital de las organizaciones y la hiperconectividad trae consigo un **aumento cada vez mayor del uso de redes tipo WiFi**, entre otras, que conllevan la exposición a campos electromagnéticos.
- Una mayor presencia y utilización de **equipos automatizados** en las instalaciones podría suponer un aumento en los niveles de exposición a ruido y vibraciones.
- Los **nanomateriales y las nanopartículas**, relacionados con su tamaño, forma, estructura, solubilidad y estado de agregación.



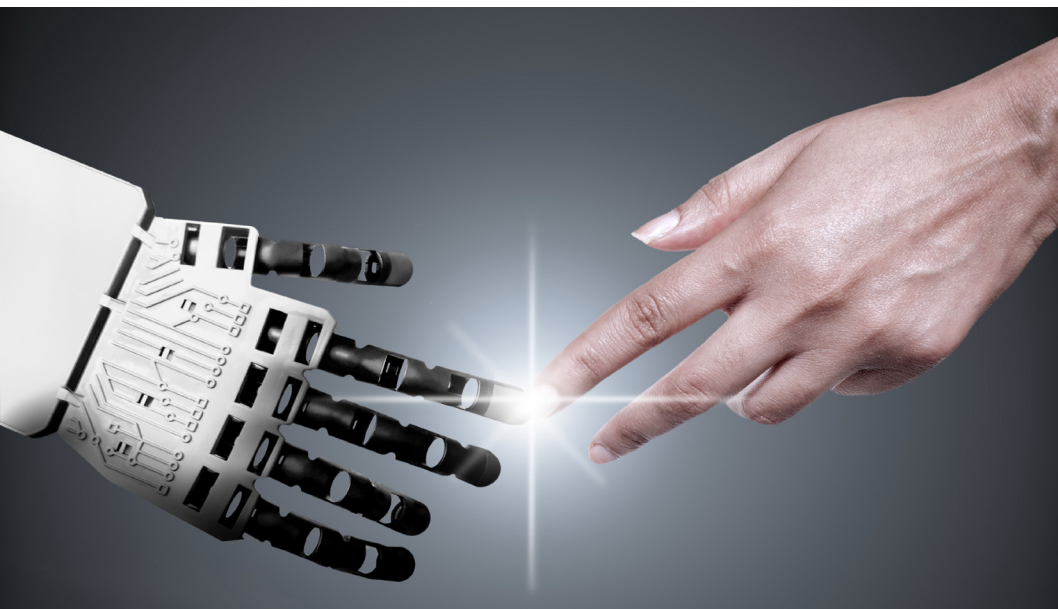
Fuente: INSST



Ante estos riesgos emergentes debemos aplicar el principio de precaución, adoptando todas aquellas medidas que consideremos necesarias para proteger a los trabajadores.

Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos

En definitiva, se antoja imprescindible atender a los riesgos emergentes, a la detección temprana de necesidades y tendencias y proyectar las consecuencias que una mala gestión de la seguridad y salud, en este nuevo escenario, podría acarrear para las organizaciones empresariales. Las tecnologías existentes y en desarrollo, así como la transformación digital no tienen un impacto positivo o negativo por sí solas; sino que la forma en que sean utilizadas y el lugar en el que pongamos a las personas dentro de este proceso, determinarán sus resultados.



Este nuevo paradigma de Prevención 4.0 deber servir para afrontar la cuarta revolución industrial ubicando a las personas como el elemento central, alrededor del cual se producen los grandes cambios en el modelo de trabajo. Para ello, debemos tener en consideración las siguientes claves:

- Liderar el impulso de la seguridad y salud hacia una integración real y eficaz en el modelo productivo desde la dirección de la organización.
- Situar a las personas en el epicentro de los planteamientos y decisiones relativos a su seguridad y salud.
- Potenciar el talento de las personas y favorecer su desarrollo personal y profesional.
- Comprender que el buen desempeño en seguridad y salud es un activo de la organización tanto a nivel económico como de reputación social.
- Tomar conciencia de que la seguridad y salud es una inversión y no un coste.
- Apostar por la implementación de nuevas tecnologías que potencien las capacidades de los equipos de trabajo y de las personas que forman parte de la organización.
- Ser conscientes de que la seguridad y salud trasciende lo normativo, formando parte y condicionando la actividad empresarial y su ecosistema.

Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos



Buenas prácticas estratégicas

La adaptación al vertiginoso ritmo impuesto por los avances tecnológicos y la transformación digital, requieren la adopción de nuevas estrategias con las que afrontar los nuevos desafíos para la seguridad y salud en las organizaciones. A continuación, se indican algunas de las recomendaciones y buenas prácticas que se proponen para abordar la Prevención 4.0:

- Analizar detalladamente las posibilidades de automatización parcial o total de tareas peligrosas con el fin de eliminar o reducir la exposición al riesgo.
- Favorecer la interacción entre robots colaborativos (*cobots*) y personas en el desempeño de tareas penosas, que permitan al trabajador o trabajadora aumentar su capacidad productiva reduciendo la probabilidad de riesgo de lesiones. Esto requiere, además, de la adaptación del entorno para generar un espacio de trabajo compartido seguro.
- Invertir en tecnologías vinculadas a la recogida y análisis masivo de datos (*Big Data*, Inteligencia Artificial...) que permita la monitorización en tiempo real del comportamiento de personas, equipos, procesos y entorno, facilitando así la adopción de decisiones autónomas en favor de la seguridad y salud.

- La visión artificial, en combinación con las tecnologías vinculadas al análisis de datos, también es una tecnología de gran utilidad para la monitorización y chequeo de condiciones potencialmente peligrosas.
- Implementar software e interfaces que permitan la comunicación persona-máquina a través de la voz o mediante gestos, es una medida importante para la inclusión laboral de personas con capacidades diferentes, además de mejorar aspectos ergonómicos generales.
- Promover e incentivar la investigación y el desarrollo de EPIs inteligentes que, además del cumplimiento de sus funciones básicas y elementales, incorpore funcionalidades adicionales que complementen la prevención y protección ante peligros potenciales.
- Invertir en la implementación de software de gestión de seguridad y salud que permita la integración e interconexión de gran parte de estas tecnologías para completar, cruzar y trazar la información recopilada. Este tipo de herramientas facilitan los procesos de toma de decisiones, la predicción de situaciones potencialmente peligrosas, la transferencia y gestión de conocimiento o la propuesta y seguimiento de acciones de mejora personalizadas.



Mira un ejemplo de digitalización eficaz en nuestros centros.



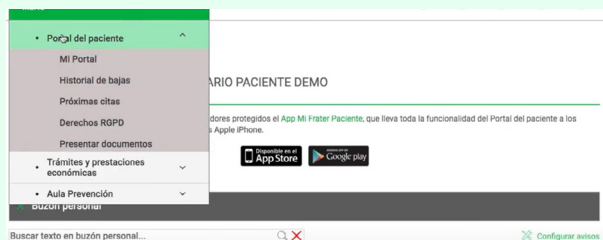
Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos



Buenas prácticas estratégicas

En el video anterior puedes ver un claro ejemplo de cómo la transformación digital puede ayudar a mejorar los procesos organizativos asociados a la seguridad y salud.

- Uso de dispositivos electrónicos que permitan reducir el uso del papel y mejorar el seguimiento de las acciones a desarrollar.



- Gestión de toda la información del trabajador mediante entornos digitales que permiten el acceso personalizado en cualquier momento y lugar.
- Mejora de la comunicación mediante dispositivos móviles que facilita el acceso a la información de forma fácil e inmediata.



- Nuevas tecnologías aplicadas al diagnóstico eficaz de lesiones y patologías, que permite una interacción eficaz entre distintos profesionales. Muestra de ello es que hoy en día un médico puede consultar a pacientes de cualquier parte del mundo e incluso realizar pruebas u operar mediante robots manejados a distancia.
- Facilitar el seguimiento de los pacientes y sus patologías gracias al acceso en tiempo real dentro de las habitaciones del historial y tratamiento. mediante pantallas interactivas.
- Seguimiento de las constantes del paciente en tiempo real mediante el uso de tecnología bluetooth, así como facilitar la localización de paciente en todo momento, tanto por parte del personal médico como de los familiares.
- Mejora de la trazabilidad de las acciones que puedan afectar al proceso donde está involucrado el paciente, como pueden ser dosis de medicación, radiológicas, registro de checklists quirúrgicos,...



Mira el uso de pionero para la realización de artroscopias: el NanoScope™.



Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos



Buenas prácticas. La importancia de las personas

Muchas de las mejoras tecnológicas en materia preventiva van asociadas a los trabajadores, mediante dispositivos que recogen información útil en tiempo real que facilita el análisis y la definición de acciones preventivas.

- Relojes y pulseras inteligentes que permiten monitorizar información del estado físico de la persona, geolocalizarla en el entorno, detectar posibles caídas o transmitirle mensajes y alertas.
- Ropa inteligente que ofrece la posibilidad de monitorizar parámetros de salud o niveles de actividad vinculados a aspectos ergonómicos.
- Dispositivos con sistemas de detección más portables y ligeros que advierten ante la sobreexposición a un determinado riesgo.
- Gafas o aplicaciones móviles de Realidad Aumentada que facilitan información de contexto en tiempo real, y actualizada, para advertir sobre procedimientos a seguir, medidas de seguridad, avisos de riesgos...
- Sistemas o aplicaciones móviles de identificación de proximidad a zonas con riesgo que emiten alertas y avisos acústicos o luminosos, e incluso paralizan el equipo para evitar la exposición al mismo.



Los EPIs inteligentes proponen mayores niveles de seguridad para los trabajadores mediante el uso de materiales o componentes electrónicos.

