

www.pwc.es

# *Identificación del posicionamiento de Galicia ante los nuevos requerimientos competenciales ligados a la Industria 4.0*

Proxecto cofinanciado:



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
"O FSE inviste no teu futuro"

2016  
INFORME



**pwc**

---

# Índice

## ***1. Resumen Ejecutivo***

## ***2. Marco de referencia de la Industria 4.0. e impacto sobre los requerimientos competenciales***

## ***3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad del tejido empresarial gallego***

1. Contexto de estrategia industrial de la Industria 4.0 en Galicia
2. Análisis de la oferta de capacitación en Galicia en relación a la industria 4.0
3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

## ***4. Benchmark – Análisis de casos de éxito en Industria 4.0***

1. Estados de referencia a nivel europeo (Alemania, Reino Unido y Francia)
2. Regiones de referencia a nivel nacional (País Vasco, Cataluña y Madrid)

## ***5. Recomendaciones – Hoja de Ruta***

## ***Anexos***

# *Resumen Ejecutivo*

1

***El objetivo del proyecto ha sido apoyar al IGAPE en la identificación de requerimientos laborales ligados a la industria 4.0 en Galicia, analizando la situación actual y casos benchmark para desarrollar una hoja de ruta de despliegue de los retos de forma repartida en el tiempo***



**Objetivo general**

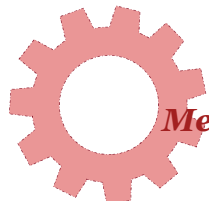
***Elaboración de informe de reflexión y hoja de ruta sobre necesidades y acciones para la promoción del desarrollo de competencias para la industria 4.0 en Galicia, analizando la situación actual en la región (oferta y demanda), estudiando casos de éxito en España y UE, identificando principales “gaps” y estableciendo una hoja de ruta con acciones a corto, medio y largo plazo***



**Alcance del proyecto**

***Con este objetivo se han desarrollado las siguientes tareas:***

- ❖ Identificación de cambios de conocimiento, tanto tecnológicos como habilidades, que necesitan las empresas gallegas para garantizar su competitividad
- ❖ Identificación de las necesidades formativas de los trabajadores de las empresas gallegas, a lo largo de la pirámide de trabajadores
- ❖ Análisis de la oferta de formación existente en la región
- ❖ Análisis benchmark de 3 regiones de referencia en España (País Vasco, Madrid, Cataluña) y 3 países de referencia en Europa (Alemania, Inglaterra y Francia)
- ❖ Elaboración de una hoja de ruta para reforzar la competitividad de Galicia en el ámbito de la industria 4.0, con identificación de actuaciones a corto, medio y largo plazo
- ❖ Elaboración de cuadro de mando con indicadores clave de seguimiento



**Metodología**

***El proyecto se ha desarrollado mediante estudio de gabinete, reuniones telefónicas con los gerentes y equipos técnicos de los 11 clústeres priorizados y mediante cuestionarios electrónicos remitidos a las empresas de los sectores escogidos, así como con un contraste con el IGAPE para validar el trabajo***

***En el nuevo contexto macroeconómico surge la Industria 4.0 como una nueva revolución industrial basada en la incorporación masiva de las nuevas tecnologías a los procesos industriales, y suponiendo una gran oportunidad para el sector productivo gallego para reforzar su competitividad***

***Definición de la Industria 4.0.***

***El concepto de Industria 4.0 se define como el proceso de digitalización y conexión de la cadena de valor, que engloba la...***

...Creación de “ fábricas inteligentes” (smart factories) implantando avances en los equipos de producción y conectando en red todos los procesos, personal y equipamiento de una fábrica

**1**

**2**

...Integración total de las fábricas inteligentes en la cadena de valor, conectándolas horizontalmente con otras fábricas inteligentes y verticalmente con proveedores y clientes

**3**

...Generación de “productos inteligentes” que sean capaces de interactuar con los consumidores, y que tengan un alto grado de customización a los requerimientos de los clientes

***Papel de las tecnologías digitales***



***Las nuevas 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.***



***El término ‘Industria 4.0’ se refiere a la cuarta revolución industrial, impulsada por la transformación digital, y significa un salto cualitativo en la organización y gestión de la cadena de valor del sector***

## Las soluciones vinculadas a la Industria 4.0. se traducirán en un aumento de la demanda de perfiles cualificados, con habilidades interdisciplinares y facilidad de reciclaje técnico

Estado del arte de la industria 4.0

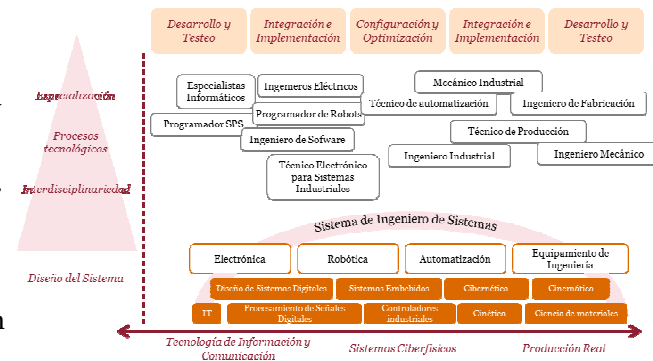
- La transformación digital y su incorporación al mundo empresarial supone todo un desafío para la industria, pero también ofrece la oportunidad de mejorar su posición competitiva
  - La 'Industria 4.0' trae consigo grandes oportunidades que las empresas gallegas han de saber aprovechar para mejorar su posición competitiva y desarrollar nuevos modelos de negocio en el ámbito digital
- En el marco de la industria 4.0 destacan principalmente 8 drivers que aglutinan un portfolio de soluciones aplicables la industria y que afectan a toda la cadena de valor desde gestión de la supply chain hasta relación con cliente pasando por el proceso productivo
- Las tecnologías que darán soporte a las soluciones se basarán, fundamentalmente, en el análisis y gestión masiva de datos (Big Data), la interacción hombre-máquina y la producción inteligente
- Estas tecnologías se encuentran en diferentes estados de grados de madurez con respecto a su implantación, lo que implica que las actuaciones deben ser planificadas a corto, medio y largo plazo según sea la situación competitiva



Requisitos de capacitación ligados a industria 4.0

- El estudio de situación actual de la industria 4.0 en Alemania realizado por PwC identifica como riesgo para su despliegue, entre otros, a la falta de cualificación de los trabajadores, según los empresarios alemanes
  - Así, el despliegue del modelo de industria 4.0 tendrá impacto a nivel virtual y físico, con un elevado impacto sobre las capacidades del personal, generando nuevas necesidades, lo que provocará la aparición de nuevos roles, que destacarán por una mayor complejidad y autonomía, y que tendrán nuevas necesidades de formación
    - Las soluciones vinculadas a la Industria 4.0. se traducirán en un aumento de la demanda de perfiles cualificados, con habilidades interdisciplinares que sean capaces de amoldarse al nuevo entorno y de completar su formación técnica periódicamente en base a los nuevos avances tecnológicos.

Nuevos roles y puestos profesionales derivados de la Industria 4.0.



## ***A nivel de Galicia, existe una apuesta estratégica de apoyo a la industria 4.0, así como políticas para reforzar la cooperación entre la academia y la industria (por ejemplo, las unidades mixtas de innovación o la FP dual)***

### Marco estratégico de la industria 4.0

### Marco capacitación de capital humano

- El marco estratégico de apoyo al fortalecimiento y apuesta por la innovación de Galicia se refleja en el Plan estratégico de Galicia, la Ley 9/2013 y la Estrategia RIS3, que apuestan por un crecimiento innovador y sostenible
- Respecto a la industria, la Agenda de Competitividad Industrial de Galicia constituye el Plan Director de la Industria regional en el horizonte 2015-2020 y apuesta por dotar al sector de instrumentos para aumentar su peso en la economía gallega hasta el 20% del PIB en 2020
- La visión Galicia 2020 tiene como objetivo la convergencia con Europa para 2020 en términos de estrategia tecnológica
- En materia de Formación, la Agenda de Competitividad gallega apuesta por reforzar las capacidades formativas a todos los niveles de la empresa y de formación, destacando la apuesta por la FP dual
- Se ha analizado la situación de la oferta de capacitación del capital humano en relación a la industria 4.0 en Galicia a nivel universitario, formación profesional y de otros agentes:
  - Las universidades gallegas cuentan con 12 centros tecnológicos relacionados con la industria 4.0, y con un **incremento en la financiación del 17%** para los años 2016-2020 respecto al quinquenio anterior (hasta 2.470 M€)
  - El plan de **Unidades Mixtas de Innovación** (50 M€) apoyará la colaboración entre centros tecnológicos y empresas para un mayor desarrollo tecnológico
  - En materia de FP, destaca la apuesta por **programas innovadores como la FP dual**, cuyo presupuesto alcanzará 4,1 M€ en 2016 y a 750 alumnos
    - En la actualidad, existe una brecha negativa entre Galicia y regiones punteras de España en el porcentaje de alumnos en ciclos superiores sobre el total de alumnos de FP (51% en Galicia vs 60% en País Vasco), constituyendo un punto de mejora necesario para el despliegue de la industria 4.0

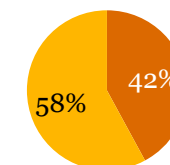
**Los 11 sectores analizados representan una facturación agregada de 44.000 M€, con 209.000 empleados y más de 25.000 empresas**  
 El impacto de estos sectores alcanza el 19% del empleo y 42% de la producción gallega

**Principales datos de los sectores (2013-2014)**

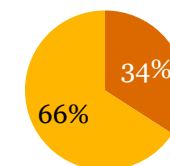
	Actividades que cubre	Nº empresas	Nº empleados	Facturación (M€)	VAB (M€)
<b>Automoción</b>	Fabricación y reparación de motores y principales subconjuntos, el ensamblaje y diseño de vehículos de motor, remolques y semirremolques	5.756	17.417	18.757	7.871
<b>Textil Moda</b>	Producción de fibras y productos relacionados con la confección de ropa, vestidos y calzado	1.409	13.941	14.884	4.527
<b>Acuicultura</b>	Producción de materias primas de origen vegetal, no incluye ganadería).	11*	5.776	268	122
<b>Madera</b>	Procesamiento de la madera, desde su plantación hasta su transformación en objetos de uso práctico	2.490	14.728	1.593	608
<b>Granito</b>	Todas las actividades relacionadas con el tratamiento de granito	346	4.212	331	15
<b>Naval</b>	Construcción naval	51	915	750	252
<b>Alimentación</b>	Todos los procesos relacionados con la cadena alimentaria, también se incluyen los servicios de hostelería	2.933	93.407	12.948	4.060
<b>TICS</b>	Todas las actividades relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación	145	2.240	1.539	779
<b>Audiovisual</b>	Producción de contenidos para medios de comunicación audiovisuales, sobre todo cine y televisión	477	3.783	252	140
<b>Comunicación Gráfica</b>	Todas las actividades relacionadas con las Telecomunicaciones.	72	3.043	1.422	743
<b>Logística y Transporte</b>	Todas las actividades relacionadas con el transporte y almacenamiento de mercancías	11.376	49.782	5.102	2.064
		<b>25.066</b>	<b>209.244</b>	<b>57.846</b>	<b>16.981</b>

Valores Agregados

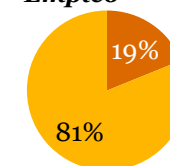
**Producción**



**VAB**



**Empleo**



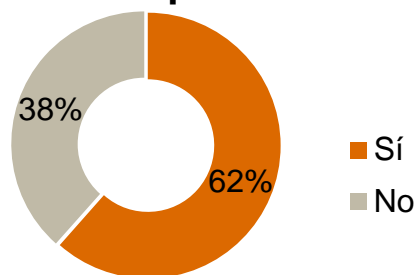
■ Sectores analizados  
 ■ Resto de sectores



## **Las empresas gallegas afirman conocer el concepto de la industria 4.0, cuyo impacto estiman será elevado (92% prevén un impacto medio o elevado) y para el que no se ve bien preparado al sector**

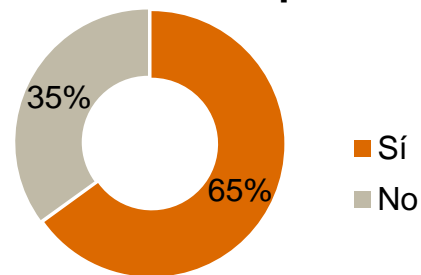
Los sectores de mayor grado de adaptación son automoción, TICS y textil; en el resto se identifica una gran dispersión o, directamente, un bajo grado de adaptación

### Conocimiento concepto Industria 4.0



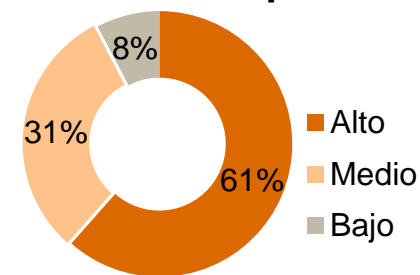
**Un 62% de las empresas afirma conocer con claridad el concepto de la Industria 4.0**

### Idea clara del impacto previsto de la industria 4.0



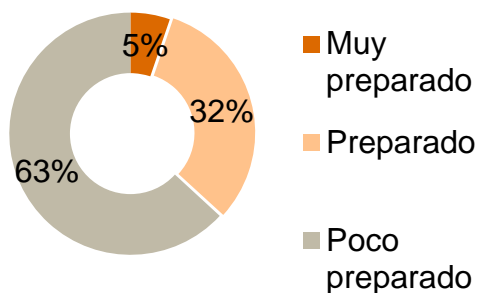
**El 65% de las empresas tiene una idea clara del impacto de la industria 4.0 sobre el sector...**

### Grado de impacto previsto de la industria 4.0



**... con un 61% de las empresas identificando un impacto alto de la industria 4.0 sobre su sector**

### Grado de adaptación del sector a Industria 4.0



**Sólo un 5% de las empresas ven a su sector muy preparado para la llegada de la industria 4.0**

- ✓ Los sectores en los que se prevé un mayor impacto de la Industria 4.0 son Automoción, Naval, TICS, Textil
- ✓ Los sectores con un menor impacto previsto (y menor grado de conocimiento del concepto) son acuicultura, agroalimentario y logística
- ✓ Respecto al grado de adaptación, solo las empresas de automoción y, parcialmente, TICS y textil se ven con un grado de preparación medio o mejor que la media

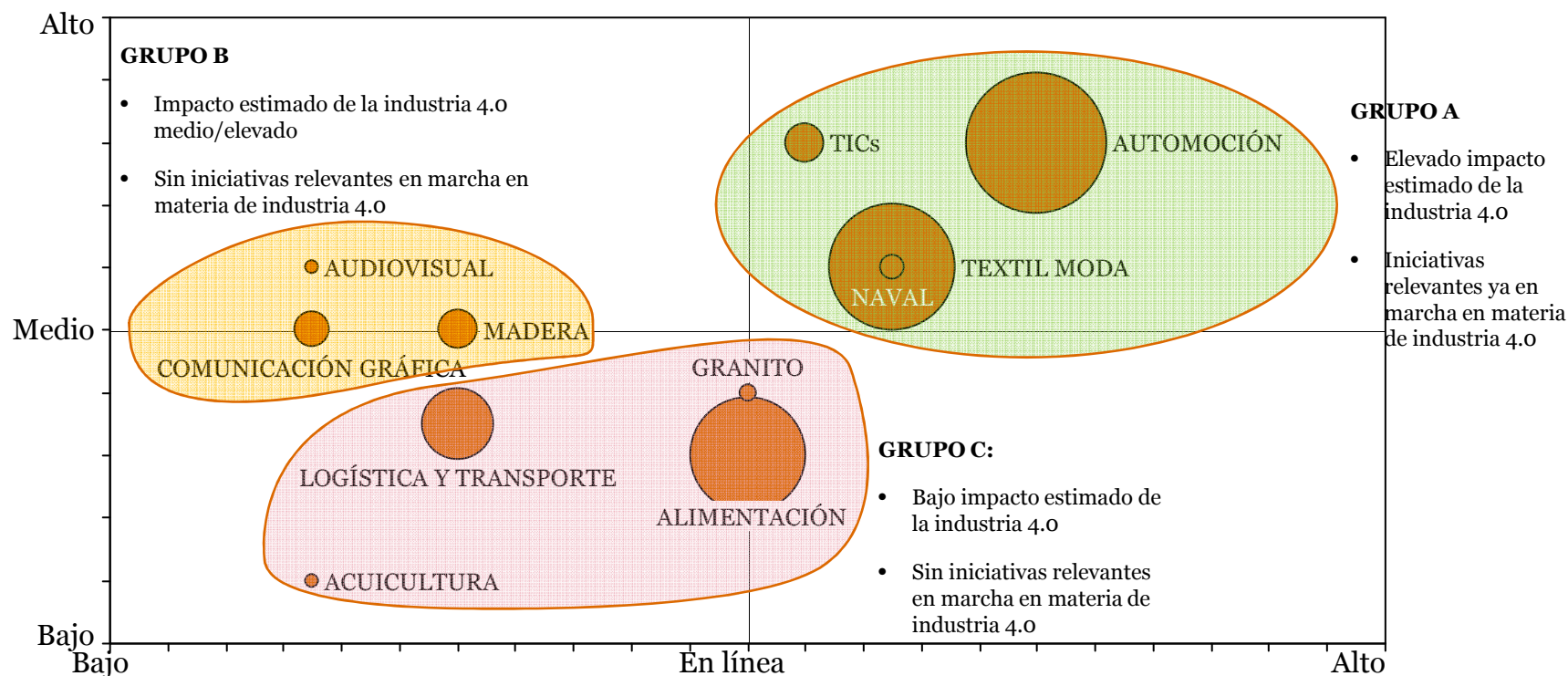
**Existe una gran disparidad entre los sectores gallegos en función de su posicionamiento frente a la industria 4.0 lo que implica la necesidad de soluciones específicas adecuadas al contexto de cada sector**

*Destacan los sectores de automoción, textil-moda, naval, TICs y audiovisual por el mayor impacto esperado del concepto de Industria 4.0 a corto plazo*

**Posicionamiento de las industrias gallegas frente a la industria 4.0**

(facturación 2014, impacto esperado y grado de desarrollo en relación a la industria 4.0)

**Impacto Industria 4.0**



Fuentes: 1. Facturación: IGE

2. Impacto Industria: PwC (Informe Industria 4.0), Clusters

3. Grado de desarrollo actual: PwC en función de info aportada por clusters: grupo de trabajo, proyectos de industria 4.0, grado de conocimiento del concepto, etc.)

## **Detalle de tecnologías por sector: Sensorización masiva, big data y análisis masivo de datos y, a menor nivel, realidad virtual, robótica avanzada, eficiencia energética y cloud technology**

Sectores

Tecnologías relacionadas con la industria 4.0 de mayor impacto

		Cloud technology	Big Data & analysis	Sensorización masiva	Interacción pers/maq	Realidad virtual / aum.	Robótica avanzada	Manufactura aditiva	Reducción cons. energ	Sistemas ciberfísicos
<b>Grupo A</b>	<b>Automoción</b>		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	<b>Textil – moda</b>	✓	✓	✓		✓				✓
	<b>TICs</b>	✓	✓			✓				
	<b>Naval</b>		✓	✓			✓	✓	✓	
<b>Grupo B</b>	<b>Audiovisual</b>	✓	✓			✓				
	<b>Madera</b>		✓	✓						
	<b>Comunic. Gráfica</b>		✓	✓	✓	✓				
<b>Grupo C</b>	<b>Granito</b>		✓	✓			✓		✓	
	<b>Alimentación</b>		✓	✓						
	<b>Logística y transporte</b>						✓		✓	
	<b>Acuicultura</b>									

**Detalle de áreas de negocio con mayor impacto previsto de la industria 4.0:  
Se identifica especial impacto en producción, logística y ventas (se menciona la customización masiva) y menor en calidad e ingeniería**

Sectores

Áreas de negocio de la empresa con mayor impacto de la industria 4.0

		Producción y montaje	Logística	Calidad	Ingeniería	Ventas
<b>Grupo A</b>	Automoción	✓	✓			✓
	Textil – moda	✓	✓			✓
	TICs	✓				✓
	Naval	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Grupo B</b>	Audiovisual	✓				✓
	Madera	✓	✓			✓ Customización masiva
	Comunic. Gráfica	✓	✓			✓ Customización masiva
<b>Grupo C</b>	Granito	✓	✓	✓		✓
	Alimentación		✓			
	Logística y transporte		✓			
	Acuicultura					

**En materia de necesidades formativas, destaca la visión general de que los directivos conozcan el concepto de industria 4.0 y sus aplicaciones en su sector y de mejorar las capacidades técnicas de los operarios**

*En el caso de los técnicos, no se identifican grandes carencias con su formación actual*

Sectores

Priorización de necesidades formativas en industria 4.0 por perfiles dentro de las empresas

	Comentario general	Dirección	Técnicos intermedios	Operarios	
<b>Grupo A</b>	<b>Automoción</b>	Se necesita que Dirección conozca el concepto e impulse el despliegue en la organización, y que lidere el proceso el Responsable de Transformación (integrador)	●	◐	◑
	<b>Textil – moda</b>	Ya existen empresas especializadas en formación tecnológica. No se identifican grandes necesidades formativas relacionadas con la industria 4.0 salvo en punto de venta	○	○	◑
	<b>TICs</b>	No se cuenta con información del sector			
	<b>Naval</b>	Los directivos deben recibir formación de software de diseño (ya incluye info contractual), y los operarios deben pasar de ser operarios manuales a técnicos de máquinas	●	◑	◐
<b>Grupo B</b>	<b>Audiovisual</b>	Las principales carencias se identifican a nivel de operarios, que deben incorporar las nuevas tecnologías a sus currículos formativos	◑	○	◐
	<b>Madera</b>	Se requiere motivar a los directivos para conseguir su involucración en la industria 4.0 y, especialmente, reforzar la cualificación técnica de los operarios	◐	○	◐
	<b>Comunic. Gráfica</b>	Se requiere que la Dirección entienda el concepto de la industria 4.0 para incorporarlo a la estrategia de desarrollo de la empresa e impulse el despliegue en su organización	●	◑	◐
<b>Grupo C</b>	<b>Granito</b>	La dirección tiene una especial necesidad de formación de cara a incorporarlo en la estrategia de cada empresa, y para los operarios, debe trabajarse su polifuncionalidad	●	◑	◐
	<b>Alimentación</b>	No se identifican grandes necesidades de formación, pero los directivos deben entender el concepto de industria 4.0 para su introducción en la estrategia de las empresas	◑	○	○
	<b>Logística y transporte</b>	No se identifican grandes necesidades formativas en materia de industria 4.0	○	○	○
	<b>Acuicultura</b>	No se identifican grandes necesidades formativas en materia de industria 4.0	○	○	○

## ***Algunas ideas recurrentes que han surgido en las conversaciones y encuestas...***

***El modelo cluster es una herramienta que favorece la extensión del concepto de industria 4.0***

Clúster automoción

***Las soluciones para la industria 4.0 no pueden ser simplistas y deben ser hechas a medida***

Clúster Gráfico

***Es urgente incorporar las nuevas tecnologías a los currículos formativos de los operarios***

Clúster Madera

***Se debe apostar por una FP dual con fuerte componente de aprendizaje en la empresa***

Varios sectores

***El sector público puede apoyar generando grupos de trabajo transversales de promoción***

Varios sectores

***La principal labor formative a corto plazo es la comunicación a la dirección de las empresas***

Varios sectores

***Las propuestas formativas deben tener en cuenta el perfil de las empresas gallegas (PYMES)***

Varios sectores

***Los grupos de trabajo deben ser entre industrias afines y con ejemplos que resulten cercanos***

Clúster madera

***La industria 4.0 se identifica como un concepto político sin contenido claro***

Sector automoción

***En el sector, debe hacerse especial énfasis en la formación tecnológica en el punto de venta***

Clúster textil

***Existe una desconexión entre las necesidades formativas del sector y el perfil técnico***

Clúster granito

***El rol clave para el despliegue de la industria 4.0 es el responsable de transformación***

Clúster automoción

***El proyecto está demasiado centrado en la industria manufacturer, lejos del sector primario***

Clúster acuicultura

***No existe un modelo de negocio viable y exitoso de la industria 4.0 para el sector***

Sector Audiovisual

***Las iniciativas específicas para cada sector deben impulsarse desde los clusters***

Clúster naval



## **Los países analizados como referentes destacan por una estrategia clara de Industria 4.0 en la que se incluyen medidas y planes para mejorar capacitación de los alumnos y el reciclaje permanente de los trabajadores activos**

