



Industria Conectada 4.0:

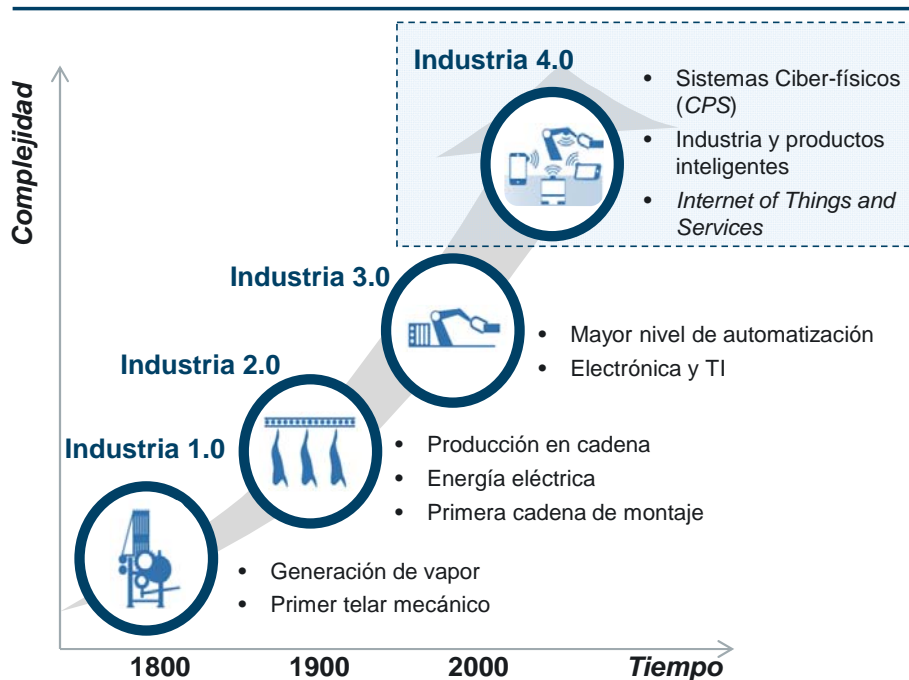
Presentación de la iniciativa



Introducción: la iniciativa

El término '**Industria 4.0**' se refiere a la cuarta revolución industrial impulsada por la transformación digital y la introducción de la tecnología digital en la industria. Supone un salto cualitativo en la **organización** y **gestión** de la cadena de valor de la industria. Viene determinada por los grandes avances de la tecnología, permitiendo, entre otros beneficios, la hibridación entre el mundo físico y el digital o una mayor especialización en la cadena de valor y conectividad entre los diferentes actores, configurando **nuevos ecosistemas industriales** multi-empresa.

Ilustrativo 1. Evolución de la industria



Fuente: Elaboración Indra Business Consulting en base a Zukunftsprojekt Industrie 4.0

Esta revolución, en la que otros países ya están trabajando, se trata de una **oportunidad para España**, que actualmente se encuentra en un momento de recuperación económica.

Desde el Ministerio de Industria, Energía y Turismo se ha lanzado la iniciativa **Industria Conectada 4.0**, liderada por la Secretaría General de Industria y Pyme en colaboración con la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información. Su misión es la definición de la estrategia para la digitalización de la industria, y se persiguen tres objetivos orientados a reforzar la competitividad del sector industrial español:

- Incrementar el **valor añadido** y el **empleo** en la industria nacional.
- Favorecer el **modelo español para la industria** del futuro orientada hacia sectores con potencial de crecimiento (potenciando los sectores y desarrollando una oferta local de soluciones digitales).
- Desarrollar **palancas competitivas** diferenciales para **favorecer la industria** española e impulsar sus **exportaciones**.

Para esta fase de la iniciativa, se han involucrado inicialmente tres empresas que comparten el objetivo del Ministerio: impulsar la industria española, así como potenciar su empleo actual y generar empleo cualificado y de calidad. Se trata de tres compañías líder en su sector y con conocimiento clave de la industria y los **habilitadores digitales**¹ que contribuyen al diseño de esta iniciativa: **Indra, Santander y Telefónica**.

Además, se han involucrado a más de 100 expertos de empresas industriales o tecnológicas, investigación y enseñanza y agentes sociales.