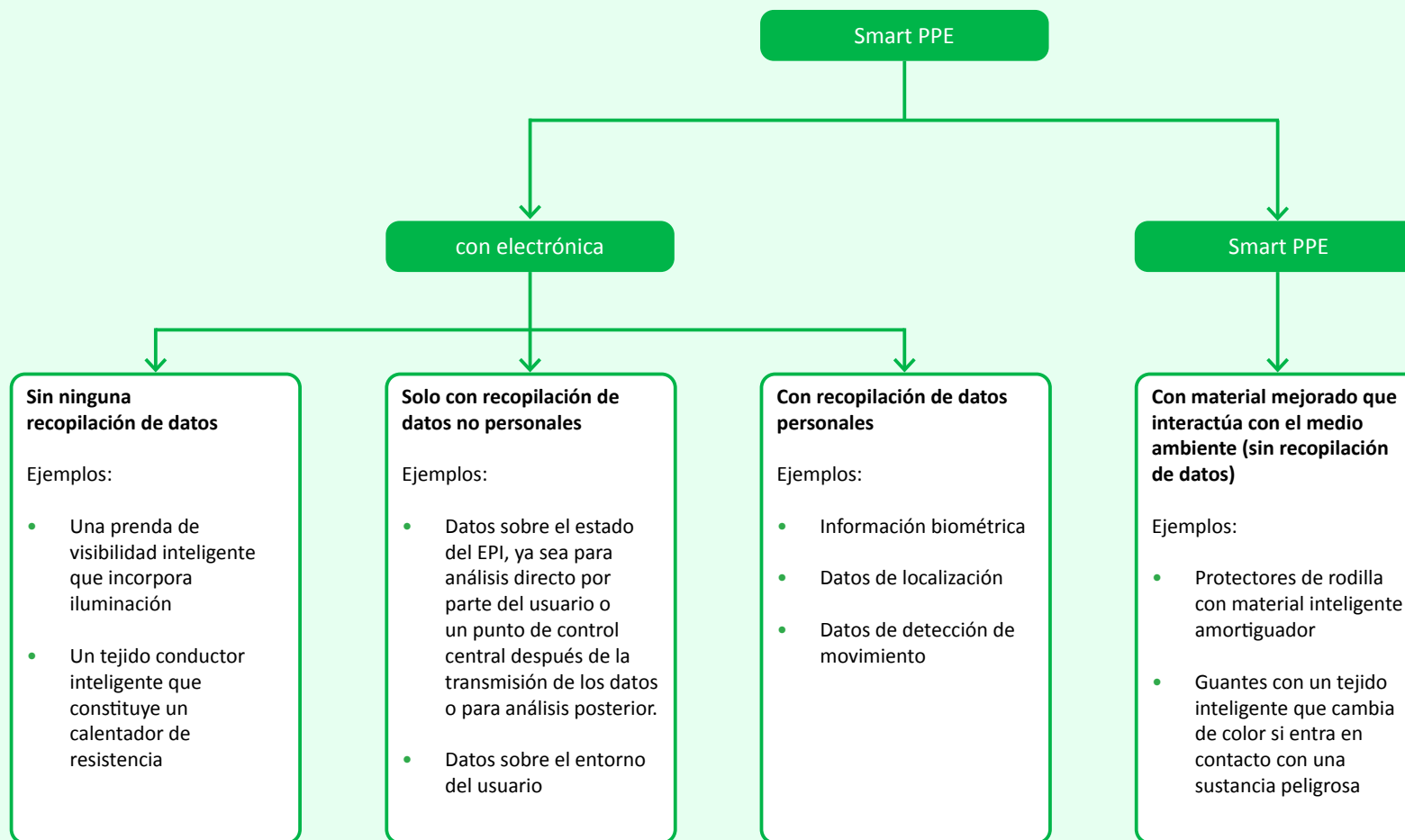


Fuente: novologista.com



Si quieres saber más sobre los EPIs inteligentes no te pierdas el [siguiente documento](#) publicado por la [Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo](#).

Nuevos puestos de trabajo, nuevos riesgos





La Industria 4.0 es una realidad imparable, supone un cambio de paradigma que aporta innumerables ventajas a todos los niveles y que implica también nuevos e importantes desafíos en el ámbito de la Seguridad y Salud Laboral.



A diferencia de la anterior revolución industrial, más centrada en la automatización de procesos a través del reemplazo de las personas, el escenario actual pone el foco en el factor humano y en la necesidad de adoptar una visión integradora entre tecnología y personas que saque el máximo rendimiento de esa interacción.



La aparición de nuevos tipos de puestos de trabajo, así como la influencia de las nuevas tecnologías en muchos de los puestos que conocemos, acarrea la aparición de nuevos riesgos, a los que hay que añadir aquellos propios de la ciberseguridad.



La ergonomía y, sobre todo, la psicología aplicada será, sin duda, las principales disciplinas preventivas a considerar en los años venideros.

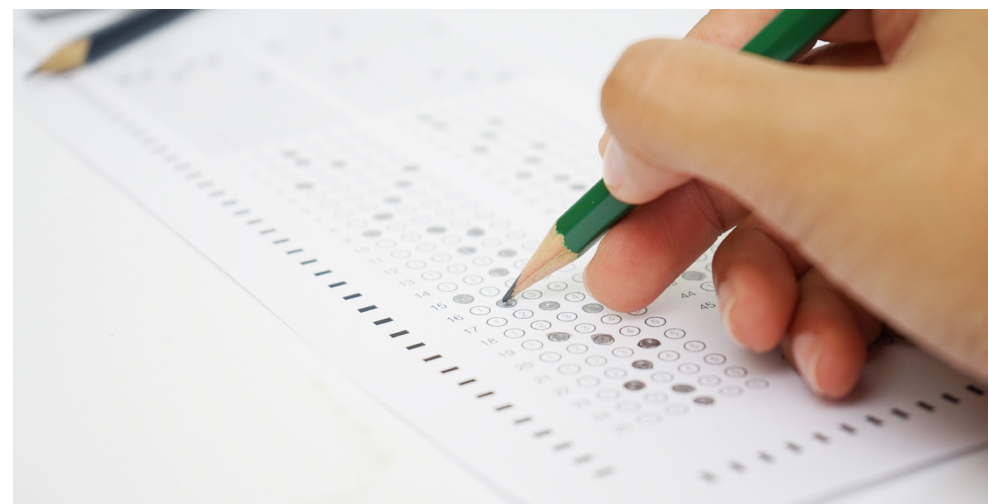


Afianzando el conocimiento



Para ayudarte a afianzar los conceptos indicados en los apartados anteriores se incluye a continuación un pequeño cuestionario:

- 1. El Internet de las cosas (IOT)**
 - a. Posibilita la realización de trabajos o diagnósticos de equipos o maquinaria de forma remota.
 - b. Es una forma de reducir los riesgos al no tener que acceder físicamente a las zonas de peligro.
 - c. Ninguna de las anteriores.
 - d. La a y la b.
- 2. La prevención 4.0 lleva asociado un cambio dentro de la organización asociado a tres ejes fundamentales que son:**
 - a. Tecnología, procesos y organización.
 - b. Tecnología, procesos y personas.
 - c. Procesos, personas y estrategia.
 - d. Procesos, tecnología y estrategia.
- 3. Son retos de la prevención 4.0:**
 - a. La adaptación a las nuevas formas de interacción.
 - b. La gestión de nuevos riesgos laborales.
 - c. La ciberseguridad.
 - d. Todas las anteriores.
- 4. Entre los nuevos riesgos de tipo psicosocial detectamos:**
 - a. Cambios en las relaciones sociolaborales.
 - b. Intensificación de tareas no automatizables.
 - c. Posibles fallos en la transmisión de órdenes a través de interfaces persona-máquina.
 - d. Fatiga visual derivado del uso de pantallas.
- 5. Entre los nuevos riesgos de seguridad detectamos:**
 - a. Cambios en las relaciones sociolaborales.
 - b. Intensificación de tareas no automatizables.
 - c. Posibles fallos en la transmisión de órdenes a través de interfaces persona-máquina.
 - d. Fatiga visual derivado del uso de pantallas.



1-D-2-B-3-D-4-A-5-C

1-2 Correctas. Por favor, revisa los conceptos de la guía
3-4 Correctas. Felicidades, has interiorizado todos los conceptos
5 Correctas. Tu podrías haber elaborado esta guía

Prevención 4.0 por sectores



Prevención 4.0 por sectores

Agricultura

La transformación digital y los avances tecnológicos están revolucionando el sector agroalimentario, no solo desde el punto de vista de la productividad y el rendimiento, sino también por las implicaciones positivas que tienen en los aspectos relacionados con la seguridad y salud laboral.

De este modo, la introducción de maquinaria en las labores agrícolas (preparación del suelo, siembra, recolección, gestión de plagas...) ha permitido enormes avances en términos de eficiencia, pero también ha supuesto indudables mejoras desde el punto de vista de la seguridad, higiene y ergonomía. Además, la introducción de tecnologías de la información, como sensores y cámaras, están permitiendo hacer seguimiento de la producción en tiempo real.

La combinación de esta información interna con información externa (bases de datos sobre climatología, evolución de plagas o enfermedades...), a través de la gestión e integración de diferentes bases de datos será una de las innovaciones con mayor impacto sobre la agricultura en los próximos años, ya que permitirá actuar de forma más precisa, efectiva y eficiente y tomar decisiones de forma que se optimice la producción y los costes.



La **agricultura 4.0** hace referencia a cómo será la producción de alimentos en los próximos años, en los que la información digital, las telecomunicaciones, la robótica e incluso el marketing digital tendrán un papel clave en esta industria.



Futuras granjas pequeñas e inteligentes

TRACTOR INTELIGENTE

La dirección controlada por GPS y la planificación de rutas optimizadas reducen la erosión del suelo, lo que ahorra un 10% los costos de combustible.

DRONES ENCUESTA

Los drones aéreos examinan los campos, cartografían las malezas, el rendimiento y la variación del suelo. Esto permite la aplicación precisa de insumos, el mapeo de la propagación de la mala hierba negra podría aumentar los rendimientos de trigo en un 2-5%.

DATOS AGRÍCOLAS

La granja genera grandes cantidades de datos ricos y variados. Esto se almacena en la nube. Los datos se pueden utilizar como evidencia digital, lo que reduce el tiempo dedicado a completar las solicitudes de subvención o realizar inspecciones agrícolas, lo que ahorra un promedio de £5,500 por granja por año.



VACAS MENSAJERAS

Sensores conectados al ganado que permiten el seguimiento de la salud y el bienestar de los animales. Pueden enviar mensajes de texto para alertar a los agricultores cuando una vaca se pone de parto o desarrolla una infección, lo que aumenta la supervivencia del rebaño y aumenta la producción de leche en un 10%.

FLOTA DE AGRONEGOCIOS

Una flota de agronegocios especializados tiende a sembrar, desyerbar, fertilizar y escarbar. Los robots capaces de aplicar fertilizantes por micropuntos reducen el costo del fertilizante en un 99,9%.

Agricultura



Buenas prácticas. Robots en agricultura

Uno de los campos en los que la agricultura está dando pasos gigantescos es la robótica. En los últimos avances se han producido pasos gigantescos debidos principalmente a:

- Optimizar los recursos naturales e insumos, utilizando la metodología de medir, procesar la información y actuar.
- Liberar al agricultor de aquellas tareas más precarias que conllevan lesiones de todo tipo (atrapamientos, trastornos musculoesqueléticos...) en acciones como sembrar, regar, cosechar o recolectar.
- Minimizar la exposición de los trabajadores a ciertas sustancias usadas, como pueden ser plaguicidas.
- Solucionar el problema de mano de obra en casos de exceso de producción (épocas de recolección).



El uso de robots en agricultura permite reducir los riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores.

Mira los dos videos que tienes a continuación para ver ejemplos de uso.