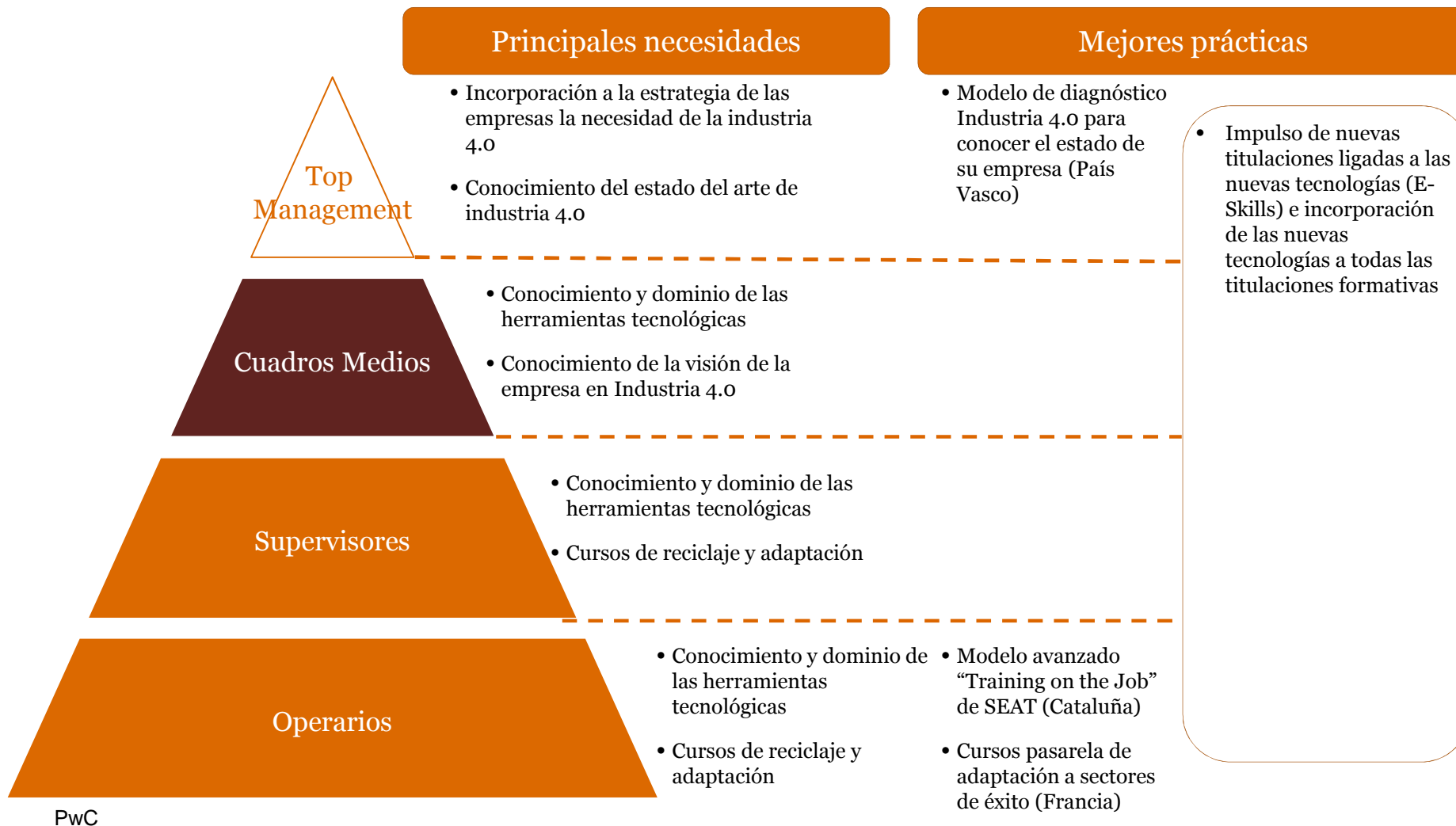
	Alemania	Reino Unido	Francia
<p><b>Marco estratégico de la industria 4.0</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Acción de <b>Estrategia High-Tech 2020</b>: Alemania como proveedor líder de soluciones basadas en ciencia y tecnología</li> <li><b>Plataforma Industrie 4.0</b>, (elemento aglutinador y catalizador de las iniciativas de desarrollo)</li> <li>Integración y desarrollo de sistemas inteligentes en el tejido empresarial, y en la promoción de nuevas generaciones de científicos e ingenieros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia pública de adopción de nuevas tecnologías para ayudar a las empresas a innovar mediante el uso de tecnología digital</li> <li>Apuesta por la <b>manufactura de alto valor</b> y tecnologías como big-data y robótica, directamente ligadas con la industria 4.0, como elementos clave de su estrategia (Programa “<b>Catapult High Value Manufacturing</b>”)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia industrial de Industria 4.0 (<b>Industria del Futuro</b>), que incluye la necesidad de la formación como uno de sus 5 pilares clave</li> <li>Iniciativas público-privadas de promoción de la industria 4.0 (<b>Alianza Industrial del Futuro y la Academia Franco-Alemana</b>), con estrategias y áreas tecnológicas priorizadas para adaptarse y diseñar herramientas para competir en el nuevo entorno</li> </ul>
<p><b>Marco capacitación de capital humano</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyo y orientación a los estudiantes durante toda su vida escolar, facilitando así la permanente actualización de los conocimientos de los trabajadores</li> <li>Apuesta por la formación profesional mediante el Sistema de Formación Dual como elemento clave de las políticas industriales</li> <li>Herramientas de monitorización del mercado laboral (proyecto Qube) que se basa tanto las previsiones tecnológicas como las características de los puestos profesionales demandados y la oferta laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nueva generación de Centros tecnológicos</b>, entre los que se encuentra el MTC, que refuercen la utilidad de la investigación, mediante programas formativos ad-hoc</li> <li>Adaptación de currículos desde la educación básica (Pre-19),</li> <li>Impulso de nuevas titulaciones ligadas a las TICs y negocios (E-Skills)</li> <li>Difusión de la industria entre los escolares (programa SEM) Desarrollo de perfiles profesionales técnicos (programa Make it) y adaptar itinerarios formativos (programa UK Futures)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de nuevos itinerarios formativos y la apuesta por la formación continua para adaptación del personal</li> <li>Impulso de medidas y <b>recomendaciones concretas para adaptar la oferta existente a las necesidades</b> (creación de itinerarios formativos, capacitación de docentes, difusión masiva de la impresión 3D, etc)</li> <li>Apuesta por <b> cursos pasarela</b> a profesionales de sectores / trabajos en declive para facilitar su adaptación a nuevos sectores demandantes de empleo</li> </ul>

## Los países analizados como referentes destacan por una estrategia clara de Industria 4.0 en la que se incluyen medidas y planes para mejorar capacitación de los alumnos y el reciclaje permanente de los trabajadores activos

	País Vasco	Cataluña	Madrid
<p><b>Marco estratégico de la industria 4.0</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa Basque Industry 4.0, alineado con las estrategias institucionales y con un grupo de pilotaje público-privado encargado de su despliegue</li> <li>Apuesta del Gobierno Vasco por desarrollar una red de colaboradores europeos (Alemania)</li> <li>3 programas de ayudas destinados al tejido empresarial vasco de industria 4.0, con un presupuesto de 5,2 M€ en 2015</li> <li>El Centro Tecnalia lidera los avances tecnológicos realizados en la Industria 4.0 y ha desarrollado un <b>Modelo de diagnóstico de la Industria 4.0</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cataluña ha diseñado una <b>estrategia industrial</b> basada en la reactivación de la industria, el impulso de 7 sectores estratégicos, la innovación empresarial y en la transformación del tejido productivo (destaca la apuesta por la <b>manufactura avanzada</b>)</li> <li>La plataforma Anella 4.0, tiene como objetivo acelerar la convergencia entre los sectores industriales y las TIC, creando productos de alto valor en sectores seleccionados</li> <li>Desarrollo de <b>Zonas de Actividad Económica 4.0</b> (ZAE 4.0): polígonos innovadores con empresas innovadoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La <b>Estrategia Industrial de Madrid</b>, tiene como objetivo consolidar Madrid como principal centro de actividad económica de España</li> <li>Creación de una <b>Red de Factorías Industriales</b> por toda la Comunidad para promover el desarrollo de PYMES con alto potencial innovador y creativo y una fuerte componente de I+D</li> <li>Implantación de programas de investigación y formación orientados a la Industria 4.0</li> </ul>
<p><b>Marco capacitación de capital humano</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Universidades referentes de la región como la Universidad de Deusto y Mondragón y los ciclos de formación profesional ya han adaptado su oferta a los nuevos requerimientos de la Industria 4.0</li> <li>En FP, destaca <b>Tknika</b>, centro de innovación del sistema de FP vasco, cuyo objetivo es impulsar la innovación en Euskadi y mejorar la productividad industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nueva ley de FP, con el objetivo de integrar la FP inicial y la FP para el empleo, a fin de facilitar el acceso al mercado y una interrelación efectiva con las empresas</li> <li>Como caso de éxito, destaca el acuerdo entre la Generalitat y la consultora Everis para el impulso de la FP dual orientada a la industria 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apuesta por la FP dual</li> <li>A nivel universitario, destaca <b>Centro de formación integral U-TAD</b>, que ofrece formación desde FP Superior hasta Másters y formación para empresas e instituciones, con enfoque centrado en atender las demandas surgidas de la economía digital</li> </ul>



## ***Se han identificado las principales necesidades en materia de industria 4.0 para los diferentes niveles de las empresas y las mejores prácticas formativas***



1. Resumen ejecutivo

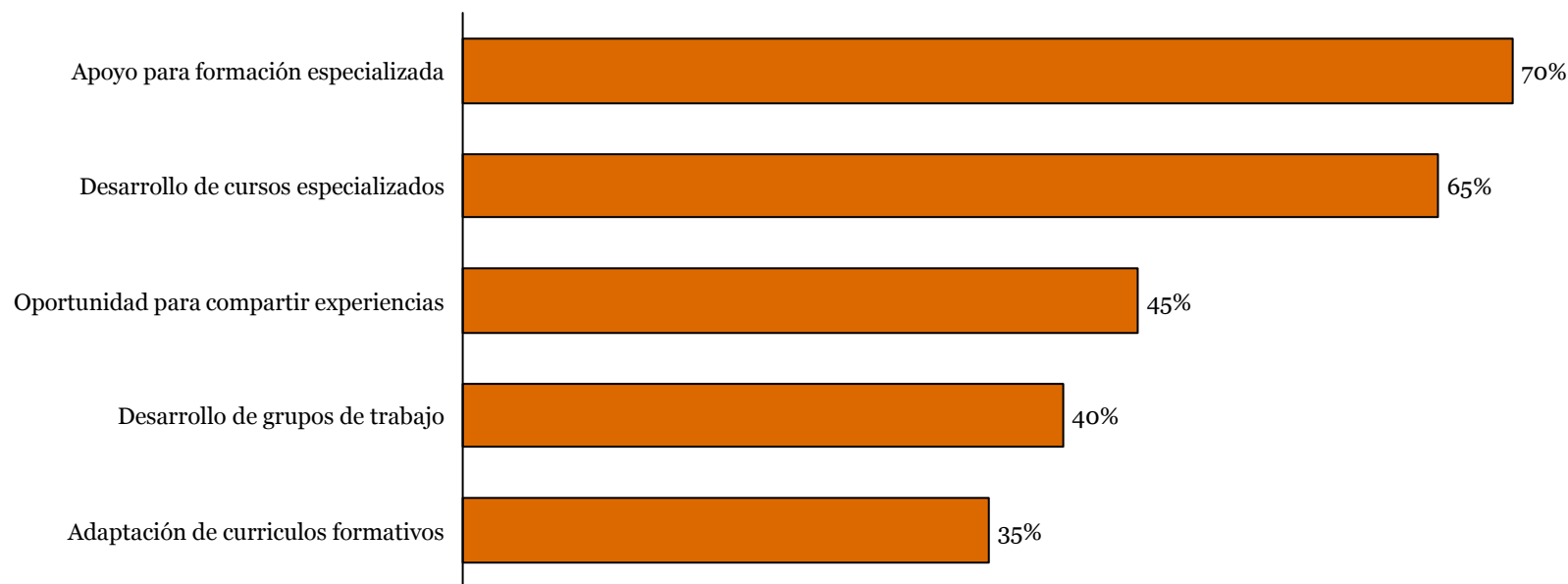
**Se identifican mejores prácticas de interés para Galicia en las geografías analizadas a todos los niveles educativos...**

	PAÍSES			REGIONES		
	Alemania	Reino Unido	Francia	País Vasco	Cataluña	Madrid
<b>EDUCACIÓN OBLIGATORIA</b>	<p>PROYECTO QUBE – Identificación de necesidades laborales a futuro</p>	<p>PRE – 19 Adaptación de CVs formativos</p>	<p>Enseñanza de gestión de proyectos e innovación</p>			<p>Programa CODE Formación en programación y robótica a profesores</p>
		<p>Programa SEM Difusión de la industria entre escolares</p>	<p>Difusión de la industria entre los escolares: estancias en empresas de alumnos, de profesores, campañas de promoción de la realidad industrial, etc.</p>			
		<p>UK Futures Adaptación de itinerarios formativos</p>				
		APUESTA POR LA FORMACIÓN DUAL				
<b>FORMACIÓN PROFESIONAL</b>		<p>Programa Make it Incentivo del desarrollo de perfiles profesionales técnicos</p>	<p>Creación de itinerario formativo "Digital" enfocado a la nueva economía</p>	<p>Tknika Centro tecnológico de FP cuya finalidad es actualizar la oferta formativa de FP</p>	<p>Modelo avanzado "Training on the Job" de SEAT</p>	
<b>EDUCACIÓN UNIVERSITARIA</b>		<p>E-Skills Impulso de nuevas titulaciones ligadas a las TIC</p>	<p>Creación de itinerarios formativos universitarios sobre trabajos digitales</p>	<p>De8usto FabLab Centro de innovación de la Universidad de Deusto pionero en diseño y fabricación digital de productos</p>		<p>Proframa COFUND Desarrollo profesional de profesionales de la biomedicina</p> <p>Centro U-TAD Centro de formación integral ligado a la economía digital</p>
<b>FORMACIÓN CONTINUA</b>			<p>L'Academie Franco-Allemande Apuesta por la formación continua</p> <p>Cursos pasarela Formación técnica de reconversión de profesionales de industrias en declive</p>			

***La industria gallega considera fundamental el liderazgo por parte de la Xunta en el despliegue de la industria 4.0, creando un marco de trabajo estándar así como con una actividad comunicadora intensa hacia los directivos***

*La apuesta por la implantación de la FP dual y una mayor cercanía entre formación y las necesidades de las empresas se identifican como las principales palancas de actuación en materia formativa*

**Principales medidas que las AAPP deben desarrollar para apoyar la implantación de la industria 4.0**  
(% sobre respuestas)



**La apuesta por la implantación de la FP dual y una mayor cercanía entre la formación y las necesidades de las empresas se identifican como las principales necesidades formativas a nivel de operarios**

**Los retos que se desprenden de la Industria 4.0. plantean la necesidad de pasar de un modelo basado en un aprendizaje estático y único a un modelo caracterizado por el aprendizaje dinámico y en permanente actualización...**

<b>Retos</b>	<b>De...</b>	<b>...a</b>
<b>Usar métodos colaborativos para potenciar la innovación</b>	...innovación individual y continuista	... innovación involucrando varias empresas y clientes y disruptiva
<b>Combinar flexibilidad y eficiencia en los medios productivos</b>	... medios productivos no siempre eficientes y poco flexibles	... medios productivos eficientes, flexibles e incorporando inteligencia
<b>Gestionar tamaños de series y tiempos de respuesta más cortos</b>	... fabricación en serie con tiempos de respuesta largos	... tiradas y tiempos cada vez más cortos
<b>Adoptar modelos logísticos inteligentes</b>	... gestión logística reactiva	... gestión logística integrada e inteligente
<b>Adaptarse a la transformación de canales (digitalización y omnicanalidad)</b>	... canales tradicionales inconexos	... digitalización de canales y gestión omnicanal
<b>Aprovechar la información para anticipar las necesidades del cliente</b>	... reactividad frente a la demanda	... análisis predictivo de las necesidades del cliente
<b>Adaptarse a la hiperconectividad del cliente</b>	... información limitada y poco difundida	... información exhaustiva con valor
<b>Gestionar la trazabilidad multidimensional extremo a extremo</b>	... poco o ningún seguimiento y visibilidad sobre la elaboración del producto	... transparencia en la trazabilidad multidimensional de todo el proceso productivo
<b>Gestionar la especialización mediante la coordinación de ecosistemas industriales de valor</b>	... cadenas de valor lineales	... especialización y ecosistemas de valor
<b>Garantizar la sostenibilidad a largo plazo</b>	... poca sensibilización en sostenibilidad	... impacto ambiental del proceso productivo y producto minimizado
<b>Ofrecer productos personalizados</b>	... productos estándares	... personalización masiva de productos
<b>Adaptar el portfolio de productos al mundo digital</b>	... producto industrial tradicional	... evolución digital del portfolio de productos

**...lo que se traduce en una hoja de ruta para el despliegue de la industria 4.0 que ha considere distintas actuaciones a corto, medio y largo plazo, así como la casuística del sector productor gallego**

*Horizontes temporales de la adaptación a la industria 4.0 para Galicia*

Horizonte	CORTO PLAZO ( < 2 AÑOS )	MEDIO PLAZO ( 3 – 5 AÑOS )	LARGO PLAZO ( > 5 AÑOS )
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los proyectos y planes que se están ejecutando actualmente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los objetivos estratégicos fijados por las empresas industriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión a largo plazo de la industria</li> </ul>
Enfoque tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoras tecnológicas a corto plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías que permiten una mejora sustancial en la productividad / competitividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías disruptivas (actualmente en investigación)</li> </ul>
Enfoque y cambios FP y Educación Superior en Galicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Training on job,</li> <li>• Cursos de perfeccionamiento profesional cortos</li> <li>• Cambios menores en programas de FP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificaciones en el currículo formativo (Formación Profesional, Universidad)</li> <li>• Promoción de la actividad industrial entre alumnos y docentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes estratégicos e industriales</li> </ul>
Propuesta de actuaciones identificadas para Galicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorización de líneas de trabajo en el marco de la industria 4.0</li> <li>• Identificación de trabajos de éxito / en reconversión</li> <li>• Diseño de un marco de soporte para la industria 4.0</li> <li>• Promoción de la FP dual</li> <li>• Creación de planes por clúster y transversales con un horizonte temporal limitado</li> <li>• Establecimiento de acuerdos con entidades de referencia en industria 4.0</li> <li>• Comunicación del concepto de industria 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lanzamiento de entidades que acerquen la industria 4.0 a los ciudadanos (FabLabs)</li> <li>• Implantación de cursos pasarela</li> <li>• Desarrollo de planes de investigación y proyectos conjuntos inter e intraccluster</li> <li>• Puesta en marcha de formaciones transversales ligadas a industria 4.0</li> <li>• Implantación de titulaciones / cursos específicos sobre industria 4.0 a todos los niveles educativos</li> <li>• Fomento de la colaboración con otros clústeres</li> <li>• Desarrollo de programas conjuntos con regiones de referencia en materia de industria 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de centros tecnológicos enfocados hacia la producción inteligente (Smart production)</li> <li>• Vigilancia tecnológica e identificación de mejores prácticas</li> <li>• Incorporación de otros clústeres a la dinámica de la industria 4.0</li> <li>• Desarrollo de programas de fomento de la inversión colaborativa en materia de industria 4.0, fomentando inversiones conjuntas entre empresas para poder mejorar el nivel tecnológico de las mismas</li> </ul>

## ***El plan de despliegue de la industria 4.0 requerirá contar con indicadores que permitan recoger la marcha de las iniciativas en funcionamiento***

### ***Propuesta de indicadores ligados al desarrollo de competencias para la industria 4.0 según ámbito de operativa***

<b>Ámbito</b>	<b>Indicador</b>
<b>Formación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cursos de especialización ofertados</li> <li>• % del profesorado que participa en programas de actualización</li> <li>• % de alumnado de FP que participa en formación dual</li> <li>• % alumnado participando en programas de intercambios con el exterior</li> <li>• % de alumnado en enseñanzas técnicas</li> <li>• % de alumnado de FP que termina su formación con FP superior</li> <li>• Tasa de empleo entre los titulados de carreras técnico</li> </ul>
<b>Innovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° proyectos de innovación aplicada desarrollada en centros de FP</li> <li>• N° de proyectos de I+D entre PYMEs y centros de FP</li> <li>• N° de centros de FP con espacios / programas propios de fomento de la innovación</li> <li>• Nª de centros de FP que desarrollan proyectos de colaboración con empresas</li> </ul>
<b>Emprendimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° personas que participa en formación específica</li> <li>• N° empresas creadas en centros a través de programas específicas</li> <li>• % de empresas que sobreviven al tercer año</li> </ul>
<b>Relación academia / empresa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de centros participantes en proyectos de difusión de la actividad industrial</li> <li>• % alumnos que desarrollan formación dual en centros del Servicio Gallego de innovación</li> <li>• Modificaciones en diseño de planes con</li> </ul>
<b>Industria 4.0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de conocimiento del concepto de industria 4.0 entre directivos</li> <li>• N° proyectos relacionados con “Industria 4.0” en los que participan empresas gallegas</li> <li>• N° empresas participantes en proyectos de industria 4.0</li> <li>• Cantidad de euros en proyectos relacionados con la implantación de la industria 4.0</li> <li>• N° guías elaboradas por sector con recomendaciones para la implantación de la industria 4.0</li> <li>• % de empresas que participan en proyectos relacionados con la industria 4.0</li> </ul>

# 2

---

## *Marco de referencia de la industria 4.0. e impacto sobre los requerimientos competenciales*

## ***Las soluciones vinculadas a la Industria 4.0. se traducirán en un aumento de la demanda de perfiles cualificados, con habilidades interdisciplinares y facilidad de reciclaje técnico***

### Estado del arte de la industria 4.0

- En el nuevo contexto macroeconómico surge la Industria 4.0 como una nueva revolución industrial basada en la incorporación masiva de las nuevas tecnologías a los procesos industriales
- La transformación digital y su incorporación al mundo empresarial supone todo un desafío para la industria, pero también ofrece la oportunidad de mejorar su posición competitiva
  - La 'Industria 4.0' trae consigo grandes oportunidades que las empresas gallegas han de saber aprovechar para mejorar su posición competitiva y desarrollar nuevos modelos de negocio en el ámbito digital
- En el marco de la industria 4.0 destacan principalmente 8 drivers que aglutinan un portfolio de soluciones aplicables a la industria y que afectan a toda la cadena de valor desde gestión de la supply chain hasta relación con cliente pasando por el proceso productivo
- Las tecnologías que darán soporte a las soluciones se basarán, fundamentalmente, en el análisis y gestión masiva de datos (Big Data), la interacción hombre-máquina y la producción inteligente
- Estas tecnologías se encuentran en diferentes estados de grados de madurez con respecto a su implantación, lo que implica que las actuaciones deben ser planificadas a corto, medio y largo plazo según sea la situación competitiva
- A nivel organizacional el principal reto para las empresas entorno a la Industria 4.0 se apalanca en la necesidad de integrar la cadena de valor tanto horizontal como vertical desde la perspectiva digital
- El estudio de situación actual de la industria 4.0 en Alemania realizado por PwC identifica como riesgo para su despliegue, entre otros, a la falta de cualificación de los trabajadores, según los empresarios alemanes
  - Así, el despliegue del modelo de industria 4.0 tendrá impacto a nivel virtual y físico, con un elevado impacto sobre las capacidades del personal, generando nuevas necesidades, lo que provocará la aparición de nuevos roles, que destacarán por una mayor complejidad y autonomía, y que tendrán nuevas necesidades de formación
    - Las soluciones vinculadas a la Industria 4.0. se traducirán en un aumento de la demanda de perfiles cualificados, con habilidades interdisciplinares que sean capaces de amoldarse al nuevo entorno y de completar su formación técnica periódicamente en base a los nuevos avances tecnológicos.

### Requisitos de capacitación ligados a industria 4.0



## ***En el nuevo contexto macroeconómico surge la Industria 4.0 como una nueva revolución industrial basada en la incorporación masiva de las nuevas tecnologías a los procesos industriales***

### ***Definición de la Industria 4.0.***

***El concepto de Industria 4.0 se define como el proceso de digitalización y conexión de la cadena de valor, que engloba la...***

...Creación de “ fábricas inteligentes” (smart factories) implantando avances en los equipos de producción y conectando en red todos los procesos, personal y equipamiento de una fábrica

**1**

**2**

...Integración total de las fábricas inteligentes en la cadena de valor, conectándolas horizontalmente con otras fábricas inteligentes y verticalmente con proveedores y clientes

**3**

...Generación de “productos inteligentes” que sean capaces de interactuar con los consumidores, y que tengan un alto grado de customización a los requerimientos de los clientes

### ***Papel de las tecnologías digitales***



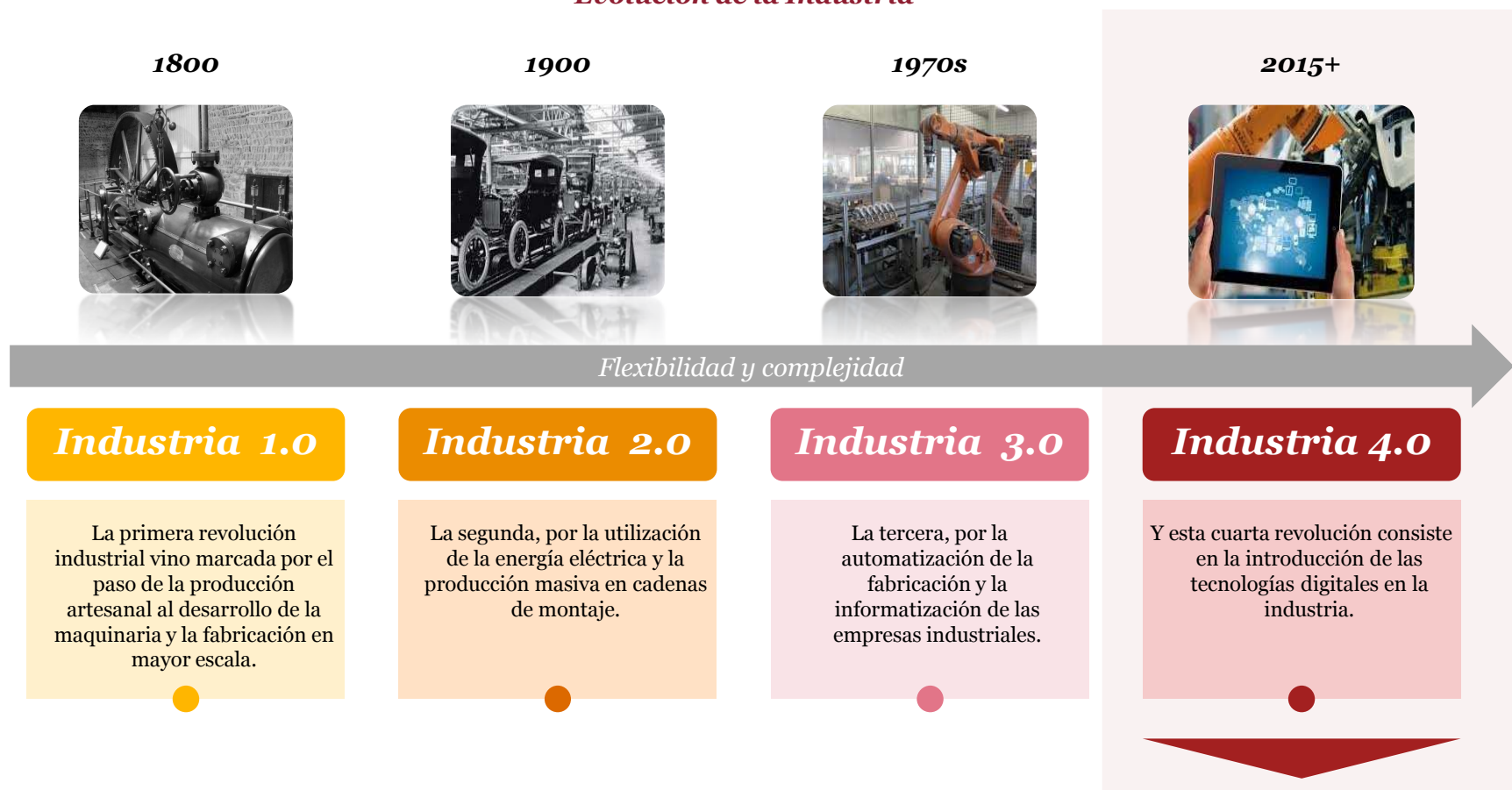
***Las nuevas tecnologías digitales permiten la **hibridación entre el mundo físico y el digital**, es decir, posibilitan la vinculación del mundo físico (dispositivos, materiales, productos, maquinaria e instalaciones) al digital (sistemas). Esta conexión habilita que dispositivos y sistemas colaboren entre ellos y con otros sistemas para crear una industria inteligente.***