¹ Los habilitadores digitales o tecnológicos son todas aquellas tecnologías que posibilitan la industria 4.0

1. La oportunidad para España

La digitalización de la industria española implica un cambio tan radical que ofrece a España y a su industria una gran oportunidad de transformarse y ganar una posición competitiva reforzada que se debe aprovechar.

En este sentido, las empresas tradicionales pueden asumir los cambios propiciados por la Industria 4.0 bien de manera **continuista**, evolucionando sus procesos productivos para aumentar su competitividad y mejorar su estructura industrial; o bien de manera **disruptiva**, cambiando su manera de competir, con nuevos procesos, productos e incluso nuevos modelos de negocio.

La disrupción digital está provocando grandes cambios en la industria, tanto en la **demandas de tecnologías** (1.1), con clientes más exigentes y sofisticados, como en su **oferta** (1.2), con el desarrollo de nuevos habilitadores tecnológicos que cambian las reglas del juego.

Ilustrativo 2. Confluencia de nuevas exigencias de la demanda y disponibilidad de habilitadores digitales

Por una parte, cambian las expectativas del nuevo cliente digital

- 1 Personalización masiva
- 2 Acceso omnicanal a productos y servicios
- 3 Conocimiento **predictivo** de los hábitos de uso y consumo
- 4 Democratización del acceso a la **información**

Por otra, la tecnología digital posibilita potenciar la industria

- Plataformas
- Big Data/ Analytics
- Aplicaciones

- Ciberseguridad
- Computación y cloud
- Comunicación (ancho de banda, ...)

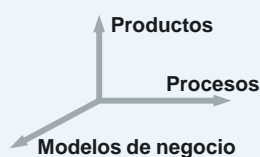
- Sist. low-end
- Sensores / Wearables
- Impresión 3D
- Robótica

Aplicaciones de gestión

Comunicación y tratamiento de datos

Hibridación del mundo físico y digital

Las tecnologías digitales brindan a la industria la posibilidad de **dar respuesta** a las nuevas exigencias de sus **clientes** a nivel de:



Fuente: Elaboración Indra Business Consulting

1.1. Mayor sofisticación de la demanda debido a la transformación digital de los clientes/usuarios

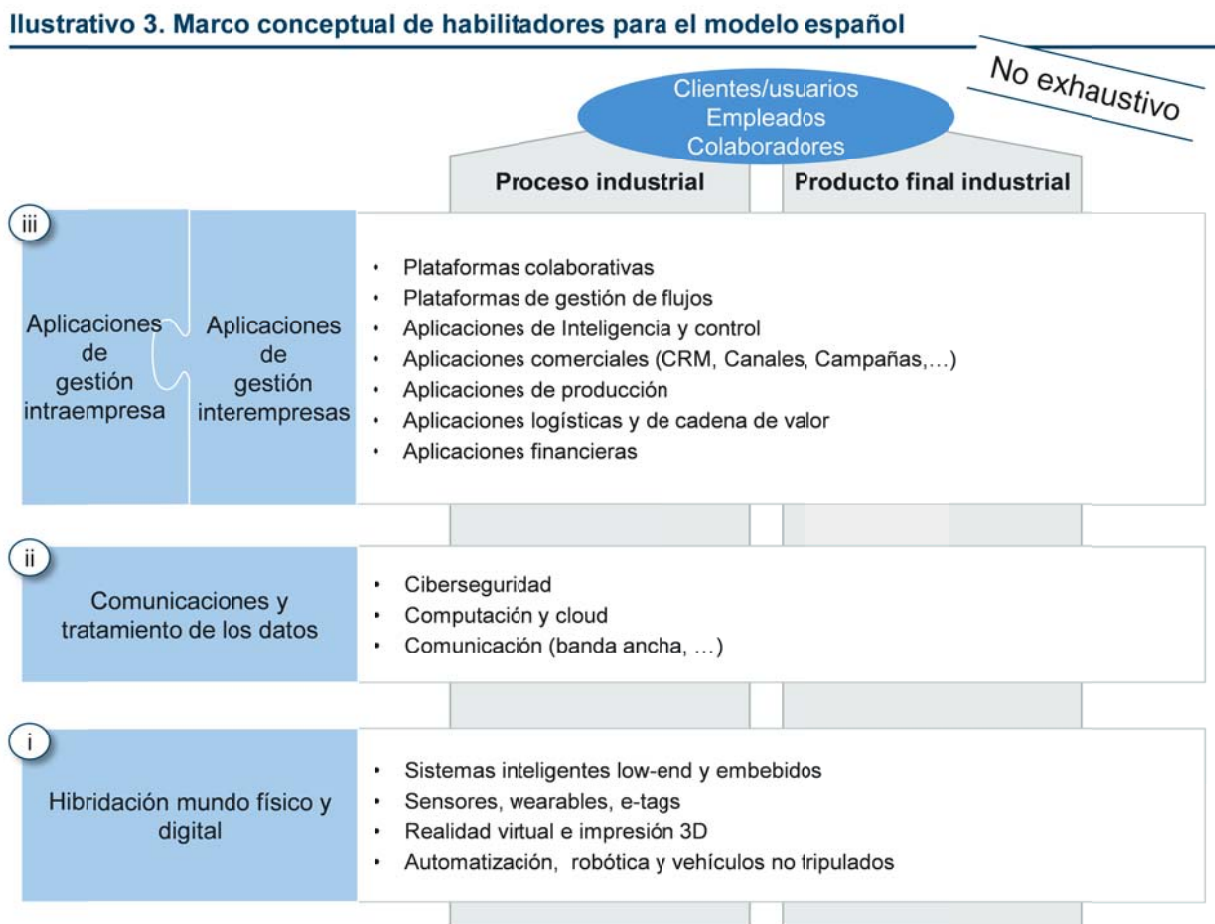
La digitalización a nivel de cliente/usuario (tanto cliente intermedio como cliente final) ha dado lugar a que éste se vuelva más sofisticado a la hora de demandar productos y servicios. A continuación se resumen las principales nuevas características de la demanda de clientes digitales:

- 1) **Personalización masiva:** el consumidor, tanto final como intermedio, demanda cada vez más productos singulares y adaptados a sus preferencias pero a bajo precio. La personalización masiva implica la producción a bajo coste de productos y servicios de alta calidad y en grandes volúmenes pero personalizando el producto o servicio a las necesidades y gustos del cliente.
- 2) **Acceso omnicanal a los productos y servicios:** con la aparición de canales digitales, los canales se han multiplicado. El cliente ahora requiere de una mayor coherencia entre todos los canales. El reto de la omnicanalidad es eliminar las diferencias entre canales, haciendo que las **relaciones** con el cliente sean **homogéneas** independientemente del medio utilizado (ya sean físicos o digitales).
- 3) **Conocimiento predictivo de los hábitos de uso y consumo:** la empresa, cada vez más, deberá ser capaz de adelantarse a las demandas del cliente, ofreciéndole, entre todos los productos y servicios disponibles, aquellos más alineados con sus necesidades, sus gustos y sus preferencias. El conocimiento predictivo así considerado es un medio para la personalización del servicio al cliente.
- 4) **Democratización del acceso a la información:** los clientes tienen acceso, en todo momento, tiempo y lugar, a toda la información disponible en un momento dado. Dicha democratización es hoy una realidad en los países desarrollados, donde la gran mayoría de la población tiene acceso a internet y, por medio de éste, a noticias, precios de productos y servicios, opiniones, ideas, publicaciones, informes, etc. de todo tipo y de todo el mundo.

1.2. Desarrollo y disponibilidad de tecnologías que ayudan a unir el mundo físico con el mundo lógico y que cambian las reglas del juego

Las nuevas tecnologías digitales, que por un lado han provocado esa mayor sofisticación de la demanda a la que se ha hecho referencia anteriormente, permiten a la vez la transformación de la forma tradicional de dar respuesta a esas demandas desde la industria.

Las tecnologías digitales que están transformando la industria pueden agruparse en **tres grandes categorías**:



Fuente: Elaboración Indra Business Consulting

- Tecnologías que unen el **mundo físico** (materiales y productos, maquinaria e instalaciones) y el **digital**: en esta categoría, la digitalización aporta información y control sobre procesos que se canaliza y procesa con la segunda categoría de tecnologías.
- Tecnologías relacionadas con las **comunicaciones** y el tratamiento de la **información**, con una capacidad creciente de procesamiento a menor coste, que alimentan a la tercera gran categoría de tecnologías
- Tecnologías relativas a las **aplicaciones** empresariales de siguiente generación (inteligencia y control extremo a extremo, gestión de la actividad comercial, fabricación y logística, financiera), así como las **plataformas** de conexión entre empresas (para el trabajo colaborativo y la gestión integral de los ecosistemas industriales): esta tercera categoría a su vez permite la optimización de la cadena de valor de las diferentes industrias, con una mayor especialización de las empresas y la conexión digital entre ellas vía interfaces cada vez más estandarizadas.