Buenas prácticas. Equipo de Liderazgo

Podemos definir la agricultura inteligente como el empleo de la tecnología con el objetivo de cultivar alimentos de una manera simple y sostenible. Hoy en día podemos encontrar una variedad de recursos procedentes del Internet de las cosas (IOT) con aplicación en el sector de la agricultura:

Drones agrícolas que pueden volar sobre campos de cultivo y recoger gran cantidad de información con precisión y en tiempo real (nivel de riego, estado de la cosecha, altura de plantas, índices de sanidad...).



Fuente: Agroptima blog



Fuente: Cordis Europa

Control inteligente de plagas, a través de sensores y cámaras.

Monitorización y precisión a través de sensores que registren datos y permitan medir y evaluar la evolución de la producción.



Invernaderos inteligentes, con sensores capaces de detectar los parámetros climáticos y regularlos para mantener las condiciones óptimas requeridas.



A nivel de seguridad y salud el uso de dichas tecnologías permite reducir los riesgos laborales:

- El uso de drones facilita la siembra con lo que se reducen los trastornos musculo esqueléticos por movimientos repetitivos y posturas forzadas.
- La combinación drones con los sistemas de monitorización y control inteligente permite detectar las posibles plagas en remoto reduciendo y automatizar la fertilización y fumigación de los cultivos afectados, evitando la exposición a contaminantes químicos y biológicos.
- Los sensores inalámbricos, aparte de mejorar las condiciones de los cultivos, pueden usarse para transmitir información relevante en materia de seguridad y salud para los trabajadores.

Agricultura



Buenas prácticas. Monitorización e IOT

Adicionalmente a las mejoras indicadas antes existen otras mejoras que permiten mejorar la seguridad y salud de los trabajadores.

Una de ellas es la ganadería conectada, que consiste en dotar de sensores capaces de transmitir en zonas sin cobertura móvil y que funcionan con energía solar), que recogen y emiten información sobre el comportamiento de las vacas, su estado nutricional y de salud o su ubicación. El ganadero recibe estos datos directamente en su móvil u ordenador y toma decisiones eficientes sobre la gestión del rebaño, ahorrando tiempo y costes. Asimismo, en caso de extravío del ganado, recibe una alerta, y puede enviar un dron con cámara incorporada al lugar donde se encuentra el ganado.



Recuerda que el uso de nuevas tecnologías permite mejoras no sólo de seguridad sino también de productividad.

Este “pastor dron” es capaz de hacer un recuento de cabezas y grabar imágenes, tanto diurnas como nocturnas, que el ganadero puede ver en directo desde su smartphone u ordenador sin salir de su casa y sin asumir riesgos innecesarios.



Tractores inteligentes que sustituyen la cabina del conductor por un sistema autónomo basado en cámaras, radares, GPS y sensores que detectan obstáculos y redireccionan el vehículo.

El uso de tractores inteligentes permite automatizar las acciones de los trabajos a realizar, reduciendo la exposición de estos a tareas con especialidad peligrosidad:

- Arado y movimiento de tierras.
- Siembra.
- Desbroce y limpieza de campos y bosques.
- Tala y poda.



¿Sabías que cada semana muere una persona por vuelco de tractor sin protecciones adecuadas (ROPS)?.

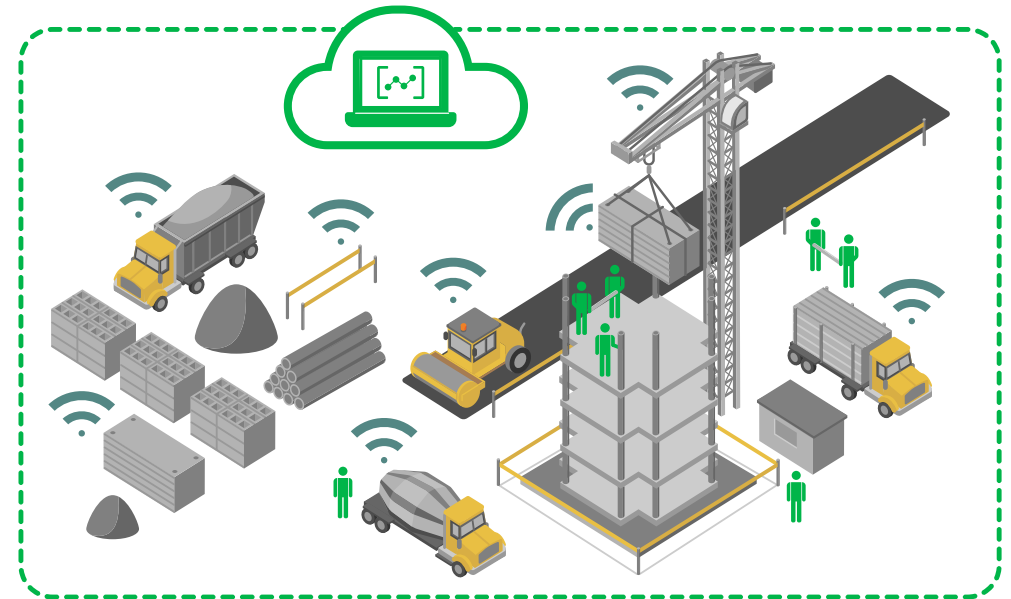
Fuente: [Tu vida sin vuelcos](#)

Construcción

El concepto de Industria 4.0 también planea sobre el sector de la construcción. Surge dentro de este contexto de cuarta revolución industrial como una oportunidad para implementar las nuevas tecnologías y la transformación digital que el sector necesita desde hace años.

Es necesario un cambio de mentalidad en las organizaciones empresariales dedicadas a la construcción para comenzar a “industrializar” sus procesos. Empezar a ver las obras como fábricas y los procesos de construcción como si lo fueran de producción, son algunas de las claves que podrían facilitar la integración de las nuevas tecnologías y contribuir a dar el salto hacia una construcción 4.0.

Estamos, probablemente, ante el sector que requiere de una mayor modernización para mejorar su productividad, eficiencia y rentabilidad. Las tecnologías vinculadas a la industria 4.0 pueden aportarle innumerables beneficios. El modelado virtual con BIM (*Building Information Modelling*), la Inteligencia Artificial, la robótica, la Realidad Mixta, el *Big Data* o la fabricación aditiva, entre otras, pueden contribuir notablemente a su desarrollo.



¿Sabías que la construcción podría incrementar por 5, o incluso por 10, su productividad si adoptase un estilo de producción similar al de la industria manufacturera, transformándose hacia la automatización y el uso del dato?

Construcción



Buenas prácticas. BIM, integrando la seguridad y salud desde el diseño

Building Modelling Information es una metodología de trabajo para la creación y gestión de un proyecto de construcción, desde las fases iniciales de diseño hasta las fases posteriores a la ejecución de la obra, cuyo objetivo principal es centralizar y hacer accesible toda la información concerniente al proyecto en un modelo digital.

No solamente consiste en modelar la edificación que se vaya a construir, sino generar y disponer de una potente base de datos con toda la información necesaria para la comunicación y gestión tanto en la fase de diseño de la obra como durante su ejecución y la posterior fase de operación del edificio. En cierto modo, es como si la construcción se ejecutase en dos etapas; primero virtualmente y una vez validado en el entorno digital, se lleva a la realidad.

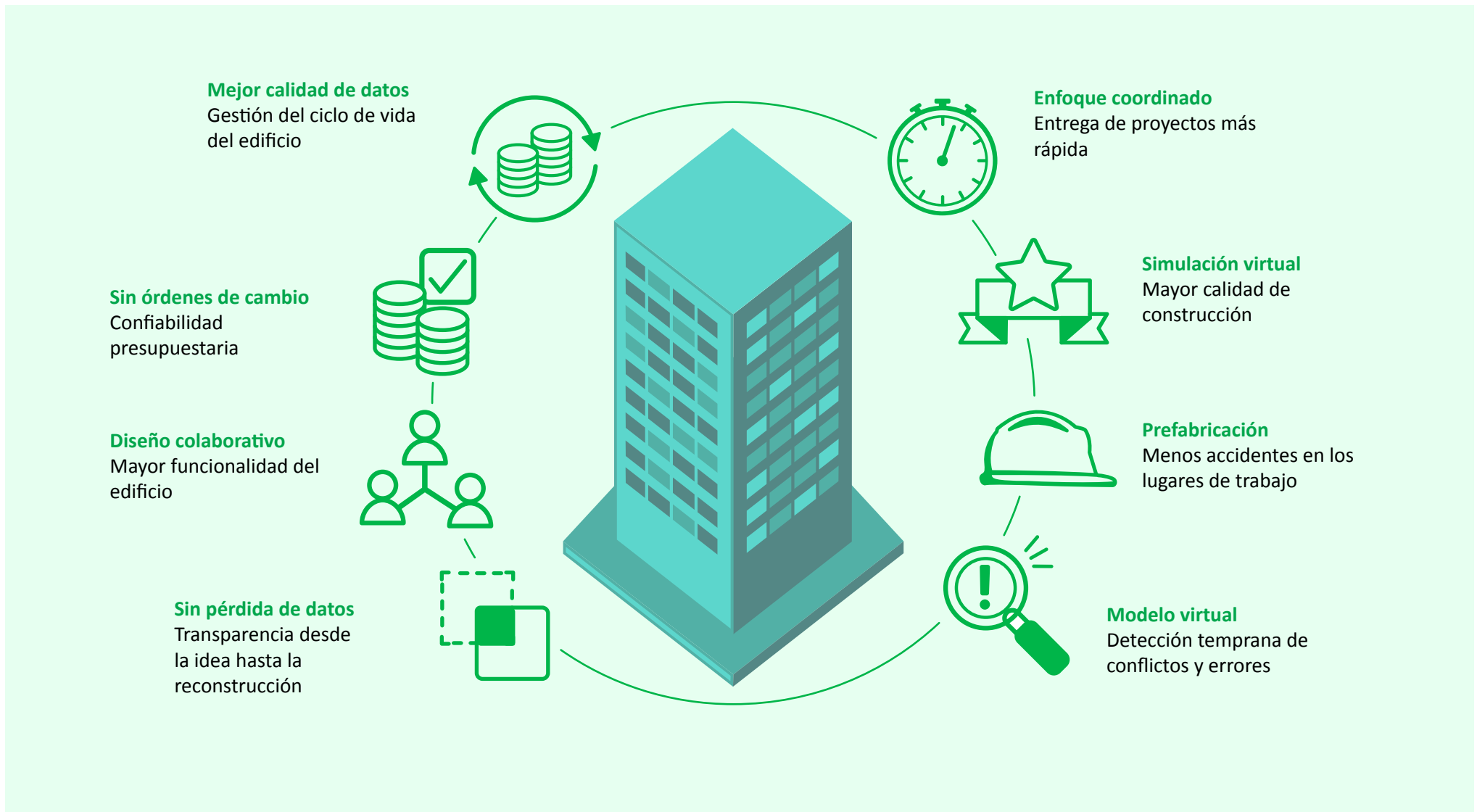


El uso de BIM para los profesionales de la Seguridad y Salud Laboral supone una serie de ventajas:

- Identificación temprana de los riesgos desde la fase de diseño de la obra, permitiendo realizar simulaciones de las protecciones.
- En fases de ejecución, permite reevaluar y comparar los riesgos reales *versus* los previstos, así como la planificación de trabajos y seguimiento de las medidas.
- Seguimiento detallado de la obra, integrando de forma efectiva la seguridad y salud tanto en fase de proyecto como en fase de ejecución.
- Mejora de la comunicación y validaciones del proyecto.
- Actualización en tiempo real de los planos y modificaciones durante la realización de la obra.
- Reducción de errores al reducir el papel y mantener actualizado los planos, mediciones y presupuestos en un único repositorio.
- Asociación de imágenes y vídeos a las fases de obra, los cuales se pueden usar como recursos formativos e informativos, así como facilitar los procesos de toma de decisiones en consenso con el resto de las partes interesadas en el proceso.