***El término ‘Industria 4.0’ se refiere a la cuarta revolución industrial, impulsada por la transformación digital, y significa un salto cualitativo en la organización y gestión de la cadena de valor del sector***

***La transformación digital y su incorporación al mundo empresarial supone todo un desafío para la industria, pero también ofrece la oportunidad de mejorar su posición competitiva***

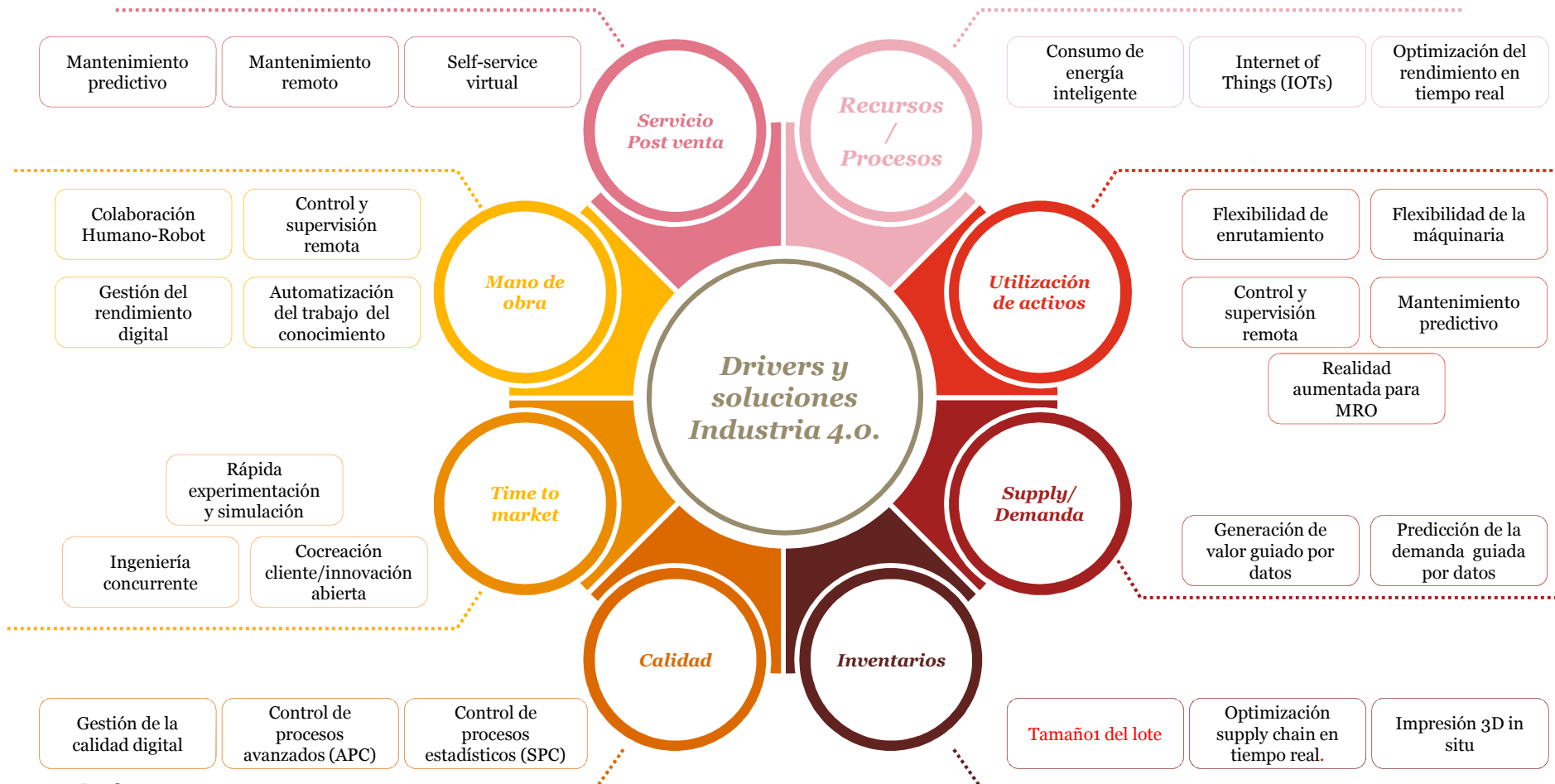
***Evolución de la Industria***



***La 'Industria 4.0' trae consigo grandes oportunidades que las empresas gallegas han de saber aprovechar para mejorar su posición competitiva y desarrollar nuevos modelos de negocio en el ámbito digital.***

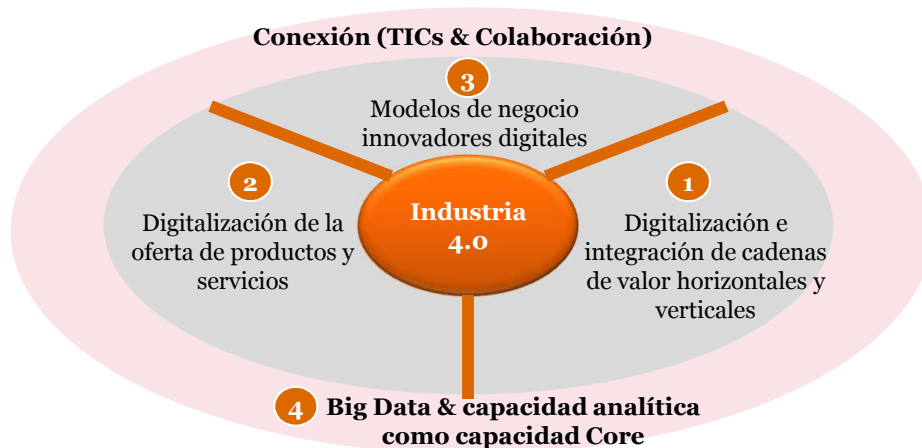
**En el marco de la industria 4.0 destacan principalmente 8 drivers que aglutinan un portfolio de soluciones aplicables la industria y que afectan a toda la cadena de valor desde gestión de la supply chain hasta relación con cliente pasando por el proceso productivo**

**Drivers y soluciones Industria 4.0.**



## ***Las tecnologías que darán soporte a las soluciones se basarán, fundamentalmente, en el análisis y gestión masiva de datos (Big Data), la interacción hombre-máquina y la producción inteligente***

### ***Nuevas tecnologías con impacto en la Industria 4.0.***



***La Industria 4.0 no sólo revoluciona los portafolios de productos y servicios de la empresa, si no que además fomenta la implementación de nuevos modelos de negocio digitales.***

***La Industria 4.0 supone una clara optimización de los recursos de la empresa, maximizando los beneficios de esta y ayudando a crear una clara diferenciación con la competencia global.***



### **Análisis de datos**

- Digitalización y automatización del conocimiento
- Analítica avanzada



### **Conectividad & Big Data**

- Gestión de Big – Data
- Generalización del IoT (extensión de elementos de sensórica en las plantas)
- Centralización de datos y almacenamiento virtual (cloud computing)



### **Interacción entre personas y equipos**

- Proliferación de interfaces táctiles
- Realidad virtual y aumentada

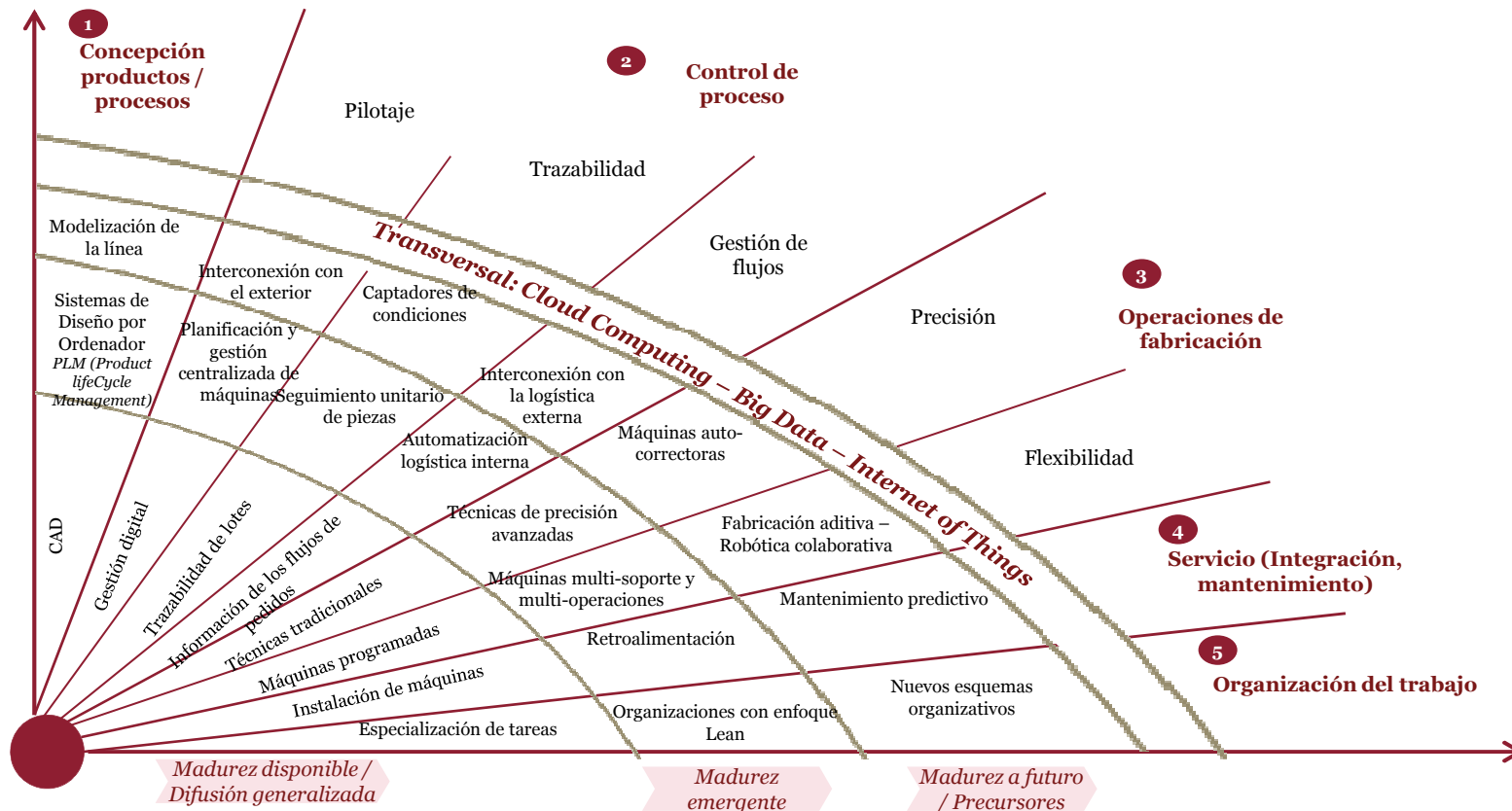


### **Producción inteligente**

- Manufactura aditiva (impresión 3D)
- Robótica avanzada
- Sistemas ciberfísicos
- Personalización masiva

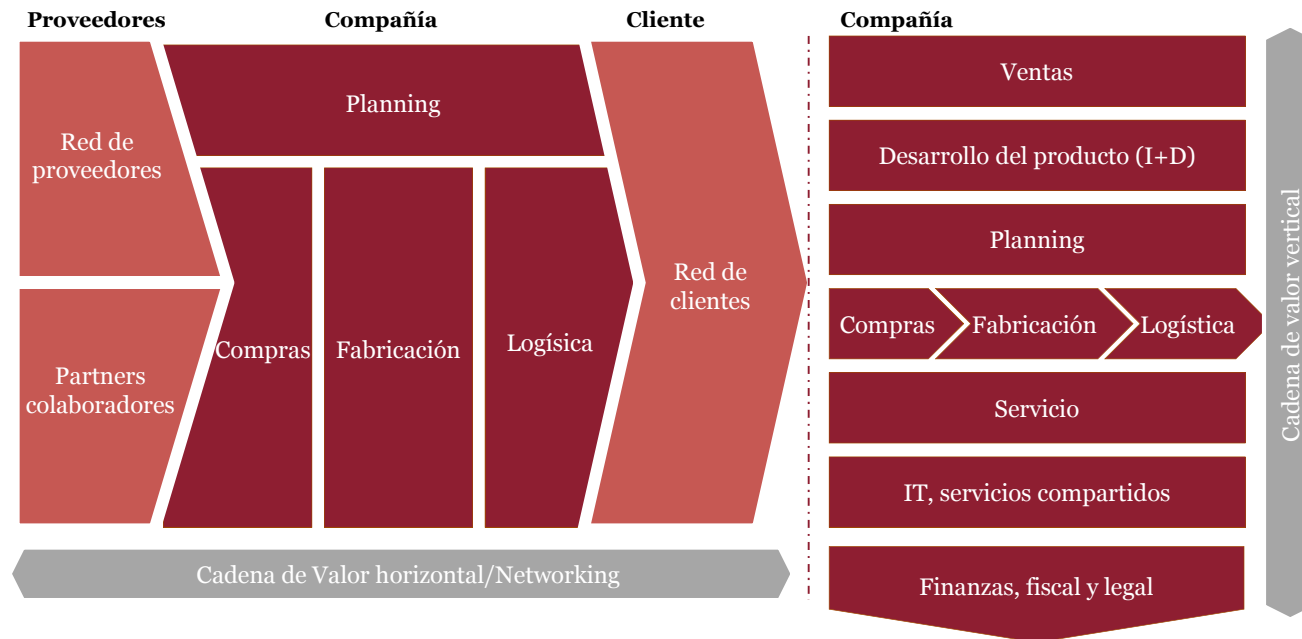
2. Marco de referencia de la industria 4.0. e impacto sobre los requerimientos competenciales

**Estas tecnologías se encuentran en diferentes estados de grados de madurez con respecto a su implantación, lo que implica que las actuaciones deben ser planificadas a corto, medio y largo plazo según sea la situación competitiva**



## ***A nivel organizacional el principal reto para las empresas entorno a la Industria 4.0 se apalanca en la necesidad de integrar la cadena de valor tanto horizontal como vertical desde la perspectiva digital***

### ***Marco de la Industria 4.0 – Integración de la cadena de valor***



### ***Ejemplo aplicado***

*Fabricante líder de componentes electrónicos alemán ha avanzado en la digitalización en sus plantas*

- Disponibilidad vertical e integración de datos de desarrollo, fabricación y cadena de suministro.
- Mejora en la gestión de datos y análisis de datos en tiempo real.
- Direcciones IP individuales para todos los componentes y sistemas de la planta.
- Automatización de todas las etapas del flujo de cada pieza.
- Medición continua y optimización de los pasos del proceso y parámetros.

#### **RESULTADOS:**

- Incrementos en el rendimiento productivo
- Reducción significativa tasa de error productiva

#### ***Digitalización horizontal de la cadena de valor:***

Integración y optimización del flujo de información y bienes entre clientes y proveedores en la compañía, integrando y controlando la información a nivel interno y externo

#### ***Digitalización vertical de la cadena de valor:***

Aseguramiento de flujo consistente de datos desde el Departamento de Ventas hasta desarrollo de producto y logística, incrementando calidad y flexibilidad mediante una óptima conexión de los equipos productivos, prevención de fallos de sistema y mejores técnicas analíticas

## **El estudio de situación actual de la industria 4.0 en Alemania realizado por PwC identifica como riesgo para su despliegue, entre otros, a la falta de cualificación de los trabajadores, según los empresarios alemanes**

### **Conclusiones principales del estudio de oportunidades y riesgos de la Industria 4.0 (2015)**

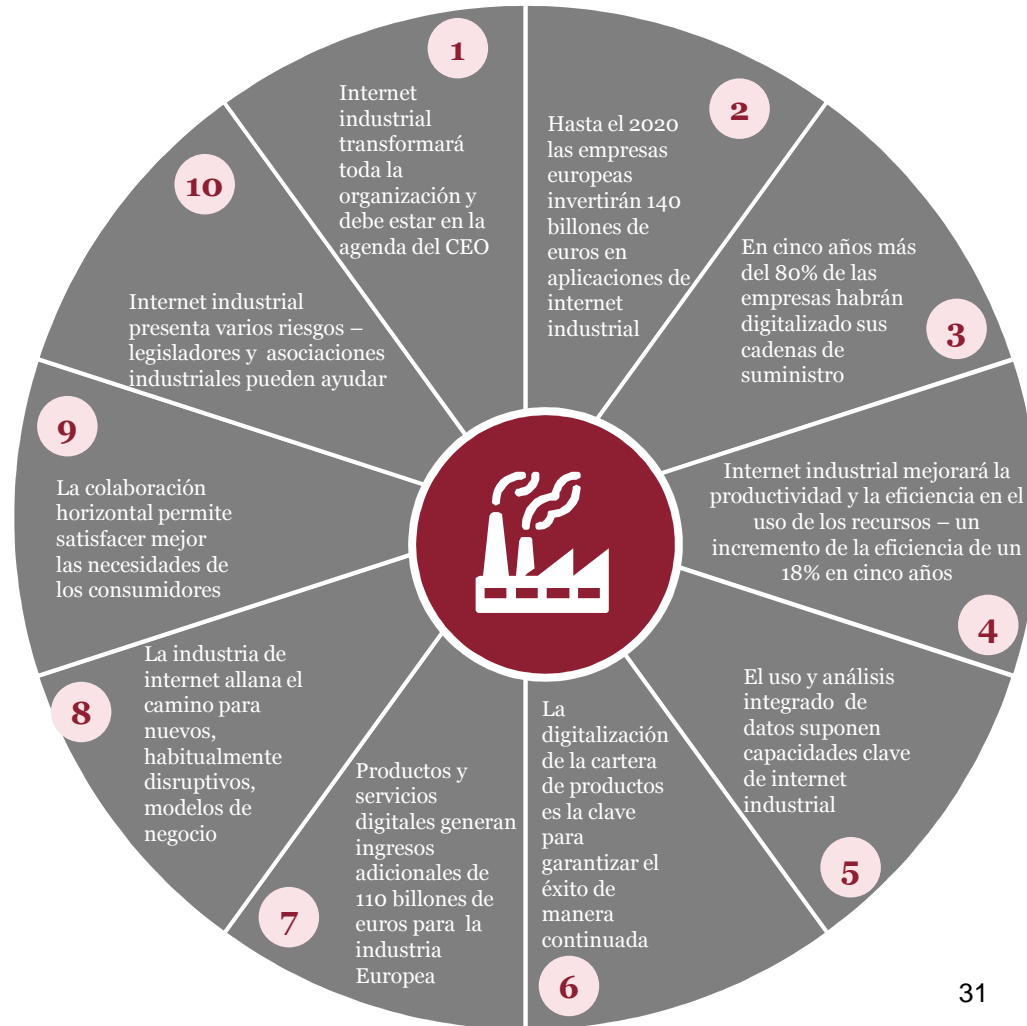
Desde PwC se ha analizado una encuesta en la que participaron 235 CEOs de empresas industriales alemanas pertenecientes a 5 sectores:

- Ingeniería
- Automoción
- Electrónica
- Energético
- Telecomunicaciones

**Objetivo de la encuesta:** identificar las características principales de la Industria 4.0; así como las oportunidades y riesgos que esta supone.

#### **Las 10 principales conclusiones ponen de manifiesto:**

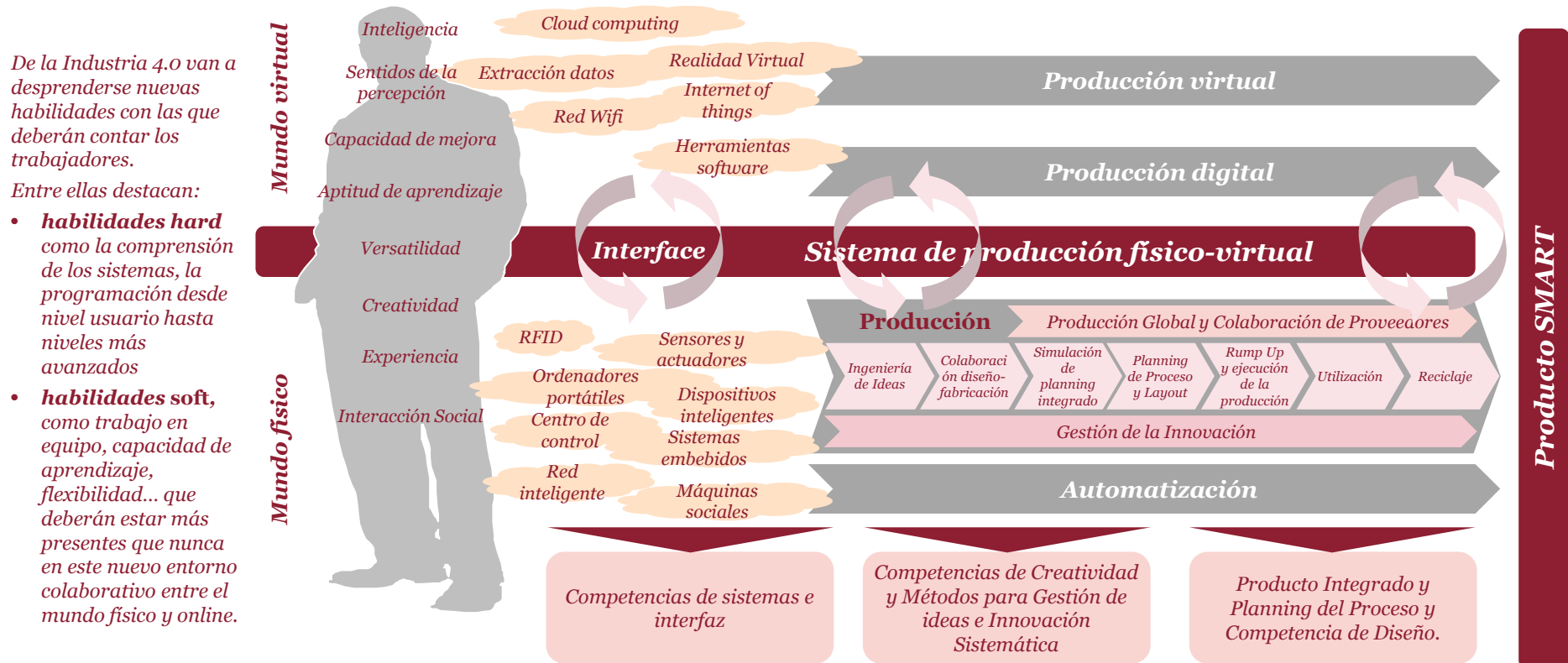
- Las nuevas oportunidades, los grandes cambios que supondrá y el volumen de inversiones necesario hacen de Internet Industrial uno de los elementos más importantes en la agenda de la dirección.
- No obstante, no se deben subestimar los riesgos que la transición hacia la industria 4.0 entraña.
- La falta de definición de estándares industriales en diversas áreas, tales como la protección de datos.
- La cualificación de los trabajadores presenta un obstáculo en empresas cada vez más industrializadas.