2. Nuevos factores competitivos para la industria

Esta situación disruptiva del mercado cambia los **factores competitivos** de la **industria** y hace posible un cambio en el statu quo. A continuación se resume los principales factores competitivos:

- 1) **Innovación y desarrollo colaborativo:** La innovación colaborativa implica involucrar en un mismo proyecto a organizaciones que incluso pueden provenir de sectores distintos. El objetivo es hacer posible la **innovación disruptiva**, que cada vez requiere de la aplicación de un mayor número de ámbitos de conocimiento y que está sujeta a la exigencia de tiempos de respuesta cortos. Las plataformas colaborativas sobre infraestructura *cloud* son un ejemplo de tecnología que da respuesta a este reto.
- 2) **Especialización y configuración de ecosistemas industriales de valor:** la globalización ha transformado la manera de hacer negocios. De hecho, la cadena de valor tradicional, basada en una organización lineal de sus actores, se complica y transforma, evolucionando hacia un conjunto de **ecosistemas de valor** con **interacciones multidireccionales** entre ellos. Por ejemplo, las infraestructuras de comunicación, el *cloud*, la ciberseguridad y aplicaciones o flujos financieros son imprescindibles para garantizar el correcto funcionamiento de los ecosistemas de valor.

Ilustrativo 4. Cruce entre requerimientos competitivos y habilitadores digitales

Retos y requerimientos competitivos	Habilitadores digitales									
	Hibridación del mundo físico y digital			Comunicación y tratamiento de datos			Aplicaciones de gestión			
	Sensores wearables	Impresión 3D	Robótica	Ciberseguridad	Computación y cloud	Comunicaciones (banda ancha)	Plataformas	Big Data / Analytics	Aplicaciones	Flujos financiero
Innovación y desarrollo colaborativo				✓	✓	✓	✓			
Especialización y configuración de ecosistemas industriales de valor				✓	✓	✓	✓		✓	✓
Reducción de los tamaños de las series y los tiempos de respuesta		✓	✓					✓		
Trazabilidad extremo a extremo multidimensional	✓			✓	✓	✓		✓	✓	
Flexibilidad y eficiencia de los medios productivos			✓					✓	✓	
Optimización de las cadenas logísticas			✓					✓	✓	
Sostenibilidad a largo plazo	✓		✓					✓		
Transformación de la distribución	✓			✓		✓	✓	✓		✓

Fuente: Elaboración Indra Business Consulting

- 3) **Reducción de los tamaños de las series y los tiempos de respuesta:** las nuevas exigencias de la demanda, y la personalización masiva entre ellas, requieren de la industria que **reduzca los tamaños de las series** –produciendo productos más personalizados- y los **tiempos de respuesta**, lo que implica por tanto un **mayor esfuerzo logístico y de coordinación** entre los distintos actores de la cadena de valor. Para hacer frente a este requerimiento competitivo, la impresión 3D, la robótica o el *Big Data* son los habilitadores digitales clave.
- 4) **Trazabilidad extremo a extremo multidimensional:** la trazabilidad permite, en un momento dado, conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto a lo largo de toda la cadena. La tendencia es cada vez más a una trazabilidad por unidad producida, frente a la trazabilidad por lote, y a dotar de mayor información de contexto a la unidad ubicada. Los principales habilitadores digitales que hacen posible la trazabilidad son, sobre todo, los sensores y el *Big Data*.
- 5) **Flexibilidad y eficiencia de los medios productivos:** la tecnología digital supone un salto exponencial en la capacidad de los medios productivos, pues contribuye a **aumentar la flexibilidad** del proceso productivo y la **eficiencia en el uso de recursos** como el espacio, la energía, las materias primas o el tiempo por ejemplo. El reto es combinar la flexibilidad y la **eficiencia**, conceptos contrapuestos hasta la actualidad. La robótica, los sensores y la tecnología M2M hacen posible la automatización de los procesos sin reducciones en la flexibilidad de los mismos.
- 6) **Optimización de las cadenas logísticas:** las nuevas exigencias de la demanda suponen, entre otras cosas, una mayor presión tanto sobre los tiempos de entrega como sobre los costes de fabricación. Ello hace que la **optimización de las cadenas logísticas** sea un requerimiento competitivo clave en la industria. Programas de simulación, robótica, sensores y *Big Data* son los principales habilitadores para contribuir al desarrollo de aplicaciones que optimicen las cadenas logísticas.
- 7) **Sostenibilidad a largo plazo:** la sostenibilidad a largo plazo de una industria viene determinada por elementos como el empleo creado y su calidad, el buen uso de los recursos y el adecuado tratamiento de los residuos. Así, la eficiencia energética, por ejemplo, es un factor competitivo relevante, especialmente para aquellas industrias en las que el coste energético sea relativamente alto.
- 8) **Transformación de la distribución:** cada vez tienen menos protagonismo los canales de venta tradicionales, en favor de canales alternativos que tienen como característica común la **accesibilidad 24/7** y el uso de la **tecnología**. Por ejemplo, la información obtenida a través de los canales, podría tratarse mediante *Big Data*.