Si quieres saber más mira el programa [“Riesgos emergentes en el sector de la construcción. Integración de la prevención de riesgos laborales en la metodología BIM”](#) de la [Fundación Laboral de la Construcción](#).



Construcción



Buenas prácticas. Digitalizando la Seguridad y Salud

La digitalización de aspectos preventivos en las obras de construcción es otro de los grandes retos del sector. Una de las cuestiones que genera más inquietud, por lo que supone a todos los niveles, son las inspecciones de seguridad en obra.

Actualmente, existen soluciones tecnológicas en forma de aplicaciones móviles, *software* y plataformas en la nube que facilitan la realización, registro y gestión de este tipo de actividades.

Transformar digitalmente los procesos de inspección supone un gran reto, pero conlleva importantes ventajas tanto a nivel económico (reducción de costes derivada de menores tiempos de dedicación a la toma de datos, la transcripción de formularios y su posterior análisis de resultados) como de gestión (registro, almacenamiento y trazabilidad de la información, resultados en tiempo real para agilizar la toma de decisiones...).

En definitiva, disponer de un *software* o una plataforma que facilite esa transformación digital del proceso permite agilizar la preparación de los formularios, la toma de datos y automatizar el registro de la información en tiempo real.



Formularios electrónicos: imprimir, exportar, integrar....



Análisis, estadísticas, gráficos,... en TIEMPO REAL

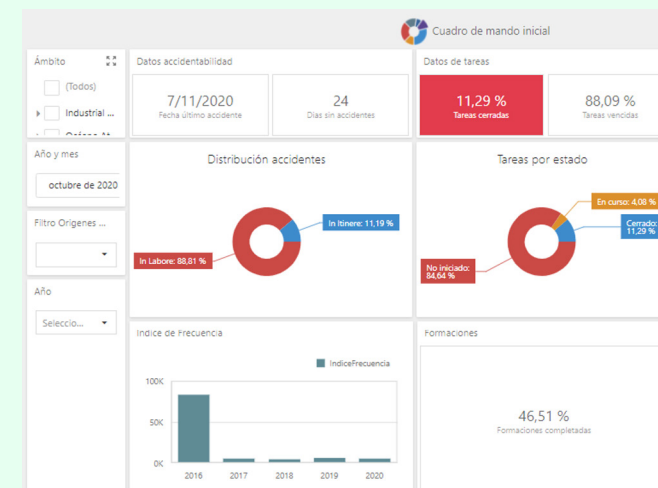
Además, el hecho de disponer de forma instantánea de resultados en forma de gráficas y estadísticas facilita el análisis y el proceso de toma de decisiones para la adopción de medidas, así como de su posterior seguimiento y evolución.



Buenas prácticas. Digitalizando la Seguridad y Salud

Entre las ventajas que tiene la digitalización mediante un software de gestión están:

1. Ayuda a conseguir una mejor integración de la Seguridad y Salud en tu organización, permitiendo entre otros digitalizar las inspecciones, acciones, permisos, ... siendo accesibles vía app desde cualquier móvil y/o Tablet.
2. Permite realizar una gestión de riesgos efectiva de los riesgos, permitiendo realizar un seguimiento adecuado de las acciones y una trazabilidad adecuada de las acciones.
3. Facilita la automatización de la planificación preventiva, priorizando las medidas preventivas, automatizar la formación, organizar las inspecciones y auditorias...
4. Automatiza la formación e información, trasladando información clave como caducidades de formación, seguimiento del curso, certificados, ...
5. Mejora el seguimiento y gestión del sistema OSHAS 18001 o la ISO 45001.
6. Facilita el seguimiento de los indicadores y objetivos asociados mediante cuadros de mando interactivos.



Mira la siguiente [webinar](#) y el siguiente [artículo](#) para ver la importancia de la digitalización de procesos.

Construcción



Buenas prácticas. Realidad virtual (RV)

La RV permite reproducir situaciones reales en escenarios virtuales, resultando una potente herramienta a nivel formativo. En el escenario virtual, la persona tiene libertad de acción para realizar todo aquello que considere oportuno y experimentar las consecuencias de las decisiones que va tomando. Por tanto, su aplicación en el ámbito de la seguridad y salud resulta muy interesante:

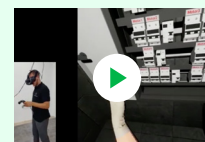
- Permite simular situaciones potenciales de riesgo sin exponer al trabajador o trabajadora al peligro real.
- Permite simular accidentes reales y mejorar los aprendizajes.
- Facilita el proceso formativo y la asimilación de conceptos al poder vivir en primera persona, aunque sea de manera simulada, las consecuencias de no seguir adecuadamente un procedimiento de trabajo o no adoptar las medidas preventivas adecuadas.
- Cuando se complementa e integra con la Realidad Aumentada, pasa a convertirse en Realidad Mixta, combinando lo mejor de ambas tecnologías y multiplicando su capacidad formativa.



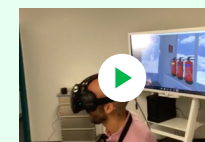
¿Sabías que también se puede utilizar la RV para riesgos psicosociales y en la medicina para el tratamiento de fobias? Mira el siguiente [video](#).



Sus campos de aplicación son amplios y variados dentro de la prevención de riesgos laborales, ya que puede simularse cualquier tipo de situación.



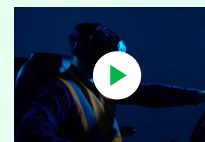
Riesgo eléctrico



Emergencias



Altura



Uso maquinaria y equipos de trabajo



Bloqueos



No dudes en leer los siguiente artículos de [PrevenControl](#) y [Tworeality](#) para ver otros ejemplos de uso de la RV y recuerda cumplir los [protocolos sanitarios para el uso de equipos de VR](#).



Si quieres saber más ponte en contacto con nosotros para ver nuestros [talleres de seguridad vial](#) con VR.



Buenas prácticas. RPA aplicado a CAE

Uno de los puntos que mayor esfuerzo llevan a día de hoy en materia preventiva es el apartado relacionado con la coordinación de actividades profesionales (CAE), con una gran inversión de tiempo y dinero en las empresas.

La tecnología actual permite, mediante el uso de RPAs, actualizar dicho proceso de forma rápida y sencilla con objeto de que el tiempo que se invierte en dichas actuaciones sea mínimo.

Los RPAs (sistemas de automatización robotizada de procesos) son un conjunto de tecnologías que permiten simular operativas de trabajo realizadas por personas y facilitan la creación de procesos que automatizan determinadas tareas informáticas.



Los [RPAs](#) son capaces de replicar de forma automática muchas de las acciones que realiza un ser humano cuando interactúa con un sistema informático.

En el ámbito de la seguridad y salud laboral, y más concretamente en el de la Coordinación de Actividades Empresariales (CAE), se presenta como una tecnología muy interesante que puede contribuir notablemente al ahorro de tiempos y costes, a la reducción de errores y a una mayor dedicación por parte del personal a tareas de mayor valor añadido para el proceso.

Su funcionamiento para este tipo de actividad consiste, básicamente, en que un “robot” virtual instalado en el ordenador trabaja conectado con los distintos aplicativos que estén asociados a él, comprueba en qué estado se encuentra la documentación necesaria, la actualiza automáticamente, siendo inmediata la validación de la misma, y resuelve las incidencias básicas de forma autónoma.

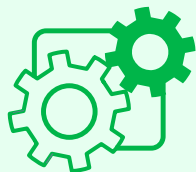
A continuación, se indican algunas de las funcionalidades que ofrecen los sistemas RPA:

- Realización de tareas repetitivas (40-60 veces al día).
- Introducción de datos, análisis y reporte. recurrente.
- Conversión de formatos y gráficos.
- Gestión documental: registro y almacenamiento.
- Transacciones de información y/o documentación entre herramientas informáticas de la compañía o con herramientas de clientes y proveedores.

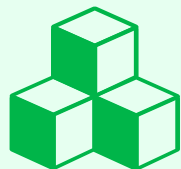
Prevención 4.0 por sectores

Construcción

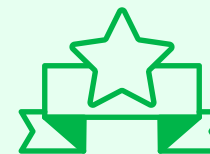
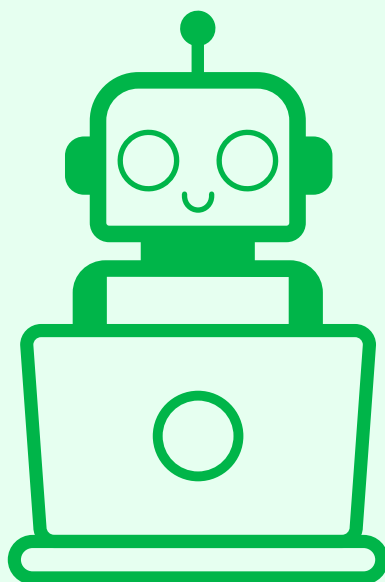
No son necesarios cambios en los sistemas de TI o en los procesos



Escalabilidad, añadiendo más robots cuando se necesitan



Reducción de costos, con un ahorro estimado del 50%



Mejora la experiencia del cliente



Mejora el compliance y evita errores humanos



Aumenta la satisfacción de los empleados y reduce el trabajo que no aporta valor

Fuente: digitalbizmagazine.com



Buenas prácticas. *Blockchain* aplicado a prevención

Blockchain (cadena de bloques) es un sistema de codificación de información, surgido a raíz del *bitcoin*, que permite descentralizar los datos y aumentar la privacidad entre los usuarios de una forma completamente segura. Los registros de información o bloques están enlazados y cifrados de tal forma que son únicos, consensuados e inalterables.