**Así, el despliegue del modelo de industria 4.0 tendrá impacto a nivel virtual y físico, con un elevado impacto sobre las capacidades del personal, generando nuevas necesidades...**

**Nuevas capacidades derivadas de la Industria 4.0.**



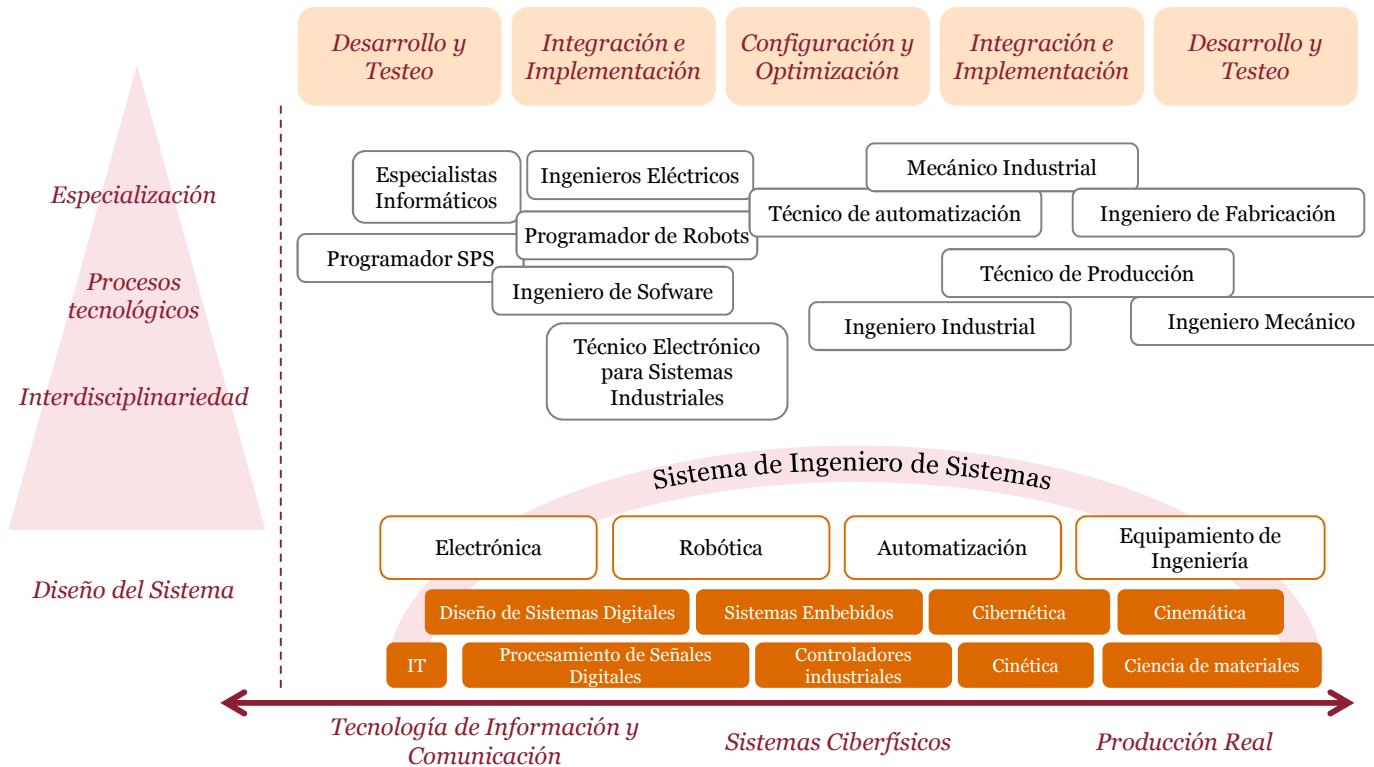
**Las nuevas capacidades requerirán nuevas actuaciones a nivel de gestión del capital humano en las empresas, desde la generación de talento hasta la adaptación de las políticas internas de retribución y formación a los nuevos perfiles profesionales**



2. Marco de referencia de la industria 4.0. e impacto sobre los requerimientos competenciales

**...lo que provocará la aparición de nuevos roles, que destacarán por una mayor complejidad y autonomía, y que tendrán nuevas necesidades de formación...**

**Nuevos roles y puestos profesionales derivados de la Industria 4.0.**



**Desde el punto de vista técnico y formativo, la Industria 4.0. está gestando nuevos roles y puestos profesionales en relación a la hibridación de habilidades TICs con mecánica, mecatrónica, ingeniería de sistemas, programación, diseño, etc.**

**Por otro lado, la organización deberá actualizar sus capacidades de gestión**

**Las soluciones vinculadas a la Industria 4.0. se traducirán en un aumento de la demanda de perfiles cualificados, con habilidades interdisciplinares que sean capaces de amoldarse al nuevo entorno y de completar su formación técnica periódicamente en base a los nuevos avances tecnológicos.**

# *La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad del tejido empresarial gallego*

# 3

1. Contexto de estrategia industrial de la Industria 4.0 en Galicia
2. Análisis de la oferta de capacitación en Galicia en relación a la industria 4.0
3. Sectores estratégicos gallegos analizados

# 3

## *La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad del tejido empresarial gallego*

### 1

Contexto de estrategia industrial de la Industria 4.0 en Galicia

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
1. Contexto de estrategia industrial de la Industria 4.0 en Galicia

***A nivel de Galicia, existe una apuesta estratégica de apoyo a la industria 4.0, así como políticas para reforzar la cooperación entre la academia y la industria (por ejemplo, las unidades mixtas de innovación o la FP dual)***

Marco estratégico de la industria 4.0

Marco capacitación de capital humano

- El marco estratégico de apoyo al fortalecimiento y apuesta por la innovación de Galicia se refleja en el Plan estratégico de Galicia, la Ley 9/2013 y la Estrategia RIS3, que apuestan por un crecimiento innovador y sostenible
- Respecto a la industria, la Agenda de Competitividad Industrial de Galicia constituye el Plan Director de la Industria regional en el horizonte 2015-2020 y apuesta por dotar al sector de instrumentos para aumentar su peso en la economía gallega hasta el 20% del PIB en 2020
- La visión Galicia 2020 tiene como objetivo la convergencia con Europa para 2020 en términos de estrategia tecnológica
- En materia de Formación, la Agenda de Competitividad apuesta por reforzar las capacidades formativas a todos los niveles de la empresa y de formación, destacando la apuesta por la FP dual
- Se ha analizado la situación de la oferta de capacitación del capital humano en relación a la industria 4.0 en Galicia a nivel universitario, formación profesional y de otros agentes:
  - Las universidades gallegas cuentan con 12 centros tecnológicos relacionados con la industria 4.0, y con un incremento en la financiación del 17% para los años 2016-2020 respecto al quinquenio anterior (hasta 2.470 M€)
  - El plan de Unidades Mixtas de Innovación (50 M€) apoyará la colaboración entre centros tecnológicos y empresas para un mayor desarrollo tecnológico
  - En materia de FP, destaca la apuesta por programas innovadores como la FP dual, cuyo presupuesto alcanzará 4,1 M€ en 2016 y a 750 alumnos
    - En la actualidad, existe una brecha negativa entre Galicia y regiones punteras de España en el porcentaje de alumnos en ciclos superiores sobre el total de alumnos de FP (51% en Galicia vs 60% en País Vasco), constituyendo un punto de mejora necesario para el despliegue de la industria 4.0

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
1. Contexto de estrategia industrial de la Industria 4.0 en Galicia

## **El marco estratégico de apoyo al fortalecimiento y apuesta por la innovación de Galicia se refleja en el Plan estratégico de Galicia, la Ley 9/2013 y la Estrategia RIS3, que apuestan por un crecimiento innovador y sostenible**

### **Principales planes y políticas de apoyo a la Industria 4.0**

#### **Plan estratégico Galicia 2010/2014**

1

**Orientación a la Estrategia 2020 de la Unión Europea aumentando competitividad, productividad e innovación**

- **Prioridades:** Crecimiento **inteligente, integrador y sustentable**
- **Objetivo Global:** Crecimiento sustentable y creación de empleo aumentando la **cohesión social y el equilibrio territorial**
- **Iniciativa “Competitividad Industrial Galega Industria 4.0”:**
  - Creación **50.000 nuevos empleos**
  - **Incrementar el peso de la industria** en el PIB gallego hasta el 20% en 2020

2

#### **Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia**

**Marco normativo incentivador de creación de empresas y posterior desarrollo así como regulación aplicable a la instalación de determinados establecimientos**

- Sus **objetivos principales** son los siguientes:
  - Incentivar la **creación de empresas**
  - **Simplificar apertura y tramitación** administrativa para establecimientos empresariales con actividades de uso del suelo o subsuelo

3

#### **Estrategia RIS3 a petición de la Comisión Europea**

**Elección de un número limitado de prioridades de desarrollo (especialización) basadas en el Conocimiento e Innovación**

- **Planteamiento:** Necesidad de **crecer. Innovación** como única forma de conseguirlo. Concentrar esfuerzos donde existen **oportunidades**
- Los **sectores prioritarios** de Galicia son:
  - Salud, bienestar y vida
  - Alimentación, Agricultura, Pesca y Biotecnología
  - Energía, Medioambiente y Servicios

Fuente: Xunta de Galicia

PwC

- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 1. Contexto de estrategia industrial de la Industria 4.0 en Galicia

**Respecto a la industria, la Agenda de Competitividad Industrial de Galicia constituye el Plan Director de la Industria regional en el horizonte 2015-2020 y apuesta por dotar al sector de instrumentos para aumentar su peso en la economía gallega hasta el 20% del PIB en 2020**

**Misión y ejes de actuación de la Axenda da Competitividade Industrial de Galicia**



3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 1. Contexto de estrategia industrial de la Industria 4.0 en Galicia

## La visión Galicia 2020 tiene como objetivo la convergencia con Europa para 2020 en términos de estrategia tecnológica

La visión 2020 y sus líneas estratégicas consisten en:

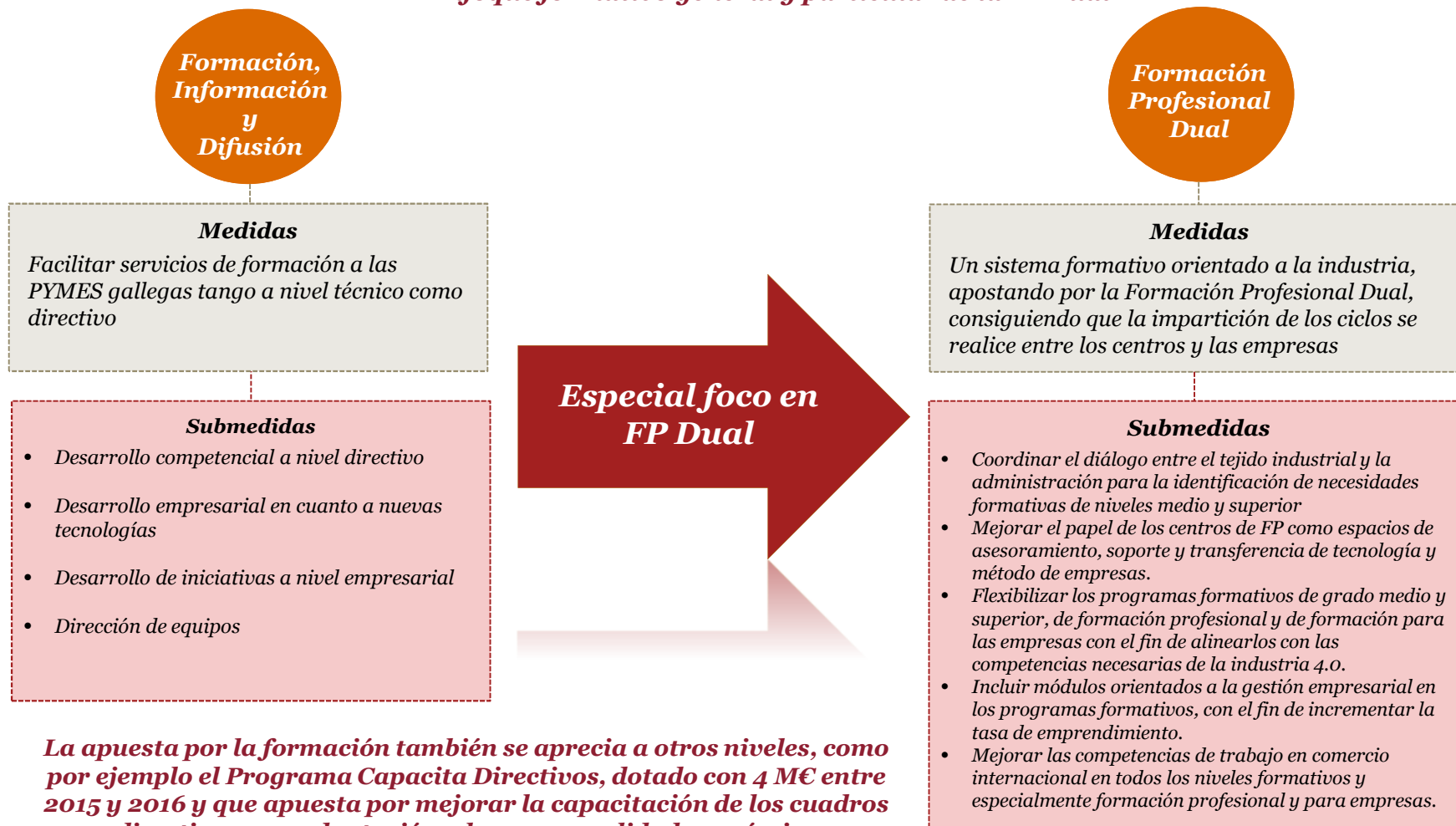


Línea Estratégica	Objetivos	Aspectos importantes
<b>Administración inteligente y eficiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poner a disposición de la ciudadanía y de las empresas mecanismos de información, interlocución y contenidos y servicios públicos digitales avanzados que respondan a sus necesidades y expectativas</li> </ul>	Lograr interoperabilidad entre la Administración y servicios públicos digitales
		Potenciar los canales telemáticos como medio de interlocución de la Administración Pública
		Impulsar el eGobierno y la participación ciudadana en la creación de políticas públicas
		Garantizar el desarrollo de los servicios públicos inteligentes
<b>Ciudadanía plenamente digital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dotar a la ciudadanía de competencias y recursos para participar activamente en el desarrollo de la Sociedad de la Información.</li> </ul>	Impulsar un marco de aprendizaje permanente para la ciudadanía de Competencias Digitales.
		Incrementar la capilaridad en el territorio de las políticas de formación y alfabetización digital
		Fomentar la educación digital en todos los niveles educativos
<b>Hipersector TIC: innovador e catalizador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar sector TIC que actúe como catalizador del resto de sectores estratégicos de Galicia</li> <li>Consolidar un sector TIC competitivo, innovador y generador de empleo cualificado</li> </ul>	Impulsar la innovación como elemento imprescindible para la competitividad y el acceso a nuevos mercados
		Fomentar la especialización tecnológica para traccionar los sectores estratégicos de la economía gallega
		Fomento del emprendimiento TIC y de la creación de iniciativas empresariales de base tecnológica
		Generación de capital humano en el ámbito tecnológico
<b>Empresa digital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar el uso de los servicios TIC por parte de todos los sectores productivos de la región</li> </ul>	Desarrollo de nuevos mercados
		Integrar efectivamente el comercio electrónico en las PYMES gallegas
		Fomentar la participación de las empresas del sector tecnológico y agentes intermedios como canal de divulgación y sensibilización para la integración de las TIC en los procesos de negocio
<b>Infraestructuras e redes de telecomunicaciones ultrarrápidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar una red de infraestructuras de alta velocidad, moderna y sostenible que garantice la integración de Galicia en una Sociedad de Información</li> </ul>	Potenciar servicios electrónicos públicos y soluciones cloud de interés para las empresas, como aceleradores del uso de las TIC en el sector empresarial
		Incentivos para la extensión de redes de nueva generación
		Facilitar y agilizar la inversión de los operadores
		Ordenación territorial en planificación urbanística

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 1. Contexto de estrategia industrial de la Industria 4.0 en Galicia

**En materia de Formación, la Agenda de Competitividad apuesta por reforzar las capacidades formativas a todos los niveles de la empresa y de formación, destacando la apuesta por la FP dual**

**Enfoque formativo general y particular de la FP Dual**



**La apuesta por la formación también se aprecia a otros niveles, como por ejemplo el Programa Capacita Directivos, dotado con 4 M€ entre 2015 y 2016 y que apuesta por mejorar la capacitación de los cuadros directivos y su adaptación a la nueva realidad económica**



---

*La Industria 4.0: una  
oportunidad para reforzar  
la competitividad del tejido  
empresarial gallego*

3

2

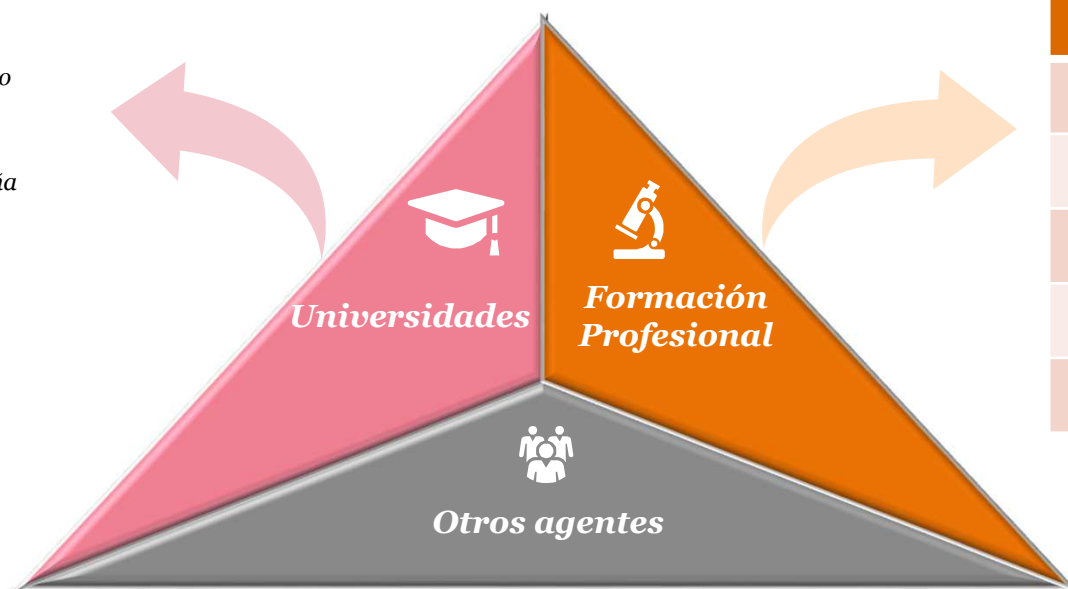
**Análisis de la oferta de capacitación en Galicia en  
relación a la Industria 4.0**

- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 2. Análisis de la oferta de capacitación en Galicia en relación a la Industria 4.0

**Se ha analizado la situación de la oferta de capacitación del capital humano en relación a la industria 4.0 en Galicia a nivel universitario, formación profesional y de otros agentes**

**Agentes de capacitación del capital humano en Galicia**

- **3 universidades**
  - Universidad de Santiago
  - Universidad de Vigo
  - Universidad de A Coruña
- **50 mil alumnos**

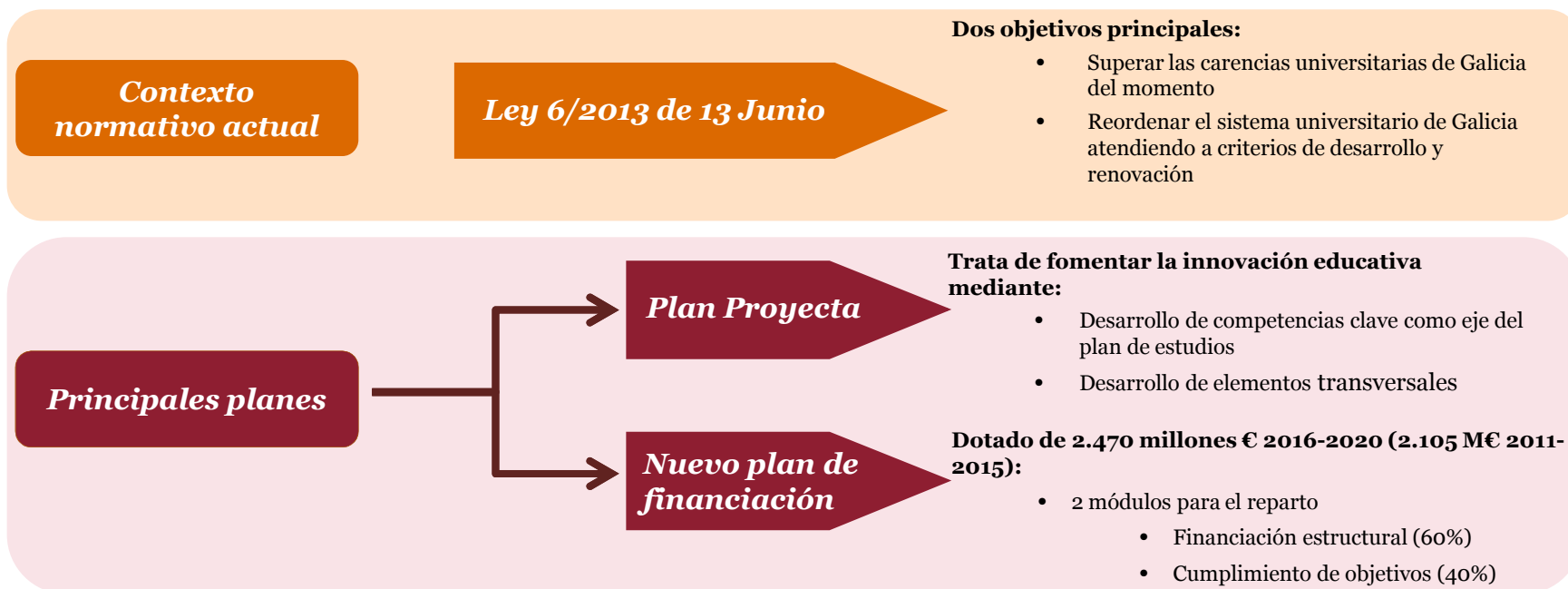


Formación	Centros
Grado Medio Presencial	195
Grado Superior Presencial	161
Cualificación Profesional Inicial	198
Grado Medio a Distancia	15
Grado Superior a Distancia	18

- **24 Centros tecnológicos, 12 de ellos relacionados con industria 4.0**
- **2 Escuelas de negocios**
  - Escuela de Negocios Afundación
  - Escuela Europea de Negocios

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  2. Análisis de la oferta de capacitación en Galicia en relación a la Industria 4.0

**Las universidades gallegas cuentan con 12 centros tecnológicos relacionados con la industria 4.0, y con un incremento en la financiación del 17% para los años 2016-2020 respecto al quinquenio anterior (hasta 2.470 M€)**



Universidad	Alumnos	Centros tecnológicos
Universidad de Santiago	19.735	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto de Cerámica</li> <li>• Instituto de Investigación y Análisis Alimentarios</li> <li>• Instituto de Investigaciones Tecnológicas</li> <li>• Instituto Gallego de Física de Altas Energías</li> <li>• Centro de Investigación en Tecnologías de la Información</li> </ul>
Universidad de Vigo	16.017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciudad Tecnológica de Vigo (CITEXVI)</li> <li>• Centro Tecnológico de Eficiencia y Sostenibilidad Energética (Energylab)</li> <li>• Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia (Gradiant)</li> </ul>
Universidad de A Coruña	13.998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC)</li> <li>• Centro de Investigación de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (CITIC)</li> <li>• Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas (CICA)</li> <li>• Centro de Investigaciones Tecnológicas (CIT)</li> </ul>

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  2. Análisis de la oferta de capacitación en Galicia en relación a la Industria 4.0

## ***El plan de Unidades Mixtas de Innovación (50 M€) apoyará la colaboración entre centros tecnológicos y empresas para un mayor desarrollo tecnológico***

### ***Plan de Unidades Mixtas de Innovación***

- Creación de **Centros de Innovación mixtos** entre empresas y organismos de investigación gallegos
- Se crearán 11 unidades mixtas que crearán **165 empleos de alta cualificación**. 4 de ellas centrarán sus esfuerzos en el modelo de **industria 4.0**
- Enmarcado en el programa **Innova en Galicia de la Estrategia de Especialización Inteligente de Galicia (RIS3-Galicia)**
- Movilizará cerca de 50 millones €
- El CTAG (Automoción) estará presente en 2 unidades, AIMEN (Naval) trabajará en 2 de ellas y ambos GRADIANT (TIC) y CTC (Agroalimentario) en 1 cada 1.

<b>Centros relacionados con I.4.0</b>	<b>Área de trabajo</b>
Centro Tecnológico Ainia	Impulsar la competitividad de las empresas a través de la innovación de sus procesos y productos
Centro Tecnológico AIMEN	Vigilar la evolución tecnológica de los mercados, captar y desarrollar las tecnologías emergentes, impulsar la incorporación de dichas tecnologías y propiciar la innovación tecnológica de las empresas
Centro Tecnológico Del Mar (Cetmar)	Impulsar la cooperación entre agentes del sector marítimo-pesquero, y fomentar la implicación de los sectores dependientes del mar en actividades de I+D+I y favorecer la eficiencia de todas las actividades relacionadas con el uso y explotación del medio marino
Centro Tecnológico de Automoción de Galicia (CTAG)	Contribuir a la mejora de la competitividad de las empresas de automoción incorporando nuevas tecnologías e impulsando el desarrollo, la investigación y la innovación tecnológica
Centro de Novas Tecnologías	Aspectos formativos, divulgativos o sensibilizadores sobre el uso, conocimiento y dominio de determinados medios o herramientas tecnológicas dirigidas a optimizar la planificación, gestión y desarrollo de proyectos así como garantizar la calidad de los resultados y, por tanto, de los servicios ofertados
Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CITIC)	Transferir conocimiento al sector productivo y formar investigadores que sean motores de crecimiento socio-económico en torno a las nuevas tecnologías.
GRADIANT - Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia	Alinear la I+D universitaria con las demandas empresariales, desempeñando un papel fundamental en la generación y transferencia de conocimiento en tecnologías de la información en las comunicaciones (TIC) hacia las empresas
EnergyLab - CT de Eficiencia y Sostenibilidad Energetica	Desarrollar y difundir tecnologías, productos y hábitos de consumo que optimicen la eficiencia y la sostenibilidad energética, en los sectores industrial, terciario, transporte y en la sociedad en general
CIS - Centro Tecnológico de Innovación	Aumentar la capacidad de innovación de la industria gallega, mejorando su competitividad a través de la generación y aplicación de tecnología y conocimiento
ITG - Instituto Tecnológico de Galicia	Mejorar la capacidad competitiva de las empresas, los profesionales y las organizaciones, facilitando su acceso a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico e impulsando los procesos de innovación y mejora continua
Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC)	Mejorar la investigación y estudio en el ámbito de la construcción, en su vertiente de edificación y de ingeniería civil, y siempre desde la óptica del análisis experimental.
Centro Tecnológico de la Carne (CTC)	Fomentar el I+D+i, coordinar el asesoramiento y transferencia tecnológica y contribuir a mejorar las técnicas de gestión productiva

- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 2. Análisis de la oferta de capacitación en Galicia en relación a la Industria 4.0

## ***En materia de FP, destaca la apuesta por programas innovadores como la FP dual, cuyo presupuesto alcanzará 4,1 M€ en 2016 y a 750 alumnos***

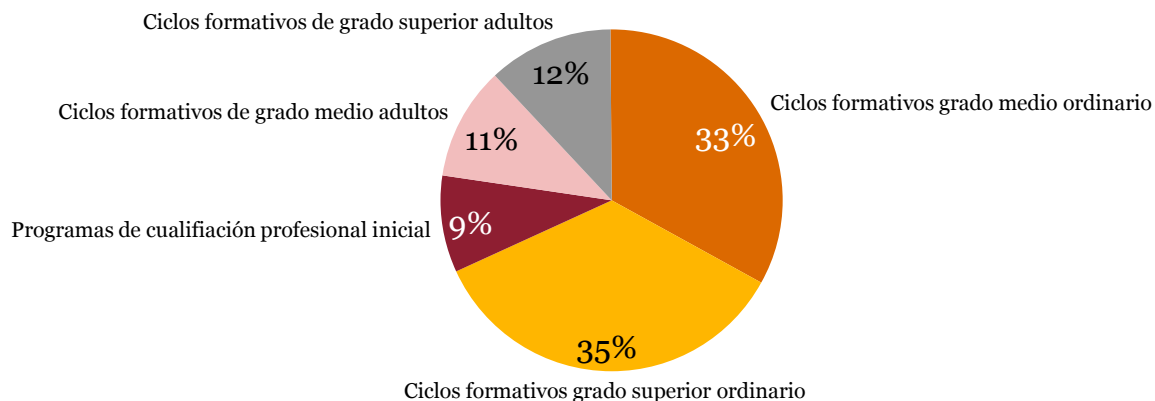
### ***Contexto normativo***

- Ampliación del presupuesto público para la **Formación Dual** en 2016
  - De 1,4 a 4,1 millones €
  - El incremento beneficiará a unos 750 jóvenes menores de 30 años
- Aprobación de proyectos experimentales de Formación Profesional Dual con empresas (Orden 3 junio 2015)