3. Alcance y líneas de actuación

Para que la industria española continúe siendo competitiva y sea capaz de hacer frente a estas nuevas exigencias de la demanda y a los requerimientos competitivos que traen con ellas, **España** tiene que construir **su propio modelo de Industria Conectada 4.0**.

3.1. Premisas de diseño de Industria Conectada 4.0

Dicho modelo deberá priorizar en una **primera fase** unos sectores, unas áreas de actuación empresarial y unas tecnologías determinadas; permitiendo mostrar un ejemplo de éxito replicable que pueda ser adoptado por el conjunto de los sectores y empresas. Así, el modelo español de Industria Conectada 4.0 se construirá en base a **cinco premisas**:

- 1) Debe ser una iniciativa enfocada inicialmente a potenciar los **sectores** de peso para España y potenciar aquellos propensos a la implantación local.
- 2) Debe ponerse el foco en potenciar capacidades dentro de cada sector y cadena de valor en las que España goza de **reconocimiento y credibilidad internacionales**.
- 3) Debe priorizar el desarrollo de PyMEs (en especial de las medianas empresas), dado su peso en el conjunto de empresas españolas.
- 4) Debe ser una iniciativa focalizada en los **habilitadores clave** que **dinamizan la Industria 4.0** y específicos que posibiliten la **digitalización** de los sectores, cubriendo requerimientos competitivos.
- 5) Debe ser una **iniciativa de largo recorrido**, que tenga un horizonte de transformación continua y que permanezca en la agenda industrial de España

3.2. Líneas de actuación de Industria Conectada 4.0

En este contexto y con las premisas previamente establecidas, se plantean **cuatro líneas de actuación** para facilitar el cambio del **modelo español hacia la Industria Conectada 4.0**, potenciando tanto la demanda como la oferta de habilitadores digitales:

Ilustrativo 5: Líneas de actuación de impulso de la industria 4.0 en España



Fuente: Elaboración Indra Business Consulting

- 1) **Concienciación y formación** sobre la digitalización en la industria para hacer conocer su existencia, sus beneficios y desarrollar las competencias necesarias.
- 2) **Creación de entornos colaborativos y plataformas:** impulso a la creación de entornos y herramientas de colaboración para favorecer la transferencia entre tecnología e industria y la adecuación de las soluciones a cada sector.
- 3) **Impulso al desarrollo de habilitadores digitales:** aseguramiento de las condiciones para la innovación en habilitadores en España.
- 4) **Ayuda a la evolución digital en la industria:** ayuda a la **implantación de habilitadores digitales** en la industria para vencer las barreras existentes para la implementación de la Industria Conectada 4.0.

Se están definiendo una **serie de medidas** para cada una de estas líneas de acción.

4. Modelo de gobernanza

La iniciativa Industria Conectada 4.0 se define como una **iniciativa público-privada**, en la que, si bien se impulsa desde la Administración Pública, es esencial la participación del sector privado, de actores de los ámbitos educativo y de la investigación y de los agentes sociales. Por tanto, el modelo de gestión considerará la inclusión de los distintos actores que componen la industria en general.

Además, al tratarse de una iniciativa tan estructural requiere el que se establezca un modelo de gobernanza y seguimiento que permita una revisión e impulsión continua de sus líneas de acción. En este sentido, también se definirá las principales métricas a seguir que den idea del grado de avance y éxito del programa español de Industria 4.0 y sus medidas.

5. Próximos pasos

Se presentarán las conclusiones detalladas y completas así como el informe final en septiembre.

A posteriori, se diseñará y lanzará el plan de implementación de la iniciativa.