Si bien su origen, como decimos, está en el *bitcoin* y en el sistema de intercambio de esta criptomoneda, sus posibles aplicaciones van mucho más allá, garantizando la seguridad no solo en transacciones financieras, sino en la distribución de información para el Internet de las Cosas, en sectores estratégicos como la energía o en las gestiones vinculadas a las administraciones públicas.

Sus posibilidades son enormes y el valor que podría aportar supondría una revolución en nuestro día a día tanto en el ámbito personal como en el profesional.

Por ello, la seguridad y salud no escapa a su influencia y ya existen proyectos y propuestas en marcha que cambiarán el paradigma de algunos aspectos clave de la actividad preventiva.

A continuación, se indican algunas de las líneas de trabajo donde ya se han comenzado a explorar las posibilidades que ofrece el *Blockchain* a la seguridad y salud laboral:

- Revolucionar la Coordinación de Actividades Empresariales transformando el proceso de intercambio de documentación actual en *Smart contracts* o contratos inteligentes. Esto, unido a los sistemas RPA, facilitaría una gestión automática y transparente.
- Centralización y garantía de confidencialidad de la información médica. Esto permitiría que seamos nosotros mismos quienes demos acceso al profesional que vaya a atendernos, para que pueda consultarla de forma ágil y controlada solo durante el tiempo que sea necesario.
- Garantizar la distribución de la información para el Internet de las Cosas, asegurando el proceso de captación, almacenamiento y comunicación entre máquinas y equipos de nuestra instalación.



Mira el siguiente video para ver más información sobre el *blockchain*.

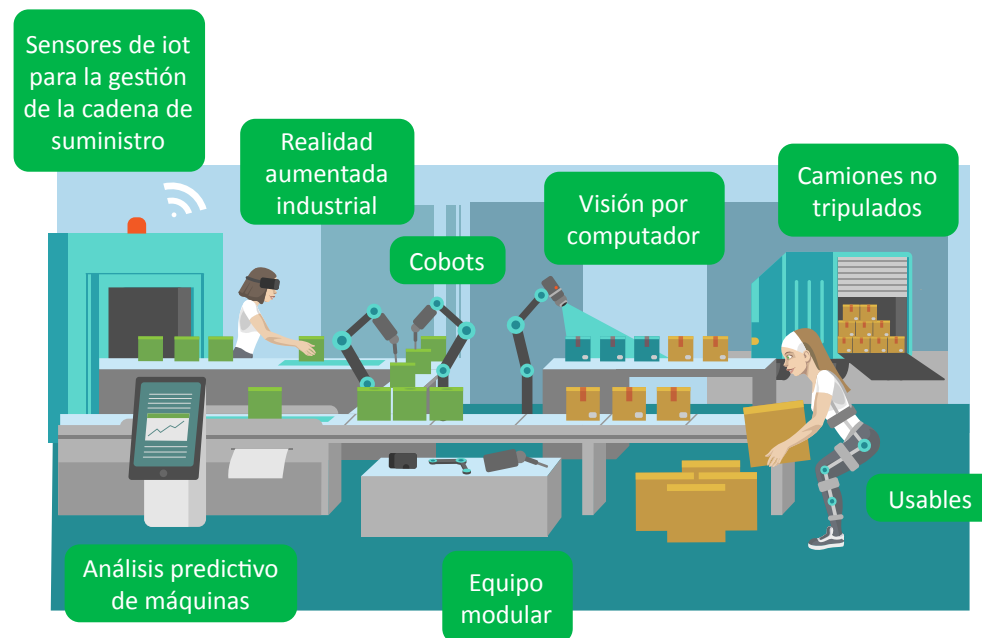


Prevención 4.0 por sectores

Industria

Como es lógico, en un sector dedicado a la transformación de materias primas en productos elaborados o semielaborados, la automatización de procesos, la transformación de la logística y las mejoras en la organización, análisis y distribución de la información son algunos de los objetivos esenciales que deben verse acompañados, además, de una mejora en las condiciones de seguridad y salud laboral.

Además de la integración y el desarrollo constante de nuevas tecnologías, el gran avance de la era actual es la interconexión que el internet de las cosas (IOT), los sistemas cibernéticos físicos y la computación en la nube han permitido lograr entre las distintas tecnologías que dieron paso, en su momento, a la tercera revolución industrial. Esta unión entre la automatización, las nuevas tecnologías de producción y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), está suponiendo un avance exponencial sin precedentes que impacta directamente en todas y cada una de las actividades del sector industrial, tanto a nivel productivo como a nivel de seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras.



El concepto de **Industria 4.0** fue mencionado por primera vez en la feria de Hannover (feria dedicada a la tecnología industrial) de 2011 con la intención de poner en marcha un proyecto que llevara a cabo la concepción y desarrollo de la fábrica inteligente asociada al IOT.



El sector industrial es donde más se ha avanzado en la implementación de mejoras tecnológicas asociadas a la prevención de riesgos laborales.



Buenas prácticas. Inspecciones con drones

Los drones o Vehículos Aéreos No Tripulados (*UAV – Unmanned Aerial Vehicle*) son pequeñas aeronaves que vuelan sin tripulación y pueden ser autónomas o controladas remotamente por un piloto. Existen diferentes modelos de dron y su uso, si bien en origen era principalmente militar, cada vez son más utilizados en el ámbito civil.



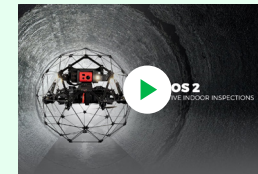
¿Sabías que la palabra dron proviene del inglés *drone* y significa zángano?

Las características de este tipo de dispositivos aportan innumerables ventajas a los diversos sectores laborales. Son económicos, tienen un bajo impacto medioambiental, permiten realizar operaciones arriesgadas sin exponer a la persona, su tamaño permite que no sean necesarias grandes infraestructuras para su alojamiento y además pueden utilizarse en condiciones climáticas y ambientales adversas.



Existen drones que se pueden desplazar por tierra, mar y aire, con objeto de poder realizar actuaciones preventivas.

Los usos aplicados en prevención de riesgos laborales son múltiples:



Inspección y revisión de instalaciones en infraestructuras con zonas de difícil acceso o con riesgos de especial criticidad (espacios confinados, trabajos subacuáticos, inspecciones de líneas...).

Uso en situaciones de emergencia para atención de heridos o traslado de material de ayuda.



Soporte para la extinción de incendios.

Tareas de supervisión de trabajos de montaje y mantenimiento.



No te pierdas la siguiente [guía](#) de la [Croem](#) para obtener más información sobre uso de drones aplicados a la prevención.

Industria



Buenas prácticas. Uso de *wearables*

Wearable (vestidos) hace referencia al conjunto de aparatos y dispositivos electrónicos que se incorporan en alguna parte de nuestro cuerpo interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos con la finalidad de realizar alguna función concreta.

Entre los distintos wearables que se pueden usar, tanto en construcción como en industria, cabe destacar:

- **Cascos inteligentes con sistema de medición continua** de niveles de oxígeno e incorporación de sistemas de realidad aumentada.
- **Ropa inteligente**, con sistema de localización por GPS, alerta de emergencia en caso de caída, medición de fatiga, aviso en caso de posibilidad de atropello o existencia de sustancia peligrosas.
- **Relojes inteligentes** con geolocalización, análisis de distancias de seguridad y medición en tiempo real de contaminantes.



El uso de *wearables* permite reducir la exposición al riesgo de los trabajadores y mejorar la actuación en caso de emergencia. No dudes en leer el siguiente [artículo](#) para ver más ejemplos.



¿Sabías que también existen *wearables* para mejorar las condiciones de la salud de los trabajadores?

Permiten medir el estado de los mismos, administrar medicaciones, trasladar información a los médicos en tiempo real...



Buenas prácticas. EPIs inteligentes

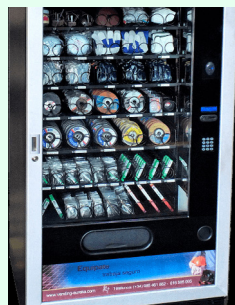
Las nuevas tecnologías también están llegando a los Equipos de Protección Individual. A pesar de las importantes ventajas que pueden suponer a nivel de protección, aún existen barreras a su desarrollo en cuanto a aspectos normativos y de certificación.

No obstante, a continuación se indican algunas de las líneas en que se está trabajando:

Sistemas inteligentes de control de EPIs con tecnología RFID. Desarrolla 3 funcionalidades: control de accesos identificando a los usuarios, verificar el uso de los EPIs y bloquear la maquinaria en caso de peligro.



Fuente: tagingenieros.com



Sistemas inteligentes de entrega y control de EPIs. A través de máquinas expendedoras y mediante un software específico permiten reducir costes de material, reubicar al personal hacia tareas de mayor valor añadido y realizar un control tanto de las entregas como del stock existente.

Fuente: expendedoraepi.com

Casco inteligente. Realmente se trata de un pequeño dispositivo IoT alojado en el interior de un casco convencional, que permite monitorizar y medir variables en tiempo real como el uso correcto del equipo de protección, el estrés térmico, el impacto de un golpe, la ubicación exacta del trabajador o trabajadora, la altura a la que se encuentra, el check in/out a una zona concreta de la instalación y dispone, además, de un botón de rescate.



Fuente: engidi.com



Si quieres obtener más información mira el apartado de [EPIs inteligentes](#) de la [OSHA](#).

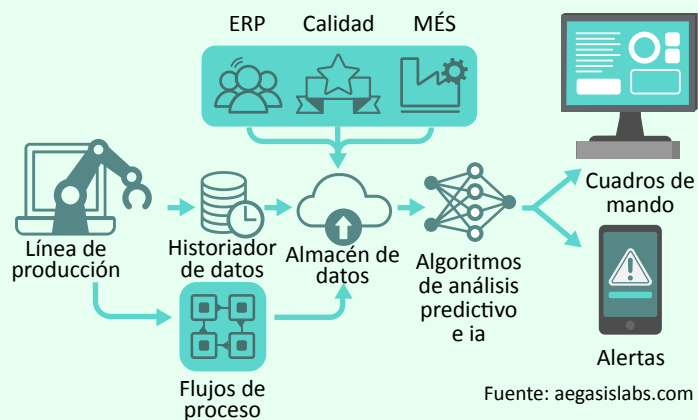
Industria



Buenas prácticas. Mantenimiento preventivo con IIot

El Industrial Internet of Things (IIoT) es una variante del Internet de las Cosas (IoT) que pone el foco en su contribución específica a la industria. Dotar de inteligencia a las máquinas, los datos, la hiperconectividad y el análisis matemático son sus principales ingredientes.

Esta combinación permite a las organizaciones dar un salto en la analítica y los procesos de toma de decisiones. Facilitan no solo el análisis de las interrelaciones entre la información, sino que también permite la generación de hipótesis, recomendaciones y aprendizaje a través de cada interacción y del flujo constante de información. Esta es la base para el establecimiento de modelos de mantenimiento predictivo.