### ***Oferta formativa de FPs en Galicia***

- 109 títulos diferentes
- 47 pertenecen a los nuevos títulos LOE
- 22 familias profesionales

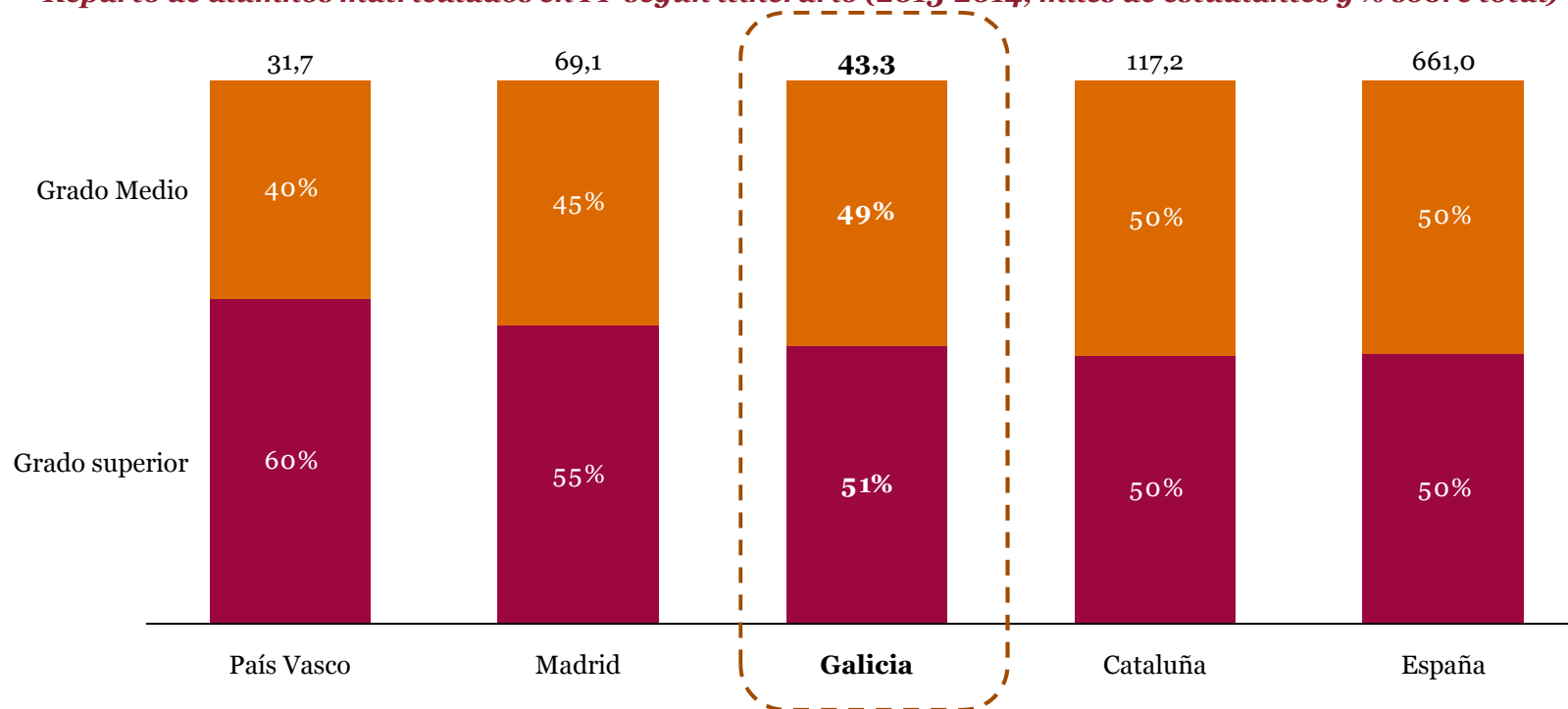
### ***Reparto de alumnos matriculados en FP***



3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  2. Análisis de la oferta de capacitación en Galicia en relación a la Industria 4.0

**En la actualidad, existe una brecha negativa entre Galicia y regiones punteras de España en el porcentaje de alumnos en ciclos superiores sobre el total de alumnos de FP (51% en Galicia vs 60% en País Vasco), constituyendo un punto de mejora necesario para el despliegue de la industria 4.0**

*Reparto de alumnos matriculados en FP según itinerario (2013-2014, miles de estudiantes y % sobre total)*



**La apuesta por la Industria 4.0 en las regiones punteras se refleja en una apuesta clara por potenciar los grados superiores de FP**

---

*La Industria 4.0: una  
oportunidad para reforzar  
la competitividad del tejido  
empresarial gallego*

3

3

Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

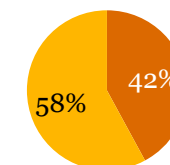
**Los 11 sectores analizados representan una facturación agregada de 44.000 M€, con 209.000 empleados y más de 25.000 empresas**  
 El impacto de estos sectores alcanza el 19% del empleo y 42% de la producción gallega

**Principales datos de los sectores (2013-2014)**

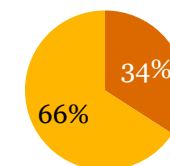
	Actividades que cubre	Nº empresas	Nº empleados	Facturación (M€)	VAB (M€)
<b>Automoción</b>	Fabricación y reparación de motores y principales subconjuntos, el ensamblaje y diseño de vehículos de motor, remolques y semirremolques	5.756	17.417	18.757	7.871
<b>Textil Moda</b>	Producción de fibras y productos relacionados con la confección de ropa, vestidos y calzado	1.409	13.941	14.884	4.527
<b>Acuicultura</b>	Producción de materias primas de origen vegetal, no incluye ganadería).	11*	5.776	268	122
<b>Madera</b>	Procesamiento de la madera, desde su plantación hasta su transformación en objetos de uso práctico	2.490	14.728	1.593	608
<b>Granito</b>	Todas las actividades relacionadas con el tratamiento de granito	346	4.212	331	15
<b>Naval</b>	Construcción naval	51	915	750	252
<b>Alimentación</b>	Todos los procesos relacionados con la cadena alimentaria, también se incluyen los servicios de hostelería	2.933	93.407	12.948	4.060
<b>TICS</b>	Todas las actividades relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación	145	2.240	1.539	779
<b>Audiovisual</b>	Producción de contenidos para medios de comunicación audiovisuales, sobre todo cine y televisión	477	3.783	252	140
<b>Comunicación Gráfica</b>	Todas las actividades relacionadas con las Telecomunicaciones.	72	3.043	1.422	743
<b>Logística y Transporte</b>	Todas las actividades relacionadas con el transporte y almacenamiento de mercancías	11.376	49.782	5.102	2.064
		<b>25.066</b>	<b>209.244</b>	<b>57.846</b>	<b>16.981</b>

Valores Agregados

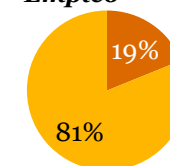
**Producción**



**VAB**



**Empleo**



■ Sectores analizados  
 ■ Resto de sectores

PwC

Fuente: IGE y CETGA  
 \* Dato Cluster



3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

***Se ha recogido la visión de los responsables de 10 clústeres y se ha contado con la participación de 26 empresas consideradas como referencia a nivel regional dentro de cada sector***

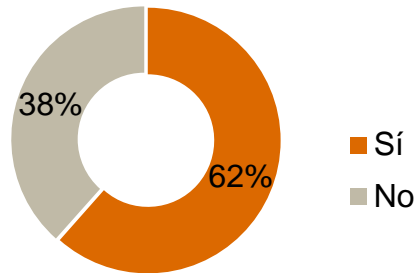
	<i>Reunión con Gerente Clúster (telefónica)</i>	<i>Info aportada por Clúster</i>	<i>Empresas participantes en la encuesta</i>
<b>Automoción</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>6</b>
<b>Textil Moda</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>4</b>
<b>Acuicultura</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>0</b>
<b>Madera</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>0</b>
<b>Granito</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>0</b>
<b>Transporte Naval</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>4</b>
<b>Alimentación</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>1</b>
<b>TICS</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>2</b>
<b>Audiovisual</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>4</b>
<b>Comunicación Gráfica</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>3</b>
<b>Logística y Transporte</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>2</b>

- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

**Las empresas gallegas afirman conocer el concepto de la industria 4.0, cuyo impacto estiman será elevado (92% prevén un impacto medio o elevado) y para el que no se ve bien preparado al sector**

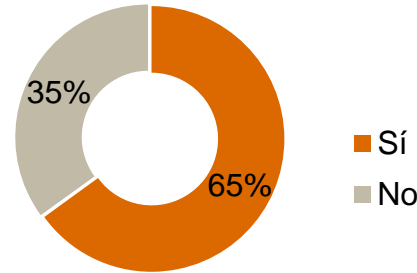
Los sectores de mayor grado de adaptación son automoción, TICS y textil; en el resto se identifica una gran dispersión o, directamente, un bajo grado de adaptación

**Conocimiento concepto Industria 4.0**



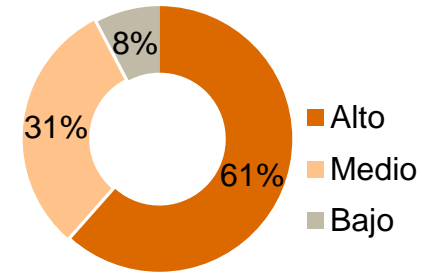
Un 62% de las empresas afirma conocer con claridad el concepto de la Industria 4.0

**Idea clara del impacto previsto de la industria 4.0**



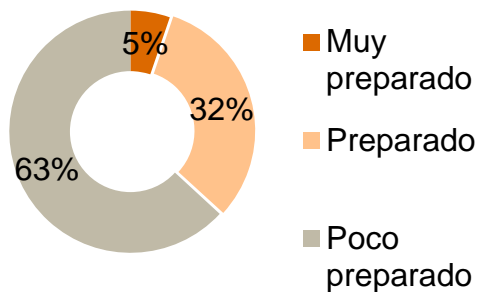
El 65% de las empresas tiene una idea clara del impacto de la industria 4.0 sobre el sector...

**Grado de impacto previsto de la industria 4.0**



... con un 61% de las empresas identificando un impacto alto de la industria 4.0 sobre su sector

**Grado de adaptación del sector a Industria 4.0**



Sólo un 5% de las empresas ven a su sector muy preparado para la llegada de la industria 4.0

- ✓ Los sectores en los que se prevé un mayor impacto de la Industria 4.0 son Automoción, Naval, TICS, Textil
- ✓ Los sectores con un menor impacto previsto (y menor grado de conocimiento del concepto) son acuicultura, agroalimentario y logística
- ✓ Respecto al grado de adaptación, solo las empresas de automoción y, parcialmente, TICS y textil se ven con un grado de preparación medio o mejor que la media

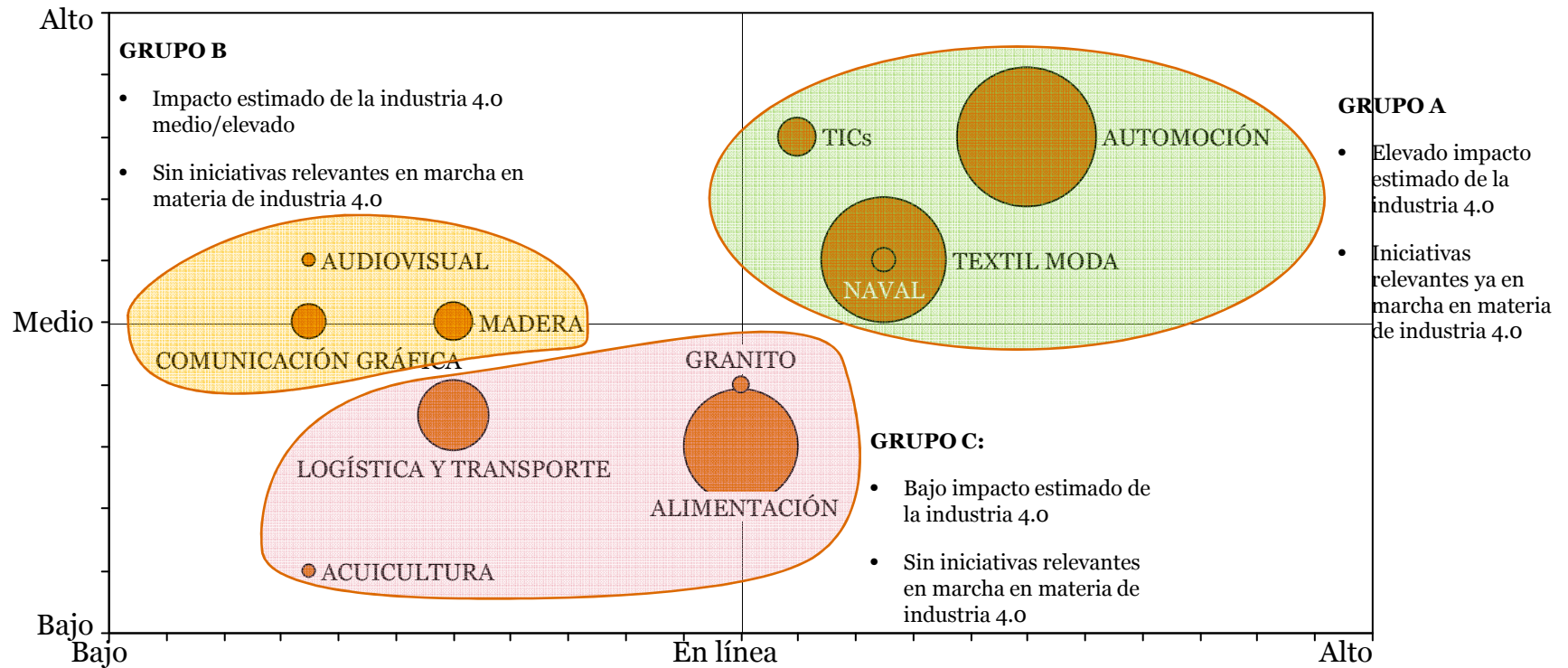
**Existe una gran disparidad entre los sectores gallegos en función de su posicionamiento frente a la industria 4.0 lo que implica la necesidad de soluciones específicas adecuadas al contexto de cada sector**

*Destacan los sectores de automoción, textil-moda, naval, TICs y audiovisual por el mayor impacto esperado del concepto de Industria 4.0 a corto plazo*

**Posicionamiento de las industrias gallegas frente a la industria 4.0**

(facturación 2014, impacto esperado y grado de desarrollo en relación a la industria 4.0)

**Impacto Industria 4.0**



Fuentes: 1. Facturación: IGE

2. Impacto Industria: PwC (Informe Industria 4.0), Clusters

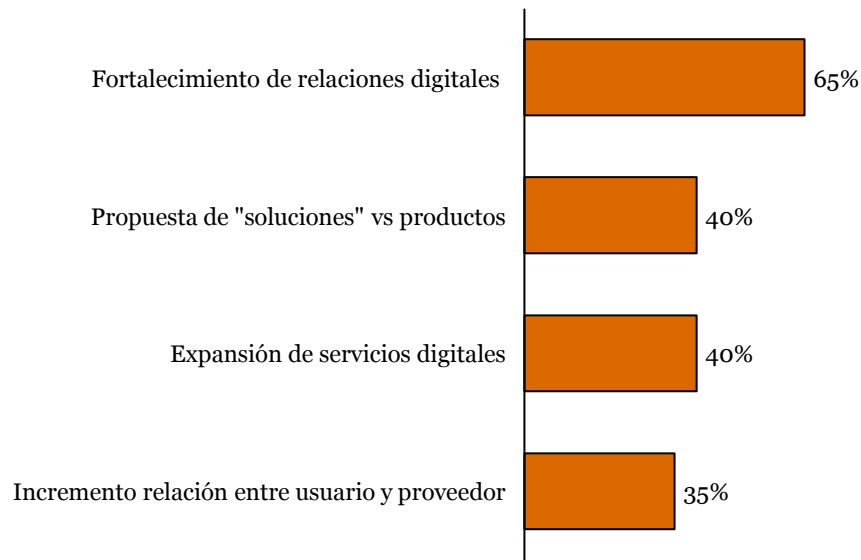
3. Grado de desarrollo actual: PwC en función de info aportada por clusters: grupo de trabajo, proyectos de industria 4.0, grado de conocimiento del concepto, etc.)

- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

***El fortalecimiento de las relaciones digitales a lo largo de la cadena de valor y la apertura de nuevas opciones comerciales (servicios y soluciones)***

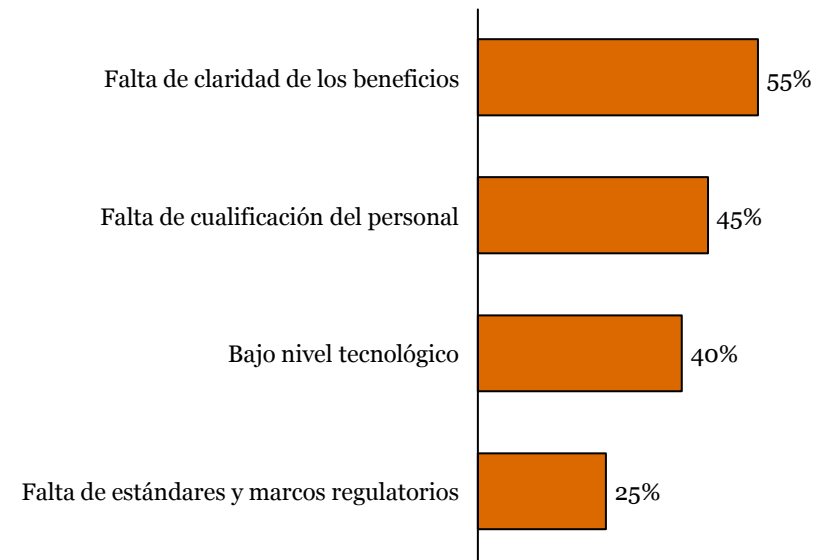
*Como principales retos para su implantación, destaca la falta de un modelo claro (beneficios, estándares y marco regulatorio), la falta de cualificación del personal y el bajo nivel tecnológico*

**Aspectos clave para el desarrollo de la industria 4.0**  
(% sobre respuestas)



***Las empresas gallegas identifican la industria 4.0 como una fuente de nuevos ingresos y fortalecimiento de la posición competitiva***

**Principales retos para la implantación de la industria 4.0**  
(% sobre respuestas)

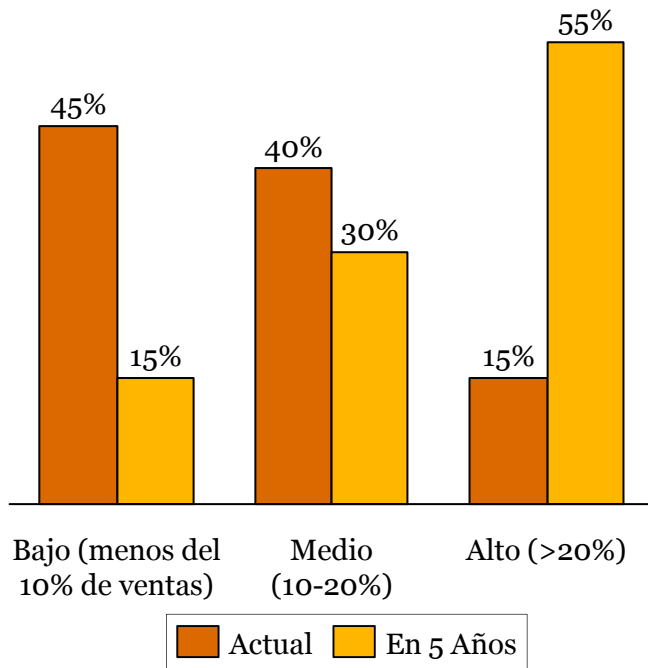


***Entre los aspectos ligados al capital humano identificados por las empresas gallegas, destacan la falta de cualificación del personal y la falta de implicación de la alta dirección***

- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

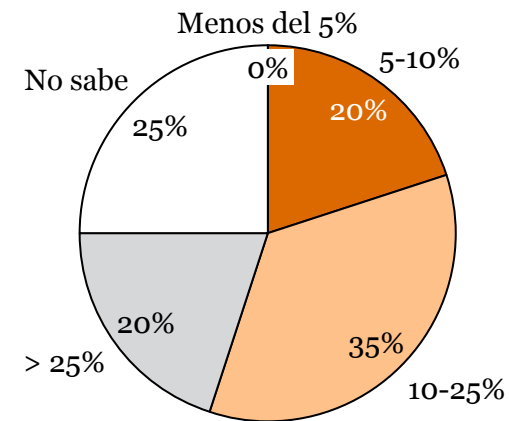
**Las empresas gallegas encuestadas prevén que el grado de digitalización de las ventas supere el 20% de sus ventas totales en más de la mitad de los casos**  
*Un 20% de las empresas estiman un porcentaje de ventas derivadas de la industria 4.0 superior al 25% sobre las ventas totales*

**Grado de digitalización de las ventas**  
 (% sobre ventas totales)



**La evolución de las ventas provenientes de negocios digitales se prevé que supere el 20% en el 55% de las empresas**

**Nivel de ventas esperado proveniente de nuevos negocios ligados a la industria 4.0**  
 (% sobre ventas)



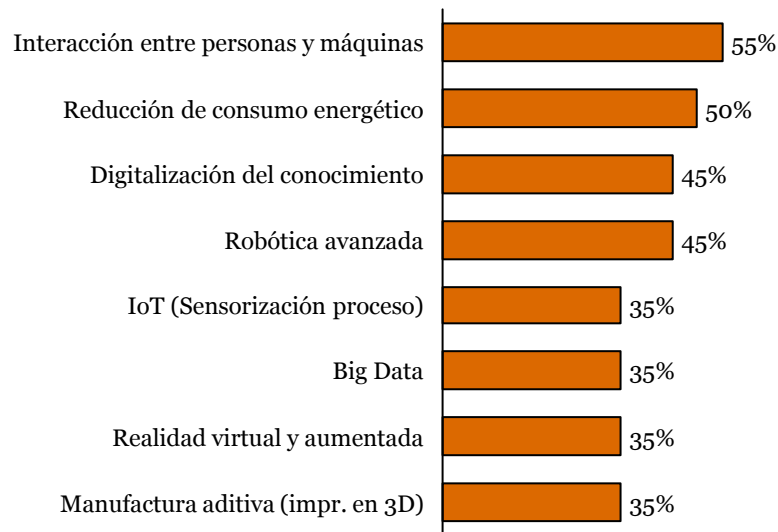
✓ La principal fuente de incremento de ingresos identificada provendrá de mejora en negocio actual (50%), seguida del crecimiento opciones de desarrollo de negocio digital (30%)

- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

***Entre las tecnologías ligadas a la industria 4.0 con mayor impacto, destacan las transversales (interacción con máquinas, eficiencia energética), así como las de recogida y análisis masivo de datos (big data)***

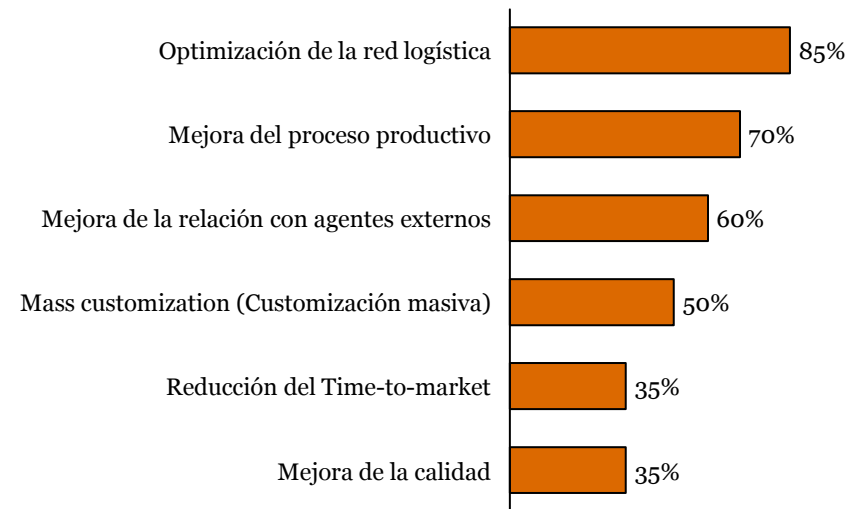
*Respecto a las áreas de negocio con mayor potencial de mejora, destacan la optimización de la red logística, la mejora del proceso y el refuerzo de la relación con el resto de agentes*

**Tecnologías ligadas a la industria 4.0 con mayor impacto previsto**  
(% sobre respuestas)



***Además, también se identifican otras tecnologías como la robótica avanzada, realidad virtual y la manufactura aditiva***

**Áreas de las empresas con mayor potencial de mejora**  
(% sobre respuestas)



***Adicionalmente, otra gran área de mejora se identifica a nivel de productos, tanto en la reducción del plazo de puesta en el mercado y la customización masiva***

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

## ***Detalle de tecnologías por sector: Sensorización masiva, big data y análisis masivo de datos y, a menor nivel, realidad virtual, robótica avanzada, eficiencia energética y cloud technology***

*Sectores*

*Tecnologías relacionadas con la industria 4.0 de mayor impacto*

		Cloud technology	Big Data & analysis	Sensorización masiva	Interacción pers/maq	Realidad virtual / aum.	Robótica avanzada	Manufactura aditiva	Reducción cons. energ	Sistemas ciberfísicos
<b>Grupo A</b>	<b>Automoción</b>		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	<b>Textil – moda</b>	✓	✓	✓		✓				✓
	<b>TICs</b>	✓	✓			✓				
	<b>Naval</b>		✓	✓			✓	✓	✓	
<b>Grupo B</b>	<b>Audiovisual</b>	✓	✓			✓				
	<b>Madera</b>		✓	✓						
	<b>Comunic. Gráfica</b>		✓	✓	✓	✓				
<b>Grupo C</b>	<b>Granito</b>		✓	✓			✓		✓	
	<b>Alimentación</b>		✓	✓						
	<b>Logística y transporte</b>						✓		✓	
	<b>Acuicultura</b>									