Un sistema de mantenimiento predictivo se apoya en 4 principios: resumen del estado actual del sistema, comparativa con los valores de referencia, análisis de resultados y recomendación de medidas de mejora.

Deben disponer, al menos, de los siguientes elementos: sensores inteligentes instalados en las máquinas e instalaciones que recopilen la información de funcionamiento en tiempo real; redes de comunicación que garanticen la transmisión y evaluación de los datos y, por supuesto, un software o una plataforma informática que permita evaluar la información empleando modelos de simulación que pueden reconocer, simular y evaluar patrones de comportamiento.

La integración de estas tecnologías con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) facilita considerablemente los procesos de toma de decisiones, permite un importante ahorro de costes y elimina o reduce la exposición al riesgo de los responsables y técnicos de mantenimiento. Además, permite crear nuevas oportunidades de colaboración entre clientes y proveedores dentro de la cadena de valor.



Mira el siguiente video para analizar las posibilidades del IOT [en Prevención de riesgos.](#)



Buenas prácticas. **Un día en una fábrica inteligente**

Juan se acaba de incorporar a su nuevo trabajo en una empresa puntera dedicada al sector químico.

El primer día, al incorporarse al trabajo, le dotan de un casco inteligente con sensores para medir el estrés térmico, sistema de comunicación, detector de caídas y sistema de alarma.

Adicionalmente, le dotan ropa de trabajo y otros EPIs inteligentes con sensores específicos y geolocalización, que transmite información sobre su posición.

A medida que va avanzando por las distintas zonas de la fábrica, los sensores detectan su presencia en todo momento y trasladando dicha información al centro de control y a los dispositivos cercanos.

Gracias a dicha información las carretillas automáticas existentes se detienen antes de que se acerque y el sistema del caso le informa en caso de aproximarse a zonas de riesgo.

Asimismo, cada vez que pasa por distintos sectores recibe información de interés en su móvil y de los riesgos existentes.

A la hora de realizar trabajos, el sistema de RA que tiene en el móvil le permite identificar de forma clara las partes de la maquinaria sobre las que trabajar o información vital de compuestos y sustancias existentes en la instalación.

A las dos semanas debe realizar un trabajo en una galería de la instalación, pero le sorprende que el sistema no le deja acceder. Desde centro de control le confirma que la zona donde quería acceder no era la adecuada y por ese motivo no le dejan acceder.

Una vez en la galería, la ropa de trabajo le informa en todo momento del nivel de oxígeno, transmitiendo asimismo su posición



Industria



Buenas prácticas. Realidad aumentada y realidad mixta

El desarrollo de dispositivos que den asistencia o soporte a los trabajadores y trabajadoras para su desempeño en tareas de elevada carga física es otra de las grandes líneas de trabajo que presenta la industria 4.0. En la actualidad, podemos encontrar distintas alternativas como los exoesqueletos, [los robots industriales y los robots colaborativos o cobots](#).

Los [exoesqueletos](#) permiten incrementar la fuerza y/o asistir en el movimiento o en el sostenimiento de determinadas posturas en la región corporal donde se lleve puesto: miembros superiores, miembros inferiores, espalda...



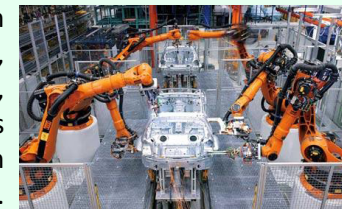
Fuente: xataka.com

Cada vez es más frecuente su uso en tareas de fabricación, montaje y/o manipulación de cargas. Se presenta como una solución adecuada para perfiles profesionales sometidos a elevadas cargas físicas.



No te pierdas el interesante uso que le da Ford a los [exoesqueletos](#) en el montaje de coches, reduciendo los trastornos musculoesqueléticos.

Los **robots industriales** están concebidos para realizar, de forma automatizada, un conjunto de tareas en sustitución de un trabajador o trabajadora.



Fuente: wikipedia.org

Tradicionalmente, la industria manufacturera es la que ha experimentado un mayor auge en la implementación de robots debido a las exigencias de aumentos de productividad y eficiencia. Su aplicación evita o reduce notablemente la exposición al riesgo.

Las principales aplicaciones de los robots industriales se observan en tareas de ensamblado o montaje de piezas; empaquetado, embalaje o *picking*; paletizado y transferencia de palets, y alimentación de máquinas. Además procesos como: soldadura de piezas, aplicación de acabados superficiales, aplicación de fluidos, mecanizados y cortes.

Los **robots colaborativos o cobots**, en cambio, se caracterizan por haber sido concebidos precisamente para interactuar directamente con un humano, dentro de un espacio de trabajo cooperativo sin espacios aislados de seguridad. Sus principales ejemplos de aplicación son la asistencia en tareas de empaquetado, montaje, carga y descarga de máquinas y/o equipos, mecanizados y tareas de logística en combinación con AGV.



Buenas prácticas.
Realidad aumentada y realidad mixta

La **Realidad Aumentada** permite superponer información contextual digitalizada en el mundo real a través de un dispositivo móvil o unas gafas de Realidad Aumentada.

La Realidad Mixta es un híbrido entre Realidad Virtual y Realidad Aumentada, combinando las principales ventajas que ofrecen ambas tecnologías.

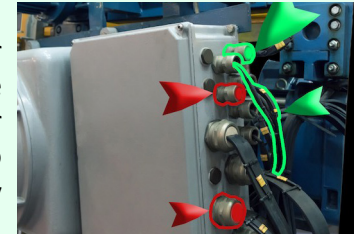
Las principales aplicaciones de este tipo de tecnologías son la formación y capacitación de trabajadores y trabajadores en diversos aspectos, entre ellos aquellos relacionados con la seguridad y salud; la simulación de situaciones peligrosas o de emergencia y el soporte o asistencia en tareas de mantenimiento o reparación de equipos e instalaciones.

En el ámbito industrial, su aplicación ya es una realidad en el sector aeronáutico, por ejemplo, para facilitar a los técnicos diagramas de cableado en 3D interactivos y en tiempo real.



Fuente: intelligent-aerospace.com

Son tecnologías de gran aplicación en cualquier sector de la industria, ya que pueden simplificar y facilitar tareas de mantenimiento o reparación de equipos y maquinaria de producción, así como de las propias instalaciones.



Fuente: neosentec.com



Fuente: neosentec.com

Otras actividades que se han visto beneficiadas por la utilización de la Realidad Aumentada y la Realidad Mixta son las relativas al sector de la energía eléctrica. En este caso, siguiendo una línea similar, facilitando el desempeño de tareas

de mantenimiento, tareas de rutina y cuestiones formativas e informativas de seguridad y salud a los trabajadores y trabajadoras.

Por sus características, sus ámbitos de aplicación son infinitos, ya que las funcionalidades y ventajas de uso que ofrecen estas tecnologías dan solución y aportan valor a un conjunto de situaciones que están presentes en cualquier sector de actividad.



Observa el siguiente [ejemplo](#) para ver el uso de realidad aumentada en un sistema LOTO.

Industria



Buenas prácticas. Sistema de transmisión de información

Para garantizar la conectividad y la transmisión de datos es fundamental disponer de elementos o dispositivos que faciliten la comunicación entre las partes.

En este sentido podemos encontrar soluciones más sencillas, pero con mayores limitaciones, como los códigos QR, o más complejas, pero con mayores posibilidades y potencial de uso, como las tecnologías RFID y los Beacons.

Los códigos QR facilitan el acceso a información, fundamentalmente, y permiten integrar un equipo de protección individual en un sistema IOT, por ejemplo. Esto permitiría acceder a información sobre el equipo como su vida útil, datos complementarios del fabricante, tutoriales de uso...



Estos dispositivos permiten una mejor transmisión de la información.

En el caso del RFID y los *Beacons*, van un paso más allá en cuanto a las posibilidades que ofrecen ambas tecnologías. No solo aportan información, sino que facilitan la conexión directa entre distintos elementos de un mismo sistema.

A nivel de seguridad y salud pueden resultar de gran utilidad para delimitar zonas de riesgo, gestionar accesos a espacios concretos, advertir de la presencia en la zona de otras personas, alertar de la presencia de máquinas en movimiento en un área determinada, lanzar información a los dispositivos móviles sobre riesgos potenciales o medidas preventivas...



Fuente: ifoy.org



Buenas prácticas. Neurotecnología

Los avances de la neurociencia están contribuyendo notablemente a conocer mejor la forma en que nuestro cerebro funciona y cómo se producen nuestros procesos de toma de decisiones. De hecho, se estima que entre un 85 y un 90% de las decisiones que tomamos cada día se basan en aspectos emocionales y se producen de manera no consciente.



Un sistema de mantenimiento predictivo se apoya en 4 principios: resumen del estado actual del sistema, comparativa con los valores de referencia, análisis de resultados y recomendación de medidas de mejora.

Entre los distintos ejemplos de neurotecnología tenemos:

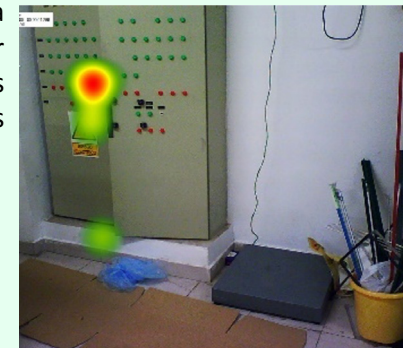
Biosensores que, a través de la actividad electrodérmica de la piel (EDA), nos ayudan a conocer los niveles de carga mental que supone una determinada tarea o actividad.



Dispositivos de electroencefalografía (EEG) portátiles que facilitan el entrenamiento para la mejora de

capacidades cognitivas como la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento de información o la atención sostenida.

Sistemas de *eye tracking* que permiten monitorizar y registrar, de forma objetiva, la manera en que una persona mira una determinada escena o imagen. Es una herramienta muy potente para analizar y estandarizar tareas de inspección visual, realizar evaluaciones de desempeño, facilitar la transferencia de conocimiento, analizar la señalización de un edificio o de una instalación, estudiar la usabilidad de un sistema o de un equipo y realizar estudios de métodos y tiempos, entre otros campos de aplicación.



No dudes en leer el siguiente artículo para ver otros posibles usos de la [neurotecnología](#) en prevención de riesgos laborales.

Industria

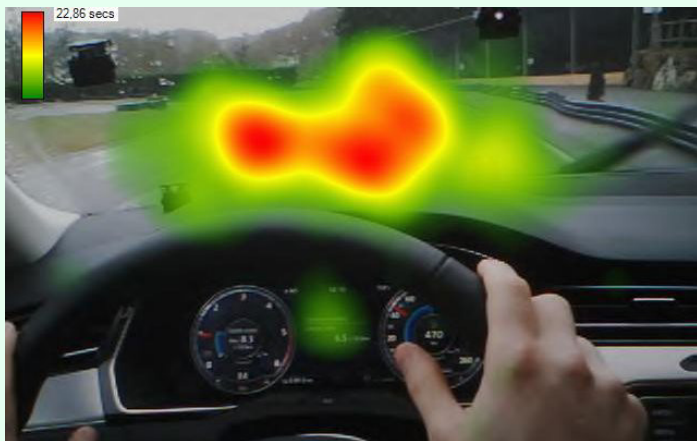


Buenas prácticas. Neurotecnología aplicada a la reducción de actos inseguros

Un ejemplo del uso de la neurotecnología es el caso de CAPSA Food SL, que utilizó este sistema para detectar los actos inseguros de sus trabajadores.

Con objeto de reducir dichos actos, buscó nuevas estrategias con las que reducir el número de accidentes de carretillas elevadoras en sus instalaciones. Para ello, se propuso el siguiente reto:

¿Cómo podríamos DETECTAR, COMPRENDER y APRENDER de los actos inseguros?



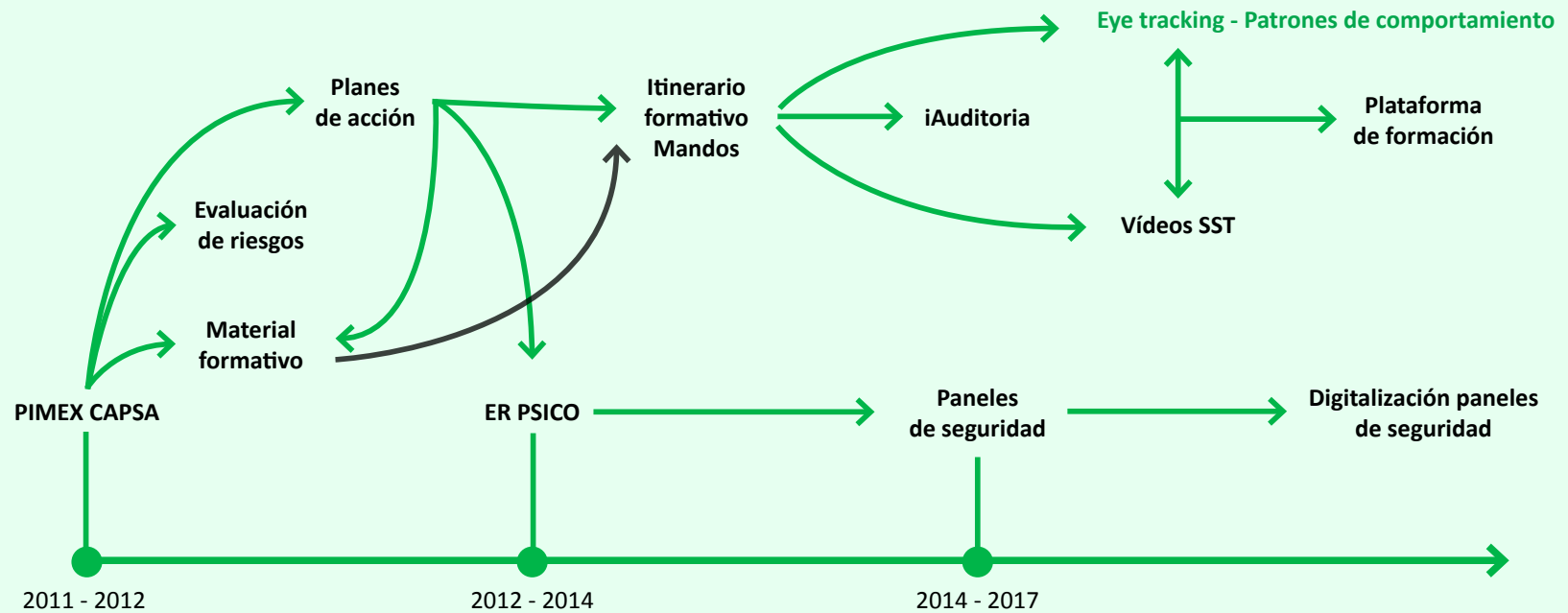
Para resolver esta pregunta, se propuso aplicar una **metodología** de trabajo en **3** fases: **detectar**, **generar** e **implementar**. Esta metodología está basada en el **Design Thinking** e **integra** la utilización de determinados recursos **tecnológicos**, en este caso un sistema de **eye tracking** portátil.

Gracias al **material** obtenido de las **grabaciones** la empresa inició una serie de **acciones** con el fin de **minimizar** los **riesgos** asociados al tránsito de **carretillas** por las plantas (**rediseño** de **itinerarios**, **work-shops** con operarios, **sesiones formativas** para la visualización de resultados, instalación de **safety lights** en los equipos...).

Sabias que CAPSA Food SL, empresa líder en el sector de la alimentación, consiguió reducir un 47 % sus accidentes e incidentes usando estos medios. Mira el siguiente artículo.



Sabias que CAPSA Food SL, empresa líder en el sector de la alimentación, consiguió reducir un 47 % sus accidentes e incidentes usando estos medios. Mira el siguiente [artículo](#).



Prevención 4.0 por sectores

Servicios

Al igual que ocurre con el resto de los sectores de actividad, el sector servicios no es ajeno a la revolución que suponen las tecnologías de la Industria 4.0.

La implementación de muchas de estas tecnologías y la transformación digital facilitan la optimización de procesos, contribuyen notablemente a la mejora de la experiencia del cliente y permiten la creación de nuevos servicios, conectando a todas y cada una de las partes de la cadena de valor.

Internet de las Cosas (IOT), *Big Data* y *Machine Learning*, son algunas de las tecnologías que están contribuyendo a impulsar la competitividad del sector servicios y mejorar sus condiciones de seguridad y salud laboral.





Buenas prácticas. *Chatbots* para digitalizar el conocimiento

Uno de los grandes retos en la era digital o era de la información y la comunicación, es precisamente el acceso a la información y la conversión de la información en conocimiento y sabiduría.

Un *chatbot*, también conocido como *bot* de charla o *bot* conversacional, es un programa informático que permite mantener una conversación, de forma similar a una charla entre personas, para solicitar algún tipo de información o para dar una instrucción que permita llevar a cabo una acción.

Si bien los *chatbots* existen desde hace tiempo, son sistemas que han evolucionado mucho gracias a los avances de la Inteligencia Artificial, las redes neuronales y los sistemas de reconocimiento de imagen y voz.

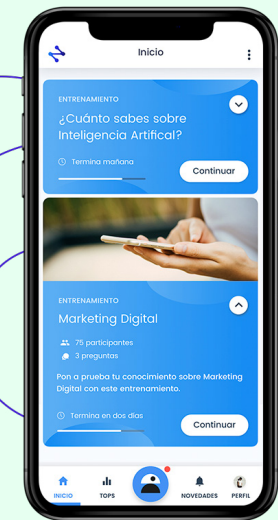
En el ámbito de la seguridad sus aplicaciones son infinitas. De hecho, todas aquellas tareas o actividades que requieran de una demanda de información en cualquier momento o situación son susceptibles de tener el soporte de un *chatbot*.

Así, este tipo de sistemas pueden resultar de gran utilidad para acceder a información clave durante cualquier momento del día y en cualquier día de la semana.

Existen *chatbots* como [Woebot](#) que proporcionan técnicas para combatir la ansiedad o información sobre síntomas relacionados con la depresión.

Se está trabajando en *chatbots* que permitan detectar estados de ánimo en función de la forma de expresarse, tanto por escrito como por voz, y orientar así la conversación en busca de apoyo.

También existen *chatbots* que se convierten en asistentes virtuales para conectar el conocimiento de la organización como [Zap](#). Se trata de un *chatbot* diseñado para dar respuesta instantánea a dudas de cualquier tipo que puedan surgir por parte del personal, aprovechando el propio conocimiento de las personas de la organización, generando así una red de inteligencia colectiva.



Servicios



Buenas prácticas. *Big data*

A grandes rasgos, el *Big Data* se podría definir como el conjunto de datos que generan las personas cuando interactúan con un sistema y aquellos que se derivan de la conexión entre sistemas relacionados con el Internet de las Cosas. El reto está en convertir esos datos en valor a través de los algoritmos y herramientas necesarias.

Por tanto, es una potente fuente de información que, bien gestionada, facilita notablemente los procesos de toma de decisiones de las organizaciones.

En términos de seguridad y salud puede resultar de gran utilidad como herramienta de predicción. Recopilando datos de distintas fuentes de información como observaciones preventivas, inspecciones de seguridad, evaluaciones de riesgos, datos de formación... un sistema de *Big Data* podría ser capaz de predecir determinados tipos de accidentes laborales. También resulta útil para analizar el rendimiento de determinadas medidas preventivas y su probabilidad de éxito.

En la actualidad ya se están desarrollando proyectos en esta línea. Dispositivos capaces de captar datos del desempeño real de la tarea de los trabajadores y trabajadoras, que permiten detectar buenos y malos hábitos y, así, enviar alertas para que modifiquen su comportamiento o realicen una pausa, anticipándose a un posible accidente laboral.



Fuente: Carlos Muza (Unsplash)

El *Big Data* integrado con otras tecnologías puede ofrecer múltiples aplicaciones en todo lo relacionado con el análisis y gestión de la información en seguridad y salud. Por ejemplo, unida a los sistemas RPA puede contribuir también a mejorar la gestión de la CAE.



Buenas prácticas. Nuevas tecnologías y seguridad vial

El sector de la automoción siempre está a la vanguardia en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías. Muchos de los avances que conocemos han sido probados e integrados previamente en los vehículos que circulan por nuestras carreteras.

A pesar de que la seguridad vial ha mejorado significativamente en Europa en los últimos 30 años, uno de los grandes retos de la seguridad y salud sigue siendo reducir la mortalidad en los accidentes in itinere.

Los vehículos disponen cada vez de más sistemas de seguridad activa y pasiva relacionados con nuevas tecnologías. A los Sistemas Antibloqueo de Frenos (ABS) y el Control de Estabilidad (ESC) se han ido sumando el Frenado de Emergencia Autónomo (AEB), el sistema de Advertencia de cambio de carril (LDW), el sistema de mantenimiento de carril (LKA) o los sistemas de monitoreo de presión de neumáticos (TPMS).

Sin embargo, el gran avance se está produciendo en aquellas tecnologías más vinculadas a la experiencia de conducción. Cada vez es más frecuente encontrar vehículos con:

Sistemas de somnolencia y detección de atención para evaluar el estado de alerta del conductor o conductora.