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

**Detalle de áreas de negocio con mayor impacto previsto de la industria 4.0: Se identifica especial impacto en producción, logística y ventas (se menciona la customización masiva) y menor en calidad e ingeniería**

Sectores

Áreas de negocio de la empresa con mayor impacto de la industria 4.0

		Producción y montaje	Logística	Calidad	Ingeniería	Ventas
<b>Grupo A</b>	Automoción	✓	✓			✓
	Textil – moda	✓	✓			✓
	TICs	✓				✓
	Naval	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Grupo B</b>	Audiovisual	✓				✓
	Madera	✓	✓			✓ Customización masiva
	Comunic. Gráfica	✓	✓			✓ Customización masiva
<b>Grupo C</b>	Granito	✓	✓	✓		✓
	Alimentación		✓			
	Logística y transporte		✓			
	Acuicultura					

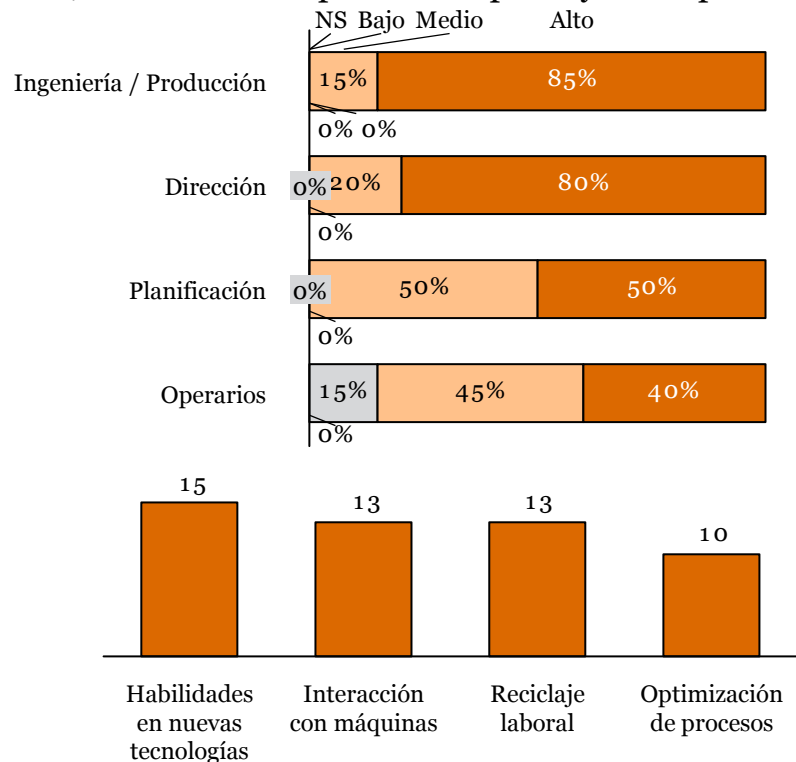


- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

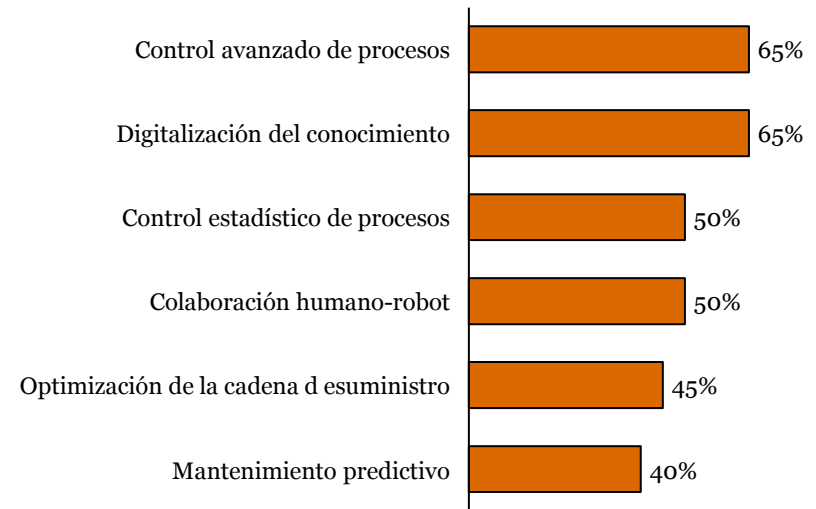
**Las mayores necesidades de formación en relación a la industria 4.0 se identifican en los niveles directivos y de cargos medios, en mejora de manejo de las nuevas tecnologías, interacción con máquinas y capacidad de adaptación**  
 En cuanto a las áreas de conocimiento: control avanzado y estadístico de procesos, la digitalización del conocimiento y la colaboración hombre-máquina destacan por su relevancia

**Perfiles con mayor necesidades de formación especializada en industria 4.0 y principales características valoradas**

(% sobre el total por cada aspecto y n° respuestas)



**Principales aspectos según necesidad alta de adaptación de la oferta formativa actual**  
 (% sobre respuestas)



✓ En algunos aspectos como mantenimiento de sensórica, realidad aumentada o impresión aditiva, se identifica una menor necesidad de adecuación de la oferta formativa

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

**En materia de necesidades formativas, destaca la visión general de que los directivos conozcan el concepto de industria 4.0 y sus aplicaciones en su sector y de mejorar las capacidades técnicas de los operarios**

*En el caso de los técnicos, no se identifican grandes carencias con su formación actual*

Sectores

Priorización de necesidades formativas en industria 4.0 por perfiles dentro de las empresas

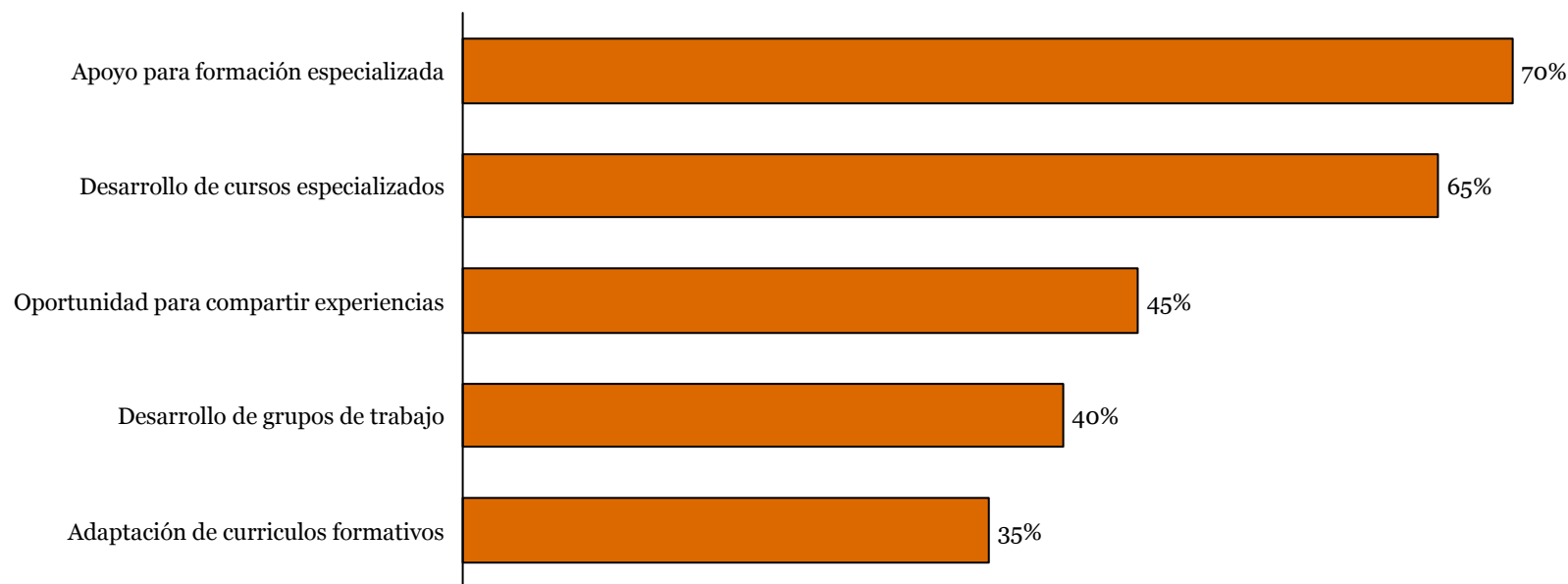
	Comentario general	Dirección	Técnicos intermedios	Operarios	
<b>Grupo A</b>	<b>Automoción</b>	Se necesita que Dirección conozca el concepto e impulse el despliegue en la organización, y que lidere el proceso el Responsable de Transformación (integrador)	●	◐	◑
	<b>Textil – moda</b>	Ya existen empresas especializadas en formación tecnológica. No se identifican grandes necesidades formativas relacionadas con la industria 4.0 salvo en punto de venta	○	○	◑
	<b>TICs</b>	No se cuenta con información del sector			
	<b>Naval</b>	Los directivos deben recibir formación de software de diseño (ya incluye info contractual), y los operarios deben pasar de ser operarios manuales a técnicos de máquinas	●	◑	◐
<b>Grupo B</b>	<b>Audiovisual</b>	Las principales carencias se identifican a nivel de operarios, que deben incorporar las nuevas tecnologías a sus currículos formativos	◑	○	◐
	<b>Madera</b>	Se requiere motivar a los directivos para conseguir su involucración en la industria 4.0 y, especialmente, reforzar la cualificación técnica de los operarios	◐	○	◐
	<b>Comunic. Gráfica</b>	Se requiere que la Dirección entienda el concepto de la industria 4.0 para incorporarlo a la estrategia de desarrollo de la empresa e impulse el despliegue en su organización	●	◑	◐
<b>Grupo C</b>	<b>Granito</b>	La dirección tiene una especial necesidad de formación de cara a incorporarlo en la estrategia de cada empresa, y para los operarios, debe trabajarse su polifuncionalidad	●	◑	◐
	<b>Alimentación</b>	No se identifican grandes necesidades de formación, pero los directivos deben entender el concepto de industria 4.0 para su introducción en la estrategia de las empresas	◑	○	○
	<b>Logística y transporte</b>	No se identifican grandes necesidades formativas en materia de industria 4.0	○	○	○
	<b>Acuicultura</b>	No se identifican grandes necesidades formativas en materia de industria 4.0	○	○	○

- 3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  - 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

***La industria gallega considera fundamental el liderazgo por parte de la Xunta en el despliegue de la industria 4.0, creando un marco de trabajo estándar así como con una actividad comunicadora intensa hacia los directivos***

*La apuesta por la implantación de la FP dual y una mayor cercanía entre formación y las necesidades de las empresas se identifican como las principales palancas de actuación en materia formativa*

**Principales medidas que las AAPP deben desarrollar para apoyar la implantación de la industria 4.0**  
(% sobre respuestas)



**La apuesta por la implantación de la FP dual y una mayor cercanía entre la formación y las necesidades de las empresas se identifican como las principales necesidades formativas a nivel de operarios**

## **Algunas ideas recurrentes que han surgido en las conversaciones y encuestas...**

**El modelo cluster es una herramienta que favorece la extensión del concepto de industria 4.0**

Clúster automoción

**Las soluciones para la industria 4.0 no pueden ser simplistas y deben ser hechas a medida**

Clúster Gráfico

**Es urgente incorporar las nuevas tecnologías a los currículos formativos de los operarios**

Clúster Madera

**Se debe apostar por una FP dual con fuerte componente de aprendizaje en la empresa**

Varios sectores

**El sector público puede apoyar generando grupos de trabajo transversales de promoción**

Varios sectores

**La principal labor formative a corto plazo es la comunicación a la dirección de las empresas**

Varios sectores

**Las propuestas formativas deben tener en cuenta el perfil de las empresas gallegas (PYMES)**

Varios sectores

**Los grupos de trabajo deben ser entre industrias afines y con ejemplos que resulten cercanos**

Clúster madera

**La industria 4.0 se identifica como un concepto político sin contenido claro**

Sector automoción

**En el sector, debe hacerse especial énfasis en la formación tecnológica en el punto de venta**

Clúster textil

**Existe una desconexión entre las necesidades formativas del sector y el perfil técnico**

Clúster granito

**El rol clave para el despliegue de la industria 4.0 es el responsable de transformación**

Clúster automoción

**El proyecto está demasiado centrado en la industria manufacturer, lejos del sector primario**

Clúster acuicultura

**No existe un modelo de negocio viable y exitoso de la industria 4.0 para el sector**

Sector Audiovisual

**Las iniciativas específicas para cada sector deben impulsarse desde los clusters**

Clúster naval

# 4

## *Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0*

### **A nivel europeo**

---

- **Alemania**
- **Reino Unido**
- **Francia**

### **A nivel nacional**

---

- **País Vasco**
- **Cataluña**
- **Madrid**

## ***Se han identificado las principales necesidades en materia de industria 4.0 para los diferentes niveles de las empresas***



4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0

**Se identifican mejores prácticas de interés para Galicia en las geografías analizadas a todos los niveles educativos...**

	PAÍSES			REGIONES			
	Alemania	Reino Unido	Francia	País Vasco	Cataluña	Madrid	
<b>EDUCACIÓN OBLIGATORIA</b>	<p>PROYECTO QUBE – Identificación de necesidades laborales a futuro</p>	<p>PRE – 19 Adaptación de CVs formativos</p> <p>Programa SEM Difusión de la industria entre escolares</p> <p>UK Futures Adaptación de itinerarios formativos</p>	<p>Enseñanza de gestión de proyectos e innovación</p> <p>Difusión de la industria entre los escolares: estancias en empresas de alumnos, de profesores, campañas de promoción de la realidad industrial, etc.</p>			<p>Programa CODE Formación en programación y robótica a profesores</p>	
<b>FORMACIÓN PROFESIONAL</b>		<p>APUESTA POR LA FORMACIÓN DUAL</p>					
			<p>Programa Make it Incentivo del desarrollo de perfiles profesionales técnicos</p>	<p>Creación de itinerario formativo "Digital" enfocado a la nueva economía</p>	<p>Tknika Centro tecnológico de FP cuya finalidad es actualizar la oferta formativa de FP</p>	<p>Modelo avanzado "Training on the Job" de SEAT</p>	
<b>EDUCACIÓN UNIVERSITARIA</b>			<p>E-Skills Impulso de nuevas titulaciones ligadas a las TIC</p>	<p>Creación de itinerarios formativos universitarios sobre trabajos digitales</p>	<p>Deusto FabLab Centro de innovación de la Universidad de Deusto pionero en diseño y fabricación digital de productos</p>		<p>Programa COFUND Desarrollo profesional de profesionales de la biomedicina</p> <p>Centro U-TAD Centro de formación integral ligado a la economía digital</p>
<b>FORMACIÓN CONTINUA</b>			<p>L'Academie Franco-Allemande Apuesta por la formación continua</p> <p>Cursos pasarela Formación técnica de reconversión de profesionales de industrias en declive</p>				

# *Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0*

# 4

## A nivel europeo

---

- **Alemania**



4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
1. A nivel europeo - Alemania

***Para garantizar el éxito de la industria 4.0 en Alemania, identificada como una política estratégica, Alemania se basa en la formación dual y en mecanismos de monitorización permanente del mercado (p. ej. proyecto Qube)***

Marco estratégico de la industria 4.0

- Alemania define el proyecto Industria 4.0 dentro de su Plan de Acción de **Estrategia High-Tech 2020**, cuyo objetivo es el de posicionar a Alemania como proveedor líder de soluciones basadas en ciencia y tecnología
- Para ello, se ha desarrollado la **Plataforma Industrie 4.0**, creada entre diversos agentes públicos y privados, con el objetivo de convertirse en un elemento aglutinador y catalizador de las iniciativas de desarrollo
- En ese contexto, empresas privadas y centros de investigación colaboran en la integración y desarrollo de sistemas inteligentes en el tejido empresarial, y en la promoción de nuevas generaciones de científicos e ingenieros

Marco capacitación de capital humano

- Alemania realiza una clara apuesta por la formación profesional, y sobretodo, por el apoyo y la orientación a los estudiantes durante toda su vida escolar, facilitando así la permanente actualización de los conocimientos de los trabajadores
- El Sistema Dual de formación profesional Alemán (Dual Vocational Training System), se sitúa como factor clave para el éxito del despliegue de las políticas industriales del gobierno alemán
- En relación a la monitorización del mercado laboral, Alemania ha desarrollado el **proyecto Qube**, cuyo objetivo es identificar las necesidades laborales a futuro derivadas del despliegue de la hoja de ruta tecnológica
  - El proyecto Qube se basa tanto las previsiones tecnológicas como las características de los puestos profesionales demandados y la oferta laboral.

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
 1. A nivel europeo - Alemania

## Alemania define el proyecto Industria 4.0 dentro de su Plan de Acción de Estrategia High-Tech 2020, cuyo objetivo es el de posicionar a Alemania como proveedor líder de soluciones basadas en ciencia y tecnología

### Programas alemán de apoyo a la Industria 4.0.

#### Marco de la Industria 4.0

Alemania ha definido la **Estrategia High-Tech 2020**, con el objetivo de posicionar al país como **proveedor líder de soluciones basadas en ciencia y tecnología** en diferentes campos como : clima/energía; salud/nutrición; movilidad; seguridad & comunicación, etc.

#### Visión de la Industria 4.0

Uno de los 10 “Futuros Proyectos” identificados por el gobierno Alemán como parte de su Plan de Acción de Estrategia High-Tech 2020, el **proyecto de Industria 4.0**, representa una gran **oportunidad** para Alemania para establecerse como una industria integrada **líder en mercado y como proveedor**. Al proyecto de la Industria 4.0 le ha sido asignada una **financiación de 200 millones de euros**, dentro del Plan de Acción de Estrategia High-Tech 2020, e identifica los futuros proyectos de la Industria 4.0 como una medida importante para consolidar el liderazgo tecnológico Alemán en el sector de ingeniería mecánica y como parte del proyecto Industria4.0, Alemania tiene como objetivo ser el **proveedor líder de sistemas ciberfísicos para el año 2020**.

#### Agenda CPS (Cyberphysical systems)

- **Objetivo:** Establecer una agenda de investigación CPS integrada, que permita **a Alemania ser líder a nivel global**
- Se han identificado **4 áreas en las que aplicar sistemas ciberfísicos** hasta 2025:
  - Energía (Red eléctrica inteligente)
  - Movilidad (Movilidad interconectada)
  - Salud (Telemedicina y diagnósticos en remoto)
  - Industria (Industria y producción automatizada)

#### ICT 2020: Innovative ICT research

- Liderado por el Ministerio de Educación e Investigación (BMBF),
- **Enfocado a ICT en sistemas complejos** (sistemas embebidos), nuevos procesos de negocio y métodos de producción, así como Servicios e Internet de las Cosas (IoT).
- Está dividida en **3 categorías:**
  - **Los sistemas embebidos**
  - **Realidad simulada**
  - **Interacción máquina/humano**

#### Autonomics for Industrie 4.0

- Programa de tecnología que contribuye a la consecución de los objetivos establecidos en la Estrategia High-Tech 2020, con el objetivo de **avanzar en la interacción inteligente entre las TIC y la producción industrial** en las áreas de sistemas de producción orientados hacia el futuro y la lógica de la producción
- Áreas prioritarias: desarrollo de próximos pasos evolutivos para máquinas, robots de servicio y otros sistemas capaces de **hacer frente a tareas complejas de forma autónoma**
- **Financiación: 40 Millones de euros**

#### Cypros (Cyber-physical Production Systems)

- **Proyecto de investigación** que consiste en la **creación de** un consorcio entre actores de la ciencia y la industria con el **fn de investigar y desarrollar módulos del sistema ciber-físicos** para los sistemas de producción y logística para uso industrial.
- Cypros sigue **tres etapas** de metas:
  - Desarrollo de una arquitectura de referencia
  - **Provisión de prácticas universales**, herramientas de apoyo y plataformas para la introducción de los sistemas de producción ciberfísicos.
  - **Bases técnicas y metodológicas** para la explotación comercial en un entorno real

#### RES-COM

- **Objetivo la automatización de la conservación de los recursos a través de unos sistemas** (en el contexto de Industria 4.0) **con sensores-actuadores altamente interconectados e integrados.**
- Se están implementando escenarios prototipo para la eficiencia de recursos
- RES-COM adopta un nuevo tipo de tecnología core basada en memorias de productos digitales activos y agentes de servicios de software con sensores y actuadores integrados.
- Agentes implicados: Ministerio Federal de Educación, Centro Alemán de Investigación de Inteligencia Artificial (DFKI) en colaboración con partners como SAP, Siemens, IS Predecir y 7x4 Pharma.

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 1. A nivel europeo - Alemania

## Alemania ha desarrollado la Plataforma Industrie 4.0, creada entre diversos agentes públicos y privados, con el objetivo de convertirse en un elemento aglutinador y catalizador de las iniciativas de desarrollo

### Herramientas de referencia en el ecosistema de la industria 4.0 en Alemania (I/II)

4

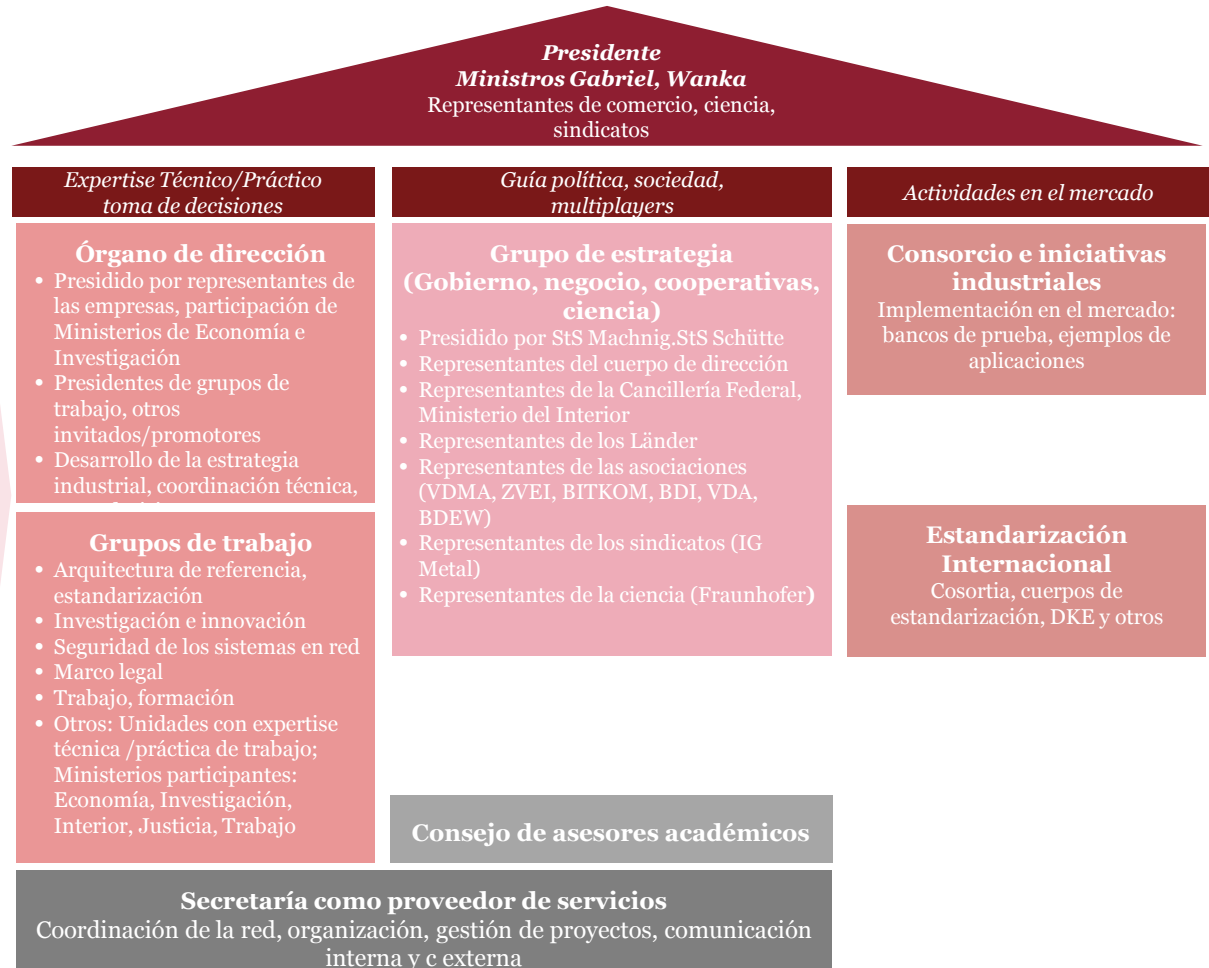
#### Platform INDUSTRIE 4.0:

La Plataforma 4.0, iniciativa conjunta de las organizaciones de la industria BITKOM (Asociación Federal de Tecnología de la Información, Telecomunicaciones y Nuevos Medios), VDMA (Federación Alemana de Ingeniería) y ZVEI (Eléctrica y Asociación de Fabricantes de Electrónica).

La Plataforma 4.0 actúa como un punto central de contacto para las empresas, los representantes de los empleados, las instituciones y la ciencia en materia relacionada con la Industria 4.0.

El **objetivo principal de la Plataforma es el desarrollo de tecnologías, estándares, desarrollo de modelos de negocio y de modelos de organización y su aplicación práctica.**

Modelo de gobernanza de la plataforma



4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
 1. A nivel europeo - Alemania

## **En ese contexto, empresas privadas y centros de investigación colaboran en la integración y desarrollo de sistemas inteligentes en el tejido empresarial, y en la promoción de nuevas generaciones de científicos e ingenieros**

### **Herramientas de referencia en el ecosistema de la industria 4.0 en Alemania (I/II)**

1

#### **The National Academy of Science and Engineering (ACATECH)**

Acatech - la Academia Nacional de Ciencias e Ingeniería - apoya a los responsables políticos y a la sociedad **proporcionando evaluaciones técnicas calificadas y con recomendaciones a futuro.**

**Adicionalmente apoya** la transferencia de conocimientos entre la ciencia y la industria, y **trabaja para promover el crecimiento sostenible a través de la innovación.**

Su trabajo se centra en tres áreas principales:

- **Recomendaciones científicas:** asesoramiento a los responsables políticos y a las empresas sobre las futuras cuestiones de tecnología basada en la **investigación de best-in-breed.**
- **Transferencia de conocimientos:** Acatech proporciona una plataforma para el intercambio de excelencia entre las ciencias y las empresas.
- **Promoción de los jóvenes científicos e ingenieros:** Acatech se involucra en la promoción de los jóvenes científicos e ingenieros.