Fuente: tecnobusonline.cl



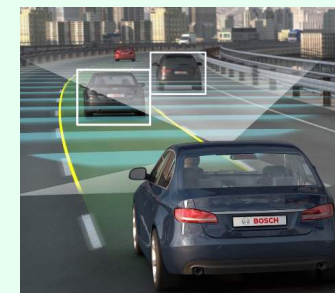
Fuente: Renault España

Sistemas de reconocimiento de señales.

Sistemas de asistencia inteligente de velocidad (ISA) que evitan que el conductor o conductora exceda los límites de velocidad.



Fuente: coches.net



Fuente: El Economista

Vehículos autónomos y conectados, que circulan sin la figura del conductor, y vehículos automatizados con sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), que asumen funciones críticas de seguridad bajo determinadas circunstancias.

Ideas fuerza



La **agricultura 4.0** hace referencia a cómo será la producción de alimentos en los próximos años, en los que la información digital, las telecomunicaciones, la robótica e incluso el marketing digital tendrán un papel clave en esta industria.



La digitalización de los procesos de prevención supone un gran avance que permite reducir tiempos y optimizar los mismos.



El uso de *wearables* permite reducir la exposición al riesgo de los trabajadores y mejorar la actuación en caso de emergencia.



La neurotecnología es el conjunto de herramientas que nos permite monitorizar y medir las reacciones emocionales, cognitivas y motoras de las personas.



RV, RA y RM son algunos de los grandes avances que pueden mejorar las capacitaciones en prevención sin exponerse al riesgo.



Los [RPAs](#) son capaces de replicar de forma automática muchas de las acciones que realiza un ser humano cuando interactúa con un sistema informático.



El sector industrial es donde más se ha avanzado en la implementación de mejoras tecnológicas asociadas a la prevención de riesgos laborales.



Los robots industriales, los robots colaborativos y los *cobots*, junto con los exoesqueletos, son grandes avances que permiten reducir los riesgos en tareas pesadas o rutinarias.





Para ayudarte a afianzar los conceptos indicados en los apartados anteriores se incluye a continuación un pequeño cuestionario:

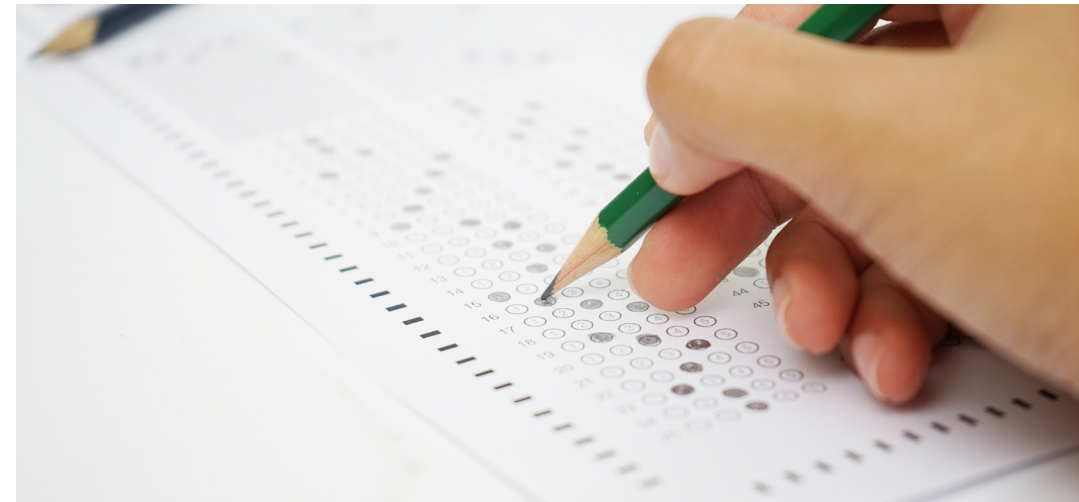
- 1. La digitalización de los procesos en materia de prevención:**
 - a. Esta muy distante.
 - b. No aporta valor a la prevención.
 - c. Es un gran avance que permite mejorar la gestión.
 - d. Todas las anteriores.

- 2. Los *wereables* son:**
 - a. Drones usados en prevención.
 - b. Dispositivos electrónicos que se incorporan en alguna parte de nuestro cuerpo interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos, con la finalidad de realizar alguna función concreta.
 - c. Dispositivos que sirven para manipular cargas.
 - d. Esa palabra no existe.

- 3. La neurotecnología:**
 - a. Nos permite monitorizar y medir las reacciones emocionales, cognitivas y motoras de las personas.
 - b. No tiene aplicación en prevención.
 - c. Es de aplicación únicamente en temas psicosociales.
 - d. Todas las anteriores.

- 4. El principal campo de la realidad virtual (RV) es:**
 - a. La formación y capacitación de trabajadores.
 - b. Simular situaciones de riesgo sin exponer al trabajador.
 - c. Ninguna de las anteriores.
 - d. Ambas.

- 5. Son dispositivos que permiten transmitir información:**
 - a. RFID.
 - b. *Beacons*.
 - c. Códigos QR.
 - d. Todos los anteriores.



1-2 Correctas. Por favor, revisa los conceptos de la guía

3-4 Correctas. Felicidades, has interiorizado todos los conceptos
5 Correctas. Tu podrías haber elaborado esta guía



“Digital Transformation”. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Mark Baker (2014)



Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Eurostat (2006)

[Enlace](#)



Resultados provisionales de la participación española en Horizonte 2020 (2014-2019).

CDTI (2020)

[Enlace](#)



Guía “R-Evolución industrial: más segura, más productiva, más humana. Prevención y retos 4.0”.

AIDIMME, FEMEVAL, FE-VAMA, Unión de Mutuas, Unimat Prevención y VALMETAL.

[Enlace](#)



Drones en Prevención de riesgos laborales.

AIDIMME, FEMEVAL, FE-VAMA, Unión de Mutuas, Unimat Prevención y VALMETAL.

[Enlace](#)



Robots industriales y cobots en Prevención de riesgos laborales.

AIDIMME, FEMEVAL, FE-VAMA, Unión de Mutuas, Unimat Prevención y VALMETAL.

[Enlace](#)



Sistemas IoT en Prevención de riesgos laborales.

AIDIMME, FEMEVAL, FE-VAMA, Unión de Mutuas, Unimat Prevención y VALMETAL.

[Enlace](#)



Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes asociados a las nuevas tecnologías en 2020:

Taller dirigido a los centros de referencia de la UE.

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo.

[Enlace](#)



Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes para la seguridad y salud en el trabajo asociados a la digitalización en 2025.

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo.

[Enlace](#)



“The social control of technology”

David Collingridge (1980)



“The Digital Competence Framework for Citizens”.

Carretero, Stephanie; Vuorikari, Riina; Punie, Yves (2017)
Publications Office of the European Union.

[Enlace](#)



Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern?

Adel Badri, Bryan Boudreau-Trudel, Ahmed Saâdeddine Souissi. Safety Science, Volume 109, November 2018, Pages 403-411.



Smart personal protective equipment: Intelligent protection for the future. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo.

[Enlace](#)



International Conference of Occupational Health and Safety (ICOSH): Introducción al ICOSH 2019: Occupational Health and Safety implementation in developin countries toward industry 4.0.

[Enlace](#)

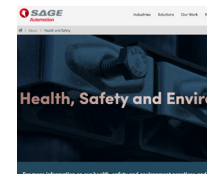


Tan Sri Lee Lam Thye (25 e marzo de 2018). OSH challenges in industry 4.0. New Strait Times.

[Recuperado de enlace](#)

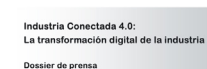


“The role of industry 4.0 Occupational Health and Safety. International European Congress on Social Sciences -IV”, At Diyarbakır, Turkey. Octubre 2019. Aslan, Imran. (2019).



SAGE Automation will be presenting on AI, robotics & impacts on the future of WHS at the 2019 South Australia Safety Symposium: “Major developments in work health and safety regulation and practice” on Thursday 17 October 2019.

[Enlace](#)



Informe “La Transformación Digital de la Industria Española”. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. 2015



[Enlace](#)

AULA DE PREVENCIÓN

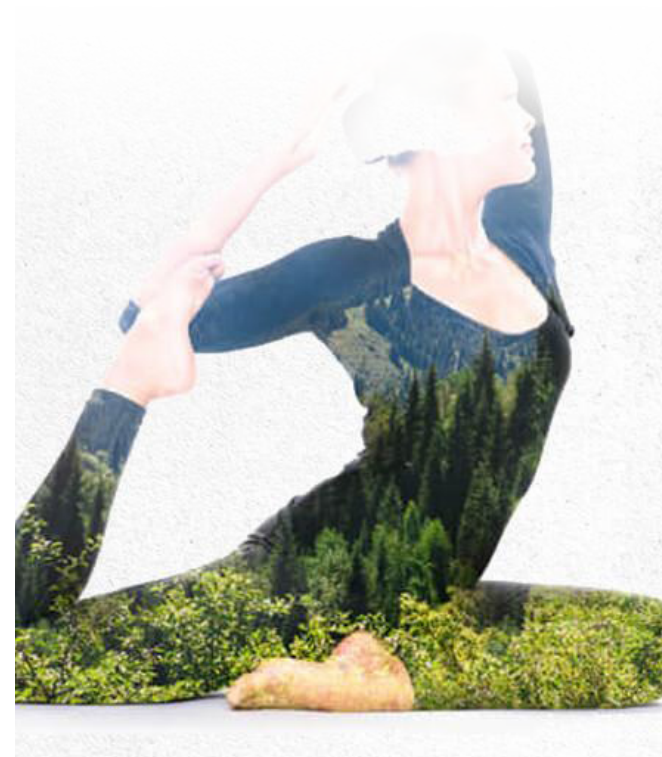
La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo, ¿porqué no tu empresa? Ponemos a tu alcance nuevos canales de sensibilización con nuestra [plataforma online](#).

RINCÓN DE LA SALUD

En nuestro portal web '[El rincón de la Salud](#)' encontrarás, de forma totalmente gratuita, los recursos necesarios para fomentar entornos laborales saludables en tu empresa, con noticias de actualidad, publicaciones e infografías.

PREVIENE

Lugar de encuentro. Nuestro [portal web](#) dedicado a la prevención de riesgos laborales y desarrollo de cultura de la salud donde podrás encontrar material divulgativo con contenido actualizado, ameno y especializado.



Edita:

Fraternidad Muprespa, Mutua Colaboradora con la Seguridad Social, 275.

Certificados: <https://www.fraternidad.com/es-ES/calidad-ISO-9001>

Guía desarrollada y diseñada por:

PrevenControl

ISBN: 978-84-09-23182-9

Guía de buenas prácticas preventivas nº15

Buenas prácticas en tecnología al servicio de la prevención: drones y realidad virtual inmersiva