2

#### **German Research Center for Artificial Intelligence – (DFKI)**

En el campo de la tecnología innovadora de software comercial que utiliza inteligencia artificial, DFKI es el principal centro de investigación en Alemania. Basándose en **la investigación básica orientada a la aplicación**, DFKI desarrolla funciones de productos, prototipos y soluciones patentables en el campo de las TIC. Proyectos de I + D en **atorce departamentos de investigación** y grupos de investigación, diez centros de competencia y cinco living lab. La financiación se obtiene tanto de agencias gubernamentales como de la cooperación con socios industriales. DFKI es una asociación público-privada sin fines de lucro es **considerado a nivel nacional como a nivel internacional un modelo para la estructura de las empresas** en el campo de la investigación **como best practice.**

El SmartFactory Living Lab realiza la operación y pruebas de las últimas tecnologías en productos de ingeniería de procesos y piezas en condiciones industriales. El proyecto **"RES-COM"** examina la visión de **una conservación automatizada de recursos** a través de los sistemas de sensor-actuador altamente interconectados e integrados. **"SmartF-IT"** estudia **sistemas ciberfísicos para dominar la complejidad** de una **nueva generación de fábricas multiadaptables** debido al uso intensivo de los sensores y actuadores altamente interconectados, superando las jerarquías tradicionales de producción de control central hacia la auto-organización descentralizada..

3

#### **(Intelligent Technical Systems Ostwestfalenli pp) It's OWL**

Es uno de los **ganadores del concurso de Cluster Leading-Edge Alemán.** It's OWL es una **red tecnológica de la ciencia y la industria**, que tiene la intención de **establecer normas internacionales** en el campo de los **sistemas técnicos inteligentes.** Estos sistemas surgen de la interacción de ingeniería y la tecnología de la información. Interactúan con su entorno y se adaptan a él de manera autónoma. **También se ocupan de situaciones inesperadas que puedan afectar al sistema en un entorno dinámico siendo capaces de anticiparse a los efectos futuros que puedan tener como consecuencia,** gracias al conocimiento experimental.

Dentro la red tecnológica de It's OWL, 174 empresas e instituciones de investigación están llevando a cabo un trabajo pionero en esta área. **Se están desarrollando productos y sistemas de producción inteligentes en 45 proyectos:** desde automatizaciones y dirección de soluciones para máquinas, autómatas, vehículos y aparatos domésticos a las instalaciones de producción en red (como los procesos de fabricación de autocorrección, digitalización de la planificación del trabajo, la intralogística de eficiencia energética para almacenes).

Su fiabilidad, eficiencia de recursos y facilidad de manejo para el usuario también serán optimizadas, gracias a los procesos de producción individualizados y adaptables.

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
 1. A nivel europeo - Alemania

## ***El Sistema Dual de formación profesional Alemán (Dual Vocational Training System), se sitúa como factor clave para el éxito del despliegue de las políticas industriales del gobierno alemán***

### ***Formación profesional dual alemán***

#### **Visión de FP**

El sistema dual de formación profesional se ha consolidado como un **factor clave** para el éxito y la competitividad de la economía de Alemania. La formación profesional desempeña un papel esencial en la contribución a la economía alemana, proporcionándole las habilidades que necesita y haciendo una contribución vital para el **fortalecimiento de sus capacidades de innovación y competitividad**.

#### **Alianza por la promoción de la FP**

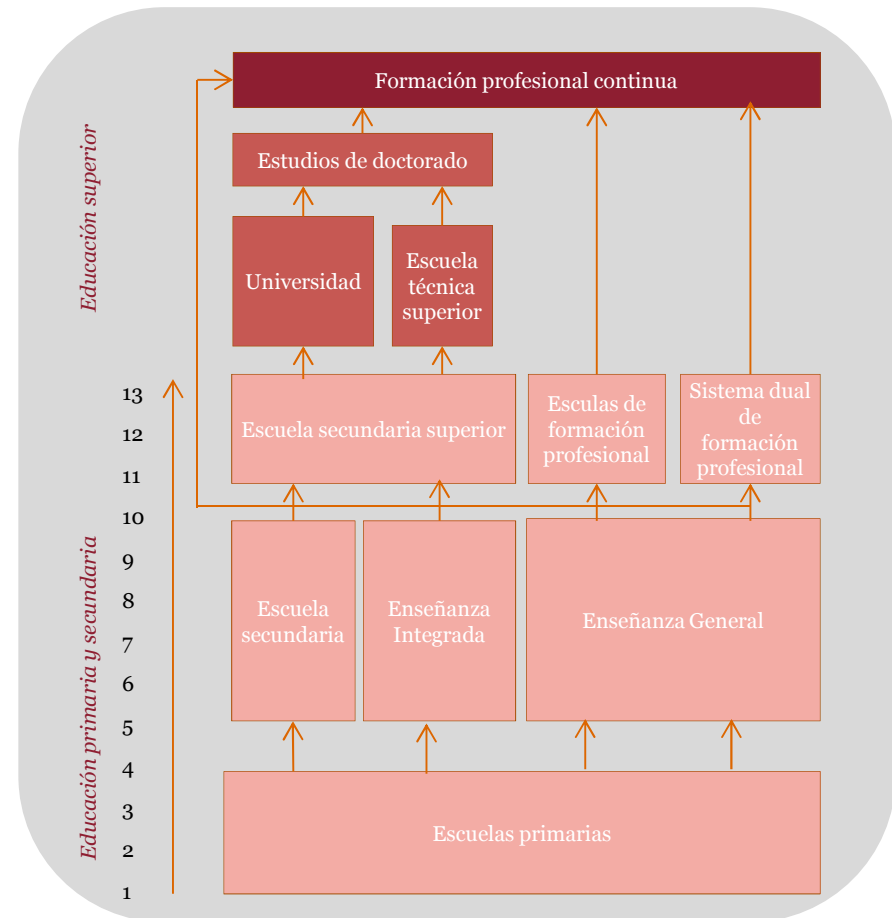
La comunidad empresarial, los sindicatos, el Gobierno Federal, la Agencia Federal de Empleo y los Länder (entidades territoriales de Alemania) quieren trabajar juntos en la **Alianza para la formación** inicial y avanzada y garantizar que la formación profesional se mantiene apta para el futuro y promoverla entre los jóvenes y sus padres, en las escuelas e instituciones de educación superior, y en la sociedad en general.

- **Objetivo Länder:** Desarrollar un concepto coherente para la **orientación** profesional y la **transición de la escuela al trabajo**.
- **Objetivo de las empresas:** Realizar unas **prácticas de calidad** para los estudiantes, ofreciendo así la oportunidad tanto a las propias empresas como a los jóvenes de establecer relaciones duraderas.
- **Objetivo de los sindicatos:** Aumentar su compromiso dentro de las estructuras regionales para facilitar la **orientación desde los comienzos del colegio** a los estudiantes acerca de las carreras y del mundo laboral.

#### **Prioridad del sistema:**

Se priorizará la **formación en las empresas**

### **Mapa conceptual - sistema educativo alemán**



***Alemania realiza una clara apuesta por la formación profesional, y sobretodo, por el apoyo y la orientación a los estudiantes durante toda su vida escolar, facilitando así la permanente actualización de los conocimientos de los trabajadores***

## En relación a la monitorización del mercado laboral, Alemania ha desarrollado el proyecto Qube, cuyo objetivo es identificar las necesidades laborales a futuro derivadas del despliegue de la hoja de ruta tecnológica

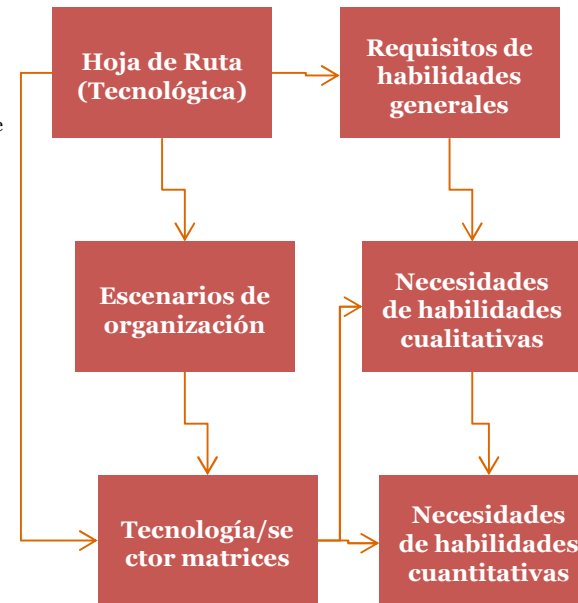
### Proyecto QuBE - Metodología para identificación de nuevos roles y diseño de programas formativos

#### Descripción del proyecto

- El **proyecto Qube** se ejecuta bajo la dirección conjunta del Instituto Federal de Educación y Formación Profesional (**BIBB**) y el Instituto de Mercado de Trabajo e Investigación Profesional (**IAB**) en colaboración con el Instituto de las estructuras económicas de Investigación (**GWS**) y el Instituto Fraunhofer de Informática Aplicada (**FIT**). **Proporciona**, en términos de cualificación y ocupación, **una visión a largo plazo de la evolución la demanda y la oferta laboral**.
- Existen ciertas cuestiones que requieren aclaración; entre ellas se incluyen en qué medida es necesario disponer de unos conocimientos amplios o una red de conocimiento, o cuales serán los **efectos de las tecnologías** de la información y comunicación **sobre el trabajo cualificado**. Otras áreas de interés son la **conexión** entre la **educación superior y la formación** profesional y una **intensificación del aprendizaje** mediante **métodos de enseñanza no reglados**. Se deberán desarrollar y puestos a prueba con este fin, los modelos y conceptos apropiados.

#### Metodología empleada

- Las hojas de ruta planteadas por las plataformas tecnológicas europeas son un buen punto de partida, que debe ser complementado con hojas de ruta específicas creadas en colaboración con expertos.
- Diferentes paradigmas de organización productiva generarán necesidades distintas de habilidades.
- Finalmente el análisis de necesidad de habilidades debe tener en cuenta el efecto de las tecnologías en distintos sectores. Por ejemplo sectores que empleen dichas tecnologías y los sectores que las creen.



- Un análisis transversal a todas las hojas de ruta permite identificar ciertas habilidades genéricas. Actividades transversales a todas las escalas desde micro a macro.
- Partiendo de las habilidades genéricas se pueden analizar de manera cualitativa sobre la necesidad de habilidades, y por tanto las necesidades de formación.
- Finalmente se puede pronosticar de manera cuantitativa la necesidad de habilidades, y las necesidades de formación.

**El proyecto Qube se basa tanto las previsiones tecnológicas como las características de los puestos profesionales demandados y la oferta laboral.**

# *Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0*

# 4

## A nivel europeo

---

- **Reino Unido**



## ***Reino Unido basa su apuesta por la industria 4.0 en el refuerzo de las formaciones existentes, en el diseño de nuevas titulaciones adaptadas y en la difusión de la industria entre los escolares***

### Marco estratégico de la industria 4.0

- Reino Unido está a la cabeza en la adopción de tecnologías digitales debido a la estrategia del gobierno cuyo objetivo es ayudar a las empresas a innovar mediante el uso de tecnología digital
  - El Gobierno británico apuesta por la manufactura de alto valor y tecnologías como big-data y robótica, directamente ligadas con la industria 4.0, como elementos clave de su estrategia de futuro
- El programa “**Catapult High Value Manufacturing**” es la principal herramienta de desarrollo de la industria en Reino Unido y tiene como objeto crear un futuro de fabricación de alto valor sostenible
  - Destaca la apuesta por el lanzamiento de una nueva generación de Centros tecnológicos, entre los que se encuentra el MTC, que refuercen la conexión entre actividad investigadora y empresas, mediante acceso a instalaciones y programas formativos ad-hoc

### Marco capacitación de capital humano

- En su estrategia de desarrollo de nuevas habilidades, Reino Unido ha apostado por **adaptar currículos desde la educación básica** (Pre-19), **impulsar nuevas titulaciones ligadas a las TICs y negocios** (E-Skills) y por promover alianzas con sectores tecnológicos clave
- En ese sentido, Reino Unido apuesta por **difundir la industria entre los escolares** (programa SEM), **incentivar desarrollo de perfiles profesionales técnicos** (programa Make it) y **adaptar itinerarios formativos** (programa UK Futures)
  - La colaboración entre los sectores industrial y público debe servir para aumentar el conocimiento de la población sobre el primero y ajustar la educación a los perfiles demandados.

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 2. A nivel europeo – Reino Unido

## **Reino Unido está a la cabeza en la adopción de tecnologías digitales donde la estrategia del gobierno presenta como objetivo ayudar a las empresas a innovar mediante el uso de tecnología digital**

### **Marco de la Industria 4.0**

La Industria 4.0 en Reino Unido es un elemento fundamental en varias políticas de refuerzo de la competitividad del Gobierno británico, fundamentalmente en las políticas industriales y la estrategia de la economía digital. Por eso desde el Gobierno británico, se hace una clara apuesta por la **innovación en las empresas**, ayudándose de la **tecnología digital**. Esta estrategia se centra en: ayudar a las empresas innovadoras en en las fases iniciales del cambio, ayudarlas a conseguir financiación, aportándoles expertise en materia de innovación digital, centrándose en buscar soluciones que cubran las necesidades del usuario, creando plataformas de ayuda a la innovación, y asegurando la sostenibilidad de las innovaciones en tecnología.

### **Visión de la Industria 4.0**

Los **nuevos negocios digitales** con grandes ideas y productos están surgiendo constantemente. Es por ello que las pequeñas empresas necesitan una **estrategia a largo plazo** y la colaboración en la industria sin precedentes para establecer nuevas cadenas de suministro y métodos de negocio. Innovate UK trabajará con las empresas para entender cómo la tecnología puede **ayudarles a innovar** para servir mejor a sus clientes, y cómo pueden desarrollar y construir su confianza en las nuevas formas de hacer negocios digitalmente.

### **Áreas Tecnológicas Clave**

- **Manufactura de Alto Valor**
  - Terapia celular
  - Energía renovable off-shore
  - Aplicaciones satélite
  - Economía Digital conectada
  - Ciudades del futuro
  - Sistemas de transporte

### **Tecnologías de referencia**

- **Big – Data y computación eficiente energéticamente**
  - Satélites y aplicaciones comerciales
  - **Robótica y sistemas autónomos**
    - Ciencias de la vida, genómica y biología sintética
    - Medicina regenerativa
    - Agro-ciencia
    - Materiales avanzados y nano-tecnologías
    - Energía y almacenamiento

**El Gobierno británico apuesta por la manufactura de alto valor y tecnologías como big-data y robótica, directamente ligadas con la industria 4.0, como elementos clave de su estrategia de futuro**

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 2. A nivel europeo – Reino Unido

## **El programa “Catapult High Value Manufacturing” es la principal herramienta de desarrollo de la industria en Reino Unido y tiene como objeto crear un futuro de fabricación de alto valor sostenible**

### **Herramientas de referencia en el ecosistema de la industria 4.0 en UK**

#### **Resumen General**

El Gobierno de Reino Unido ha anunciado la creación de una nueva generación de universidades nacionales para ayudar al país a desarrollar las habilidades técnicas que se necesitan para competir a nivel mundial, y para hacer frente a la falta de capacidades de alto nivel en los sectores clave de la economía. Estas universidades serán instituciones dirigidas por empresarios y establecerán estándares de la industria para la formación dentro de su sector (incluido el aprendizaje), basado en la tecnología emergente y la innovación, en instalaciones de última generación.

#### **Centros involucrados**

El **Instituto Nacional de Manufactura Avanzada** está siendo desarrollado por el HVM *Catapult* y EEF, la organización del fabricante. El **Centro de Investigación de Manufactura Avanzada (AMRC)** en la región de Sheffield y la **MTC** en Coventry, ambos miembros de la HVM *Catapult*, serán los **centros de formación clave** del Instituto Nacional. La buena posición del Instituto Nacional ayudará a los Centros de Formación MTC y AMRC a ampliar sus instalaciones y aceptar mayor número de aprendices que entren en él.

1

#### **Catapult High Value Manufacturing**



*Catapults* es un elemento clave del programa Innovate UK que da soporte a la **innovación en las empresas**. Cada *Catapult* se centra en un área específica en la que Reino Unido tiene potencial para generar crecimiento en mercados estratégicos, y donde existe una fuerte evidencia de que se están beneficiando de la economía en términos de empleo y crecimiento.

*Catapults* acorta las distancias entre las empresas y el mundo académico, ayudando a **convertir grandes ideas en realidad**, mediante el acceso a las instalaciones de investigación y la experiencia que de otra manera estarían fuera del alcance de muchas empresas en el Reino Unido.

El programa *HVM Catapult* **es el catalizador para el crecimiento futuro** y el **éxito** de la **industria manufacturera** en el **Reino Unido**. **Ayudan a acelerar nuevos conceptos** relativos a la realidad comercial y de esta manera crear un futuro de fabricación de alto valor sostenible para el país.

2

#### **MTC**



El Centro de Tecnología de Fabricación (MTC) se estableció en 2010 con el objetivo de cerrar la brecha entre el mundo académico y la industria. Representa una de las mayores inversiones del sector público en la fabricación del Reino Unido.

Trabajan continuamente para **acelerar el crecimiento industrial** en el Reino Unido, potenciando la innovación, cambiando la forma en la que compiten las empresas, desarrollando habilidades, maximizando las sinergias dentro de las cadenas de suministro, etc...

Su objetivo es **entregar soluciones de sistemas de fabricación** integrados en un entorno ágil en **colaboración con la industria, la academia y otras instituciones**. Esto abarca, desde alentar a los jóvenes a estudiar carreras de ingeniería, hasta desarrollar tecnologías que tendrán un impacto en la industria en los próximos años.

Sus instalaciones proporcionan un entorno incomparable para el desarrollo y la demostración de nuevas tecnologías a escala industrial, ofreciendo una creciente flexibilidad a grupos de miembros, clientes y socios de investigación.

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 2. A nivel europeo – Reino Unido

**En su estrategia de desarrollo de nuevas habilidades, Reino Unido ha apostado por adaptar currículos desde la educación básica (Pre-19), impulsar nuevas titulaciones ligadas a las TICs y negocios (E-Skills) y por promover alianzas con sectores tecnológicos clave**

**Estrategia de desarrollo de habilidades en Reino Unido**

**Ámbitos de actuación**

1

**El gobierno:**

- Invertiendo en la educación inicial,
- Apoyando a adultos que no pueden invertir en ellos mismos
- Apoyando a empresas y particulares en la adquisición de formación
- Asegurando que toda la educación profesional cumple con los estándares exigidos y que evoluciona junto con las necesidades cambiantes
- Invertiendo en capacidad institucional.

2

**Las empresas:**

- Tratando la fuerza de trabajo como un activo para el desarrollo en lugar de un costo a controlar
- Invertiendo en formación
- Diseñando de normas y planes de estudio y ejerciendo un liderazgo sobre las instituciones educativas;
- Proporcionando experiencia de trabajo y otras oportunidades a los jóvenes.

3

**Las particulares:**

- Teniendo responsabilidad personal para tener éxito en un complejo y cambiante mercado de laboral
- Estando preparado para invertir en su propio futuro.

**Iniciativas**

1

**Apoyo pre-19**

Las nuevas reformas elevan el rendimiento centrándose en las normas y asegurando que los planes de estudios y calificaciones son apto para el propósito. A largo plazo esta estrategia producirá un **flujo de jóvenes mejor educados** y más resistentes a la educación de adultos y el lugar de trabajo.

2

**“E-skills“ UK**

Se construye una amplia gama de programas de formación, e iniciativas educativas, dirigidas a todas las personas desde los alumnos de la escuela hasta los profesionales de IT. Se considera que es un referente europeo:

- La licenciatura en la Gestión de Tecnologías de la Información para los Negocios fue creada por la organización E-Skills UK, en colaboración con los empleadores. Es un intento de abordar el bajo nivel de matriculación en Ciencias de la Información en la Universidad, y para **proveer a los estudiantes con conocimientos informáticos avanzados**, necesarios hoy en día en la industria de IT.

3

**Aprendizaje**

El reto es que el gobierno y las empresas trabajen juntos para asegurar que los aprendizajes encarnan uniformemente **altos estándares de calidad**.

4

**Alianzas**

Alianzas para hacer frente a los nuevos desafíos: Se está desarrollando una nueva red de Institutos Nacionales con empresas para **proporcionar habilidades específicas para sectores clave**. Estas nuevas universidades están orientadas a la industria, asegurando que la formación está directamente vinculada a las necesidades de empleadores en industrias de alto valor estratégico.

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
 2. A nivel europeo – Reino Unido

## En capital humano, Reino Unido apuesta por difundir la industria entre los escolares (programa SEM), incentivar desarrollo de perfiles profesionales (programa Make it) y adaptar itinerarios formativos (programa UK Futures)

### Casos de éxito

#### Descripción del programa

#### UK Futures Programme

El programa UK Futures, incentiva el I+D+i orientado hacia el **desarrollo de competencias y aptitudes** en el puesto de trabajo.

#### Make it in Great Britain

El objetivo del programa “Make it” consistía en **incentivar perfiles profesionales** para el sector industrial. Con este objetivo, el programa se centraba en eliminar la visión desfasada que se tenía en el Reino Unido del sector industrial y disipar el mito de que ya no fabrica nada.

#### See Inside Manufacturing (SEM)

See Inside Manufacturing (SIM) es una **asociación entre** el “Department for Business Innovation and Skills” y la Industria que se ha creado con el objetivo de **acercar la visión de los estudiantes** sobre la industria manufacturera de sectores estratégicos.

Esta iniciativa anima a las empresas a que **abran las puertas de sus instalaciones** de fabricación para interactuar con estudiantes, profesores y jefes de estudios. De este modo, se persigue el intercambio de conocimientos y buenas prácticas entre el mundo empresarial y universitario.

#### Objetivos y medidas

- La **mejora de la productividad** de los puestos de trabajo debe ser el elemento clave para incrementar los sueldos y la prosperidad.
- “**Ganar y Aprender**” deben ser los principios de las cualificaciones profesionales.
- Los **centros educativos** (universidades, centros de formación profesional...) **deben colaborar** para **asegurar** la adecuada **adaptación** de la **preparación** de los **nuevos trabajadores a los roles solicitados** por las empresas.
- El éxito deberá estar medido **por diversos factores**, no solo por los méritos académicos.
- **Inversión Pública:** Se destinarán **entre tres y cinco millones de libras anualmente** junto con fondos provenientes del sector privado.

- Competición a nivel nacional para identificar las **tecnologías más prometedoras** y novedosas empleadas en procesos o componentes.
- Campaña pública en la que importantes agentes del panorama industrial del país mostraron su **apoyo al proyecto**.
- Exposición en el National Science Museum en la que se mostraba la **excelencia del sector manufacturero** británico.
- El programa **contó** con el apoyo de **empresas referentes como** Microsoft, Ford Motor, Bombardier Aerospace y GlaxoSmith Kline.

- **Incrementar** el **conocimiento** de la **población joven** sobre el **sector industrial**
- **Incentivar a la población joven a estudiar materias relacionadas** con la **fabricación** y a **desarrollar capacidades** requeridas por el sector industrial.
- Soportar iniciativas sectoriales e iniciativas desarrolladas por el gobierno y el sector industrial.
- **El programa fue lanzado** en el **2011** como una **experiencia piloto** en la que **1.000 estudiantes** pudieron visitar empresas del sector de la automoción.
- En el **2013** participaron **6.300 estudiantes**, un **630% más que en la primera edición**, los cuales visitaron diferentes empresas de los sectores de la automoción, aeronáutica y food&drink.

# *Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0*

# 4

## A nivel europeo

---

- **Francia**

***Francia, por su parte, está desarrollando actuaciones de impulso de la formación a todos los niveles y con impactos inmediatos y a largo plazo, incluyendo los cursos pasarela para trabajadores de sectores en declive***

Marco estratégico de la industria 4.0

- Francia cuenta con una estrategia industrial basada en la Industria 4.0 (**Industria del Futuro**), que incluye la necesidad de la formación de los trabajadores como uno de sus 5 pilares clave, junto con el desarrollo de la oferta tecnológica, el acompañamiento a las empresas y la promoción
- La Estrategia francesa se caracteriza por la inclusión de agentes a nivel nacional, regional, sector privado (incluyendo sindicatos) y organismos relacionados con la formación (Universidades, FP, centros tecnológicos)
- Las 2 iniciativas público-privadas de promoción de la industria 4.0 (**Alianza Industrial del Futuro y la Academia Franco-Alemana**) cuentan con estrategias y áreas tecnológicas priorizadas con el objetivo de adaptarse y diseñar las herramientas para competir en el nuevo entorno
  - En materia de formación, ambas iniciativas incluyen entre sus objetivos el desarrollo de nuevos itinerarios formativos y la apuesta por la formación continua

Marco capacitación de capital humano

- En relación a los nuevos roles de los trabajadores, Francia está impulsando medidas y **recomendaciones concretas para adaptar la oferta existente a las necesidades** (creación de itinerarios formativos, capacitación de docentes, etc)
  - Entre otras actuaciones, destaca el lanzamiento inmediato de cursos de formación para determinados perfiles, la difusión masiva de la impresión 3D desde la escuela o la creación de cuentas personales para formación continua on-line
- Entre otras actuaciones, destaca el lanzamiento inmediato de cursos de formación para determinados perfiles, la difusión masiva de la impresión 3D desde la escuela o la creación de cuentas personales para formación continua on-line
- Por otro lado, entre las iniciativas de capacitación profesional en Francia, destaca la impartición de **cursos pasarela** a profesionales de sectores / trabajos en declive para facilitar su adaptación a nuevos sectores demandantes de empleo



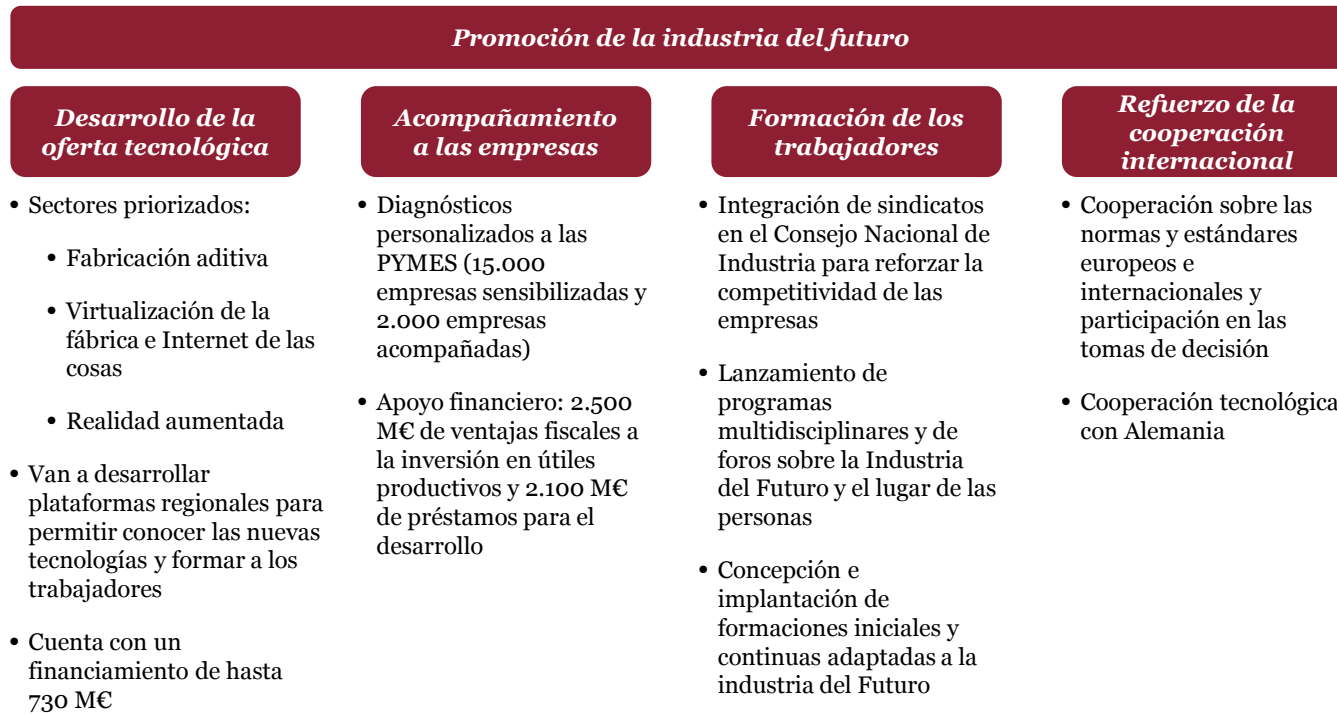
- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 3. A nivel europeo – Francia

**Francia cuenta con una estrategia industrial basada en la Industria 4.0 (Industria del Futuro), que incluye la necesidad de la formación de los trabajadores como uno de sus 5 pilares clave, junto con el desarrollo de la oferta tecnológica, el acompañamiento a las empresas y la promoción**

**Programa “Industrie du futur”**

**Descripción del programa**

La estrategia “Industria del Futuro” se basa en el acompañamiento de las empresas en el proceso de transformación de sus modelos de negocios, de sus procesos y de la comercialización para convertir al sector industrial francés en un sector líder a nivel global, y se basa en 5 pilares:



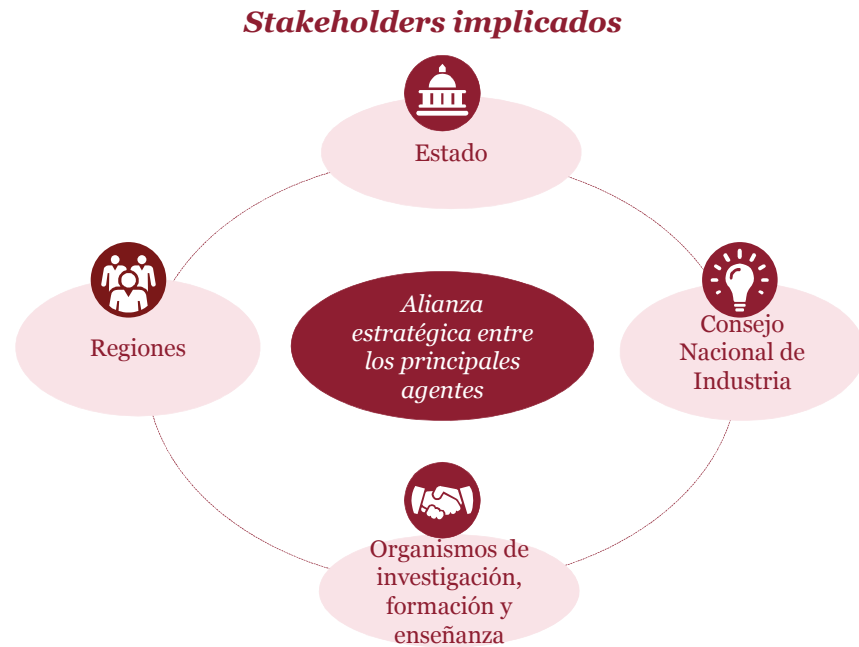
Fuente: Análisis PwC



- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 3. A nivel europeo – Francia

**La Estrategia francesa se caracteriza por la inclusión de agentes a nivel nacional, regional, sector privado (incluyendo sindicatos) y organismos relacionados con la formación (Universidades, FP, centros tecnológicos)**

*Estrategia de desarrollo de Industria 4.0 en Francia*



**Desarrollo de soluciones industriales**

1. *Nuevos recursos (Eco-industrias, Materiales)*
2. *Pueblos y ciudades sostenibles*
3. *Movilidad ecológica*
4. *Transportes del futuro*
5. *Medicina del futuro*
6. *Economía Digital*
7. *Objetos inteligentes*
8. *Confianza Digital*
9. *Alimentación Inteligente*

**Objetivos de la Estrategia**

- 1**  
*Mejorar la adaptación de la oferta industrial a los mercados*
- 2**  
*Conseguir una dimensión internacional más fuerte*
- 3**  
*Aumentar el dinamismo de la industria y su adaptación a necesidades diferentes*

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  3. A nivel europeo – Francia

## **Las 2 iniciativas público-privadas de promoción de la industria 4.0 (Alianza Industrial del Futuro y la Academia Franco-Alemana) cuentan con estrategias y áreas tecnológicas priorizadas con el objetivo de adaptarse y diseñar las herramientas para competir en el nuevo entorno**

### **Alliance Industrie du Futur**



**Alliance Industrie du Futur es una asociación** de 11 miembros fundadores que **incluyen colegios de organizaciones profesionales** (mecánica, digital y electrotécnica), **partners académicos** (universidades y FP) y **partners tecnológicos** (CEA y CETIM) y **principales agentes de innovación en Francia**, agrupando centros tecnológicos y técnicos.

La ambición de la asociación es **convertir a Francia en un líder a nivel mundial del proceso de renovación industrial**

#### **Objetivos**

- 1 **Soporte a las empresas para adaptarse a la industria del futuro** (apoyo financiero y auditorías de rendimiento y capacidades)
- 2 **Adaptación de las personas a la industria del futuro:** co-evolución, prospectiva y formación, diseñando formaciones iniciales y continuas y desarrollando programas de investigación multidisciplinar
- 3 **Desarrollo de soluciones tecnológicas para el futuro** a través de programas de I+D.
- 4 **Promoción de la industria del futuro** (con 15 proyectos faro a nivel nacional)
- 5 **Desarrollo de una estrategia francesa de estandarización para la Industria del Futuro**
- 6 **Valorización de la oferta tecnológica existente**, identificando la oferta actual, promoviendo la exportación y la cooperación con Alemania

### **L'ACADÉMIE FRANCO-ALLEMANDE**



**Proyecto conjunto franco-alemán** surgido en octubre de 2015 para **fomentar la Industria 4.0**, creado entre 2 instituciones formativas (**Instituto Mines-Telecom y Universidad Técnica de Munich**) e impulsada por los gobiernos francés y alemán, y con participación de otras universidades, instituciones de formaciones técnicas y centros tecnológicos.

Su **misión** es realizar una reflexión prospectiva y trabajos de investigación sobre el **papel humano en la industria digital y favorecer el desarrollo de los nuevos paradigmas de la industria del futuro**

#### **Objetivos**

- 1 **Crear una plataforma de investigación puntera en el ámbito digital** para la industria del futuro, la organización y la logística industrial
- 2 **Desarrollar nuevos cursos de formación, crear contenidos e intensificar los intercambios de estudiantes**
- 3 **Liderar proyectos de I+D** en el cuadro de asociaciones industriales **en torno a aspectos clave de la industria 4.0:**
  - Automatización
  - Flexibilidad
  - Big Data
  - Internet de las cosas
  - Seguridad
  - Logística
  - Organización
  - Dirección y cooperación hombre – robot

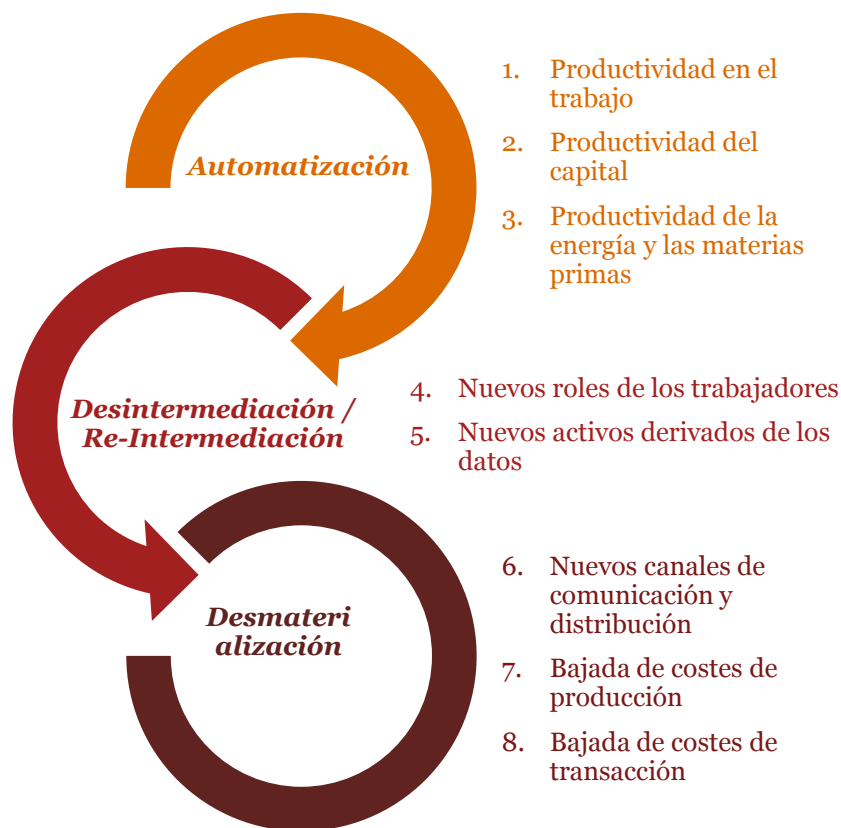
4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  3. A nivel europeo – Francia

**En relación a los nuevos roles de los trabajadores, Francia está impulsando medidas y recomendaciones concretas para adaptar la oferta existente a las necesidades (creación de itinerarios formativos, capacitación de docentes, etc)**

**Medidas y recomendaciones de la Industria del Futuro en relación a Formación y Capacitación**

53 Medidas transversales ((8 relacionadas con capacitación de recursos humanos)

8 Ejes de actuación



- **Educación:**
  - Definir un cuadro pedagógico para la enseñanza de la economía digital
  - Promover la paridad entre sexos en los ámbitos de la economía digital
  - Difundir masivamente los empleos de lo digital para contribuir a una transformación de la escuela
- **Movilidad y rediseño del empleo**
  - Lanzar una reflexión sobre el nuevo encuadre jurídico de las situaciones de trabajo y carreras no lineales
  - Fomentar cursos de formación en los sectores prioritarios y con insuficientes competencias (en primer lugar para los desarrolladores de aplicaciones móviles)
  - Utilizar el análisis Big Data para pasar a una gestión predictiva de las competencias por sector y por región
  - Incrementar la formación digital y en empleos digitales en la FP
  - Desarrollar oferta de formación digital a lo largo de la enseñanza superior
  - Lanzar una cuenta personal de formación digital para acceder a las formaciones profesionales en línea

118 Recomendaciones (8 relacionadas con capacitación de recursos humanos)

- Enseñanza de los conceptos de transversalidad, gestión de proyectos e innovación desde la escuela primaria
- Refuerzo de la sensibilización sobre la importancia de la gestión de los datos personales
- Generalización de los cursos de Informática y Ciencia Digital en los institutos
- Crear un itinerario formativo “Digital” de formaciones medias
- Crear un certificado de capacitación docente (CAPES) de la enseñanza digital
- Desarrollo de la cultura de hacer organizando demostraciones de impresión 3D desde la escuela
- Crear un itinerario formativo universitario sobre los trabajos punteros de la economía digital
- Generalizar cursos sobre Ciencias Digitales (más allá de la informática) en escuelas de ingenieros

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  3. A nivel europeo – Francia

## **Adicionalmente, tanto a nivel universitario como de Formación Profesional, se ha incluido en los centros formaciones vinculadas a las soluciones de Industria 4.0. para dar respuesta a los nuevos requerimientos de capacitación**

### **Universidades**

#### **Institut Mines-Télécom**



Es el **principal grupo francés de universidades de ingeniería y escuelas de gestión** (10 universidades) e incluye entre sus 4 **objetivos principales** la formación de los ingenieros y gestores para las próximas décadas, desarrollando **nuevas prácticas pedagógicas adaptadas a las nuevas realidades económicas y tecnológicas**, así como el reconocimiento y desarrollo de formaciones por alternancia

### **Formación profesional**

#### **AFORP**



AFORP es el **principal agente englobador de instituciones de formación técnica en Francia** y ha desarrollado un **enfoque pedagógico basado en la tecnología digital y proyectos de enriquecimiento personal** de cara a mejorar la empleabilidad de sus alumnos.

Cuentan con **impresoras 3D** en sus centros que también comparten con las empresas de las regiones donde operan.

En relación a las **calificaciones**, disponen de programas formativos que permiten obtener a sus alumnos los siguientes **certificados**:

- ✓ Certificados de Calificación Paritaria de la Metalurgia.
- ✓ Certificados de competencias informáticas (Word, Power point, Excel) con 5 niveles (de inicial a experto).
- ✓ Pasaporte de competencias informáticas europeo.
- ✓ Certificaciones lingüísticas en inglés y francés.
- ✓ Certificaciones de seguridad (riesgos ligados a la actividad física, habilitaciones eléctricas, riesgos laborales).

#### **Consejo Nacional de la Industria**



El **Consejo Nacional de la Industria** (que engloba a empresas, entidades públicas de formación superior y de formación profesional) ha incluido un **grupo de trabajo** entorno a “**Empleos y Competencias**” con el objetivo de **identificar las imperfecciones del sistema de formación y plantear propuestas de mejora**

De entrada, han identificado **recomendaciones** para mejorar la formación:

- Desarrollar una política de formación profesional y tecnológica perfectamente integrada con la política industrial.
- Elaborar visiones prospectivas compartidas de empleos y competencias industriales e incorporarlas al sistema educativo y de formación profesional.
- Elaborar una estrategia colectiva para fomentar el trabajo en las diferentes ramas de la industria.
- Asegurar coherencia y visión consolidada de las necesidades de formación que incorpore todos los puntos de vista.

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
3. A nivel europeo – Francia

**Por otro lado, entre las iniciativas de capacitación profesional en Francia, destaca la impartición de cursos pasarela a profesionales de sectores / trabajos en declive para facilitar su adaptación a nuevos sectores demandantes de empleo**

### Ejemplos de éxito

**Fondation  
Croissance  
responsable**

Propuesta de **estancias en empresas** de 3 días a **profesores de institutos y escuelas de formación profesional**

**Classe en entreprise**

**Estancias en empresas** durante 3 días de **clases enteras** que les permitan descubrir los trabajos existentes en una empresa

**Pro Pulsion Tour**

**Campaña de promoción de las realidades industriales** y de los **trabajos ligados a la tecnología** para estudiantes y público en general

**PIODMEP**

Programa de **descubrimiento de los trabajos y formaciones profesionales** en el desarrollo curricular de **colegios e institutos** a lo largo de diferentes cursos

**Cursos pasarela**

Los cursos pasarela tienen como **objetivo formar a profesionales de industrias / sectores en declive y reconvertirlos en profesionales de otros sectores en crecimiento**. En Francia se realizaron este tipo de cursos a lo largo de 6-10 semanas para profesionales de automoción interesados en el sector aeronáuticos. Este trabajo incluyó la identificación preliminar de las cualificaciones para las que la reconversión fuera recomendable y la definición del contenido pedagógico entre actores públicos y privados sectoriales.

**La formación profesional en Francia apuesta por un enfoque eminentemente práctico y ligado a las necesidades de las empresas estando sujeto a permanente actualización**

# *Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0*

# 4

## A nivel nacional

---

- País Vasco

## ***El País Vasco cuenta con una estrategia propia (Basque Industry 4.0), y con una participación decidida de los centros tecnológicos (Tecnalia actúa como foco impulsor) y universidades y FP para actualizar y adaptar la oferta formativa***

### Marco estratégico de la industria 4.0

### Marco capacitación de capital humano

- El País Vasco ha diseñado el programa **Basque Industry 4.0**, que se alinea con las prioridades marcadas en los planes estratégicos marco institucionales
  - Para garantizar el éxito del programa, se ha constituido un grupo de pilotaje público-privado encargado de su despliegue (empresas, clústeres, universidades y AAPP)
  - Entre las medidas ya en marcha, destaca la apuesta del Gobierno Vasco por desarrollar una red de colaboradores europeos, fundamentalmente con Alemania
- El Gobierno Vasco ha materializado su apuesta directa por la Industria 4.0 con el desarrollo de 3 programas de ayudas destinados al tejido empresarial vasco, que suman un presupuesto de 5,2 millones de euros en 2015: Basque Industry 4.0, Industria Digital y Lankidetzta digital
  - Estas iniciativas responden a la estrategia vasca de especialización inteligente impulsada por Unión Europe
- En el País Vasco, el centro de investigación Tecnalia lidera los avances tecnológicos realizados en la Industria 4.0 y la Fabrica del Futuro, siendo esta una de sus principales líneas de investigación
  - Entre otros proyectos, Tecnalia ha diseñado un **Modelo de diagnóstico de la Industria 4.0**, cuyo objetivo es *identificar* cuáles son las *oportunidades de mejora* prioritarias para convertirse en una empresa Industria 4.0
- Estos esfuerzos desde las instituciones y los agentes formativos ya se están materializando en la realidad con casos de éxito en el desarrollo de nuevos modelos de negocio y la implantación de soluciones vinculadas a la Industria 4.0
- En materia formativa, universidades referentes de la región como la Universidad de Deusto y Mondragón y los ciclos de formación profesional ya han adaptado su oferta a los nuevos requerimientos de la Industria 4.0
  - En FP, destaca el caso de **Tknika**, centro de innovación del sistema de FP vasco, cuyo objetivo es impulsar la innovación en Euskadi y mejorar la productividad y el proceso de aprendizaje



- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 4. A nivel nacional – País Vasco

## El País Vasco ha diseñado el programa Basque Industry 4.0, que se alinea con las prioridades marcadas en los planes estratégicos marco institucionales

Para garantizar el éxito del programa, se ha constituido un grupo de pilotaje público-privado encargado de su despliegue (empresas, clusters, centros tecnológicos, universidades y AAPP)

### Grupo de pilotaje Basque Industry 4.0.



En junio de 2015, liderado por el Gobierno Vasco, se constituyó el Grupo de Pilotaje público-privado encargado de liderar el despliegue de la estrategia Basque Industry 4.0 dentro y fuera de Euskadi

### Referencias base para la definición de Basque Industry 4.0.

Plan/Estrategia	Misión	Presupuesto
<b>Estrategia de Especialización Inteligente (RIS3)</b>	Pretende <i>definir estrategias de I+D+i regionales</i> que sean “inteligentes”, concentrando sus recursos e inversiones en áreas donde existen claras sinergias con las capacidades productivas existentes para apoyar la <i>transformación productiva</i> con objeto de <i>generar empleo y bienestar</i> a medio y largo plazo	
<b>Plan de Industria 2014-2016</b>	Crear un <i>marco institucional</i> que <i>favorezca</i> el <i>crecimiento</i> , la <i>innovación</i> , el <i>apoyo</i> al dinamismo de las <i>PYMES</i> y la <i>internacionalización</i> del tejido industrial vasco.	187 millones de €
<b>Agenda Digital Euskadi 2012-2015</b>	<i>Plan interdepartamental</i> , liderado por la Dirección de Innovación y Sociedad de la Información del Departamento de Industria, dirigido a <i>impulsar y potenciar la Sociedad de la Información en Euskadi</i> .	72 millones de €
<b>Plan de Internacionalización 2014-2016</b>	Conseguir que la economía y la empresa vasca sean <i>más competitivas</i> en el <i>contexto internacional</i> . Este plan es una herramienta para establecer condiciones y provocar comportamientos y actitudes que ayuden a la mejora de la internacionalización del tejido empresarial.	30 millones de €
<b>Plan de Ciencia Tecnología e Innovación 2013-2020</b>	<i>Mejorar</i> el bienestar, el <i>crecimiento económico sostenible</i> y el <i>empleo</i> de la sociedad vasca mediante una <i>política de investigación e innovación</i> basada en la <i>especialización inteligente</i> y la mejora de la <i>eficiencia</i> del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.	11.100 millones de € hasta 2020



4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
 4. A nivel nacional – País Vasco

## El Gobierno Vasco ha materializado su apuesta directa por la Industria 4.0 con el desarrollo de 3 programas de ayudas destinados al tejido empresarial vasco, que suman un presupuesto de 5,2 millones de euros en 2015

### Programas de ayudas vinculados a la Industria 4.0 impulsados por el Gobierno Vasco

	Basque Industry 4.0	Industria Digitala	Lankidetzeta Digitala
Descripción	<p>El programa <b>Basque Industry 4.0</b> tiene como objeto apoyar proyectos de <b>Transferencia de Tecnología de “proveedores tecnológicos”</b> (como, por ejemplo, los agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación) hacia <b>empresas industriales manufactureras</b>, en el <b>ámbito de las TEICs</b> (Tecnologías de la Electrónica, la Información y las Telecomunicaciones) aplicadas a la <b>Fabricación Avanzada</b>, que tengan un efecto de demostración y que permitan por lo tanto <b>acelerar la transferencia al mercado</b> de los resultados de los proyectos de I+D en TEICs</p> <p>Basque Industry 4.0, cuenta con un <b>presupuesto de 2,1 millones de euros</b> y pretende <b>apoyar entre 10 y 12 proyectos</b> con ayudas de entre 150.000 y 300.000 euros por cada iniciativa. El programa está dirigido a <b>empresas</b> que cuenten con su centro de actividad industrial <b>en Euskadi</b> y que aborden <b>iniciativas de un volumen significativo</b>: 200.000 euros de manera individual y 300.000 en colaboración con otras compañías. Asimismo, los proyectos debe estar relacionados con áreas como la ciberseguridad, cloud computing, big data, robótica, realidad aumentada, visión artificial, sensorica o diseño y fabricación aditiva en materiales metálicos.</p> <p>Las ayudas serán en forma de <b>subvenciones</b> que cubrirán el <b>50%</b> de los gastos en inversiones en los proyectos <b>individuales</b> y un <b>60% en los de cooperación</b>.</p>	<p>El <b>programa Industria Digitala</b> persigue <b>apoyar la incorporación de las TEICs</b> en las pequeñas y medianas empresas, las <b>pymes, de carácter industrial manufacturero</b>.</p> <p>Contando con un <b>presupuesto de 2,4 millones de euros</b>, tiene la intención de <b>financiar entre 250 y 350 proyectos</b> para incorporar las TEICs en pymes industriales, siendo las ayudas máximas por proyecto de 20.000 euros.</p> <p>El <b>perfil de empresa financiada</b>, al igual que en programa Basque Industry 4.0, es una <b>pyme manufacturera</b>, con su centro de actividad <b>industrial en Euskadi</b> y que la actuación se desarrolle también en el País Vasco.</p> <p>Además, los proyectos subvencionables deben relacionarse con la gestión de la cadena de suministro, gestión integrada de la información, relaciones con el cliente, ciclo de vida del producto, sistemas de control del proceso productivo, gestión de mantenimiento preventivo o gestión logística asociada al proceso productivo.</p> <p>Las <b>ayudas</b>, también en forma de subvenciones, llegarán al <b>50% en el caso de la micro y pequeñas empresas y al 30% en la mediana compañía</b>.</p>	<p><b>Lankidetzeta Digitala</b> es un programa que busca favorecer la <b>incorporación de las TEICs en el tejido empresarial vasco</b> a través del <b>apoyo a proyectos impulsados por asociaciones de empresas y/o de profesionales</b>.</p> <p>El programa, cuenta con un <b>presupuesto de 670.000 euros</b>, con los cuales <b>prevé apoyar 50 proyectos</b>, siendo las ayudas máximas por proyecto de 33.000 euros.</p> <p>Las <b>empresas beneficiarias</b> deben ser <b>pymes y con al menos 10 compañías agrupadas</b>. En el caso del sector comercial, la asociación debe reunir al menos a 30 entidades.</p> <p>La tipología del proyecto subvencionable va desde diagnósticos y elaboración de planes de implantación de TEICs a desarrollo de aplicaciones informáticas.</p> <p><b>Las ayudas</b>, igualmente en forma de subvenciones, serán del <b>50% de los costes, pudiendo llegar al 75%</b>.</p>
Presupuesto	 <b>2,1 millones €</b>	 <b>2,4 millones €</b>	 <b>670.000€</b>

PwC **Estas iniciativas responden a la estrategia de especialización inteligente impulsada por Unión Europea, en la que las instituciones deben focalizar sus actuaciones en apoyar sus principales sectores estratégicos.**

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
 4. A nivel nacional – País Vasco

## Entre las medidas ya en marcha, destaca la apuesta del Gobierno Vasco por desarrollar una red de colaboradores europeos, entre los que Alemania, pionero de la 4.0, destaca como principal partner y colaborador

Colaboraciones entre el Gobierno Vasco y Alemania para el impulso de la Industria 4.0.



### Jornada “Basque Industry 4.0.”, con la colaboración de expertos alemanes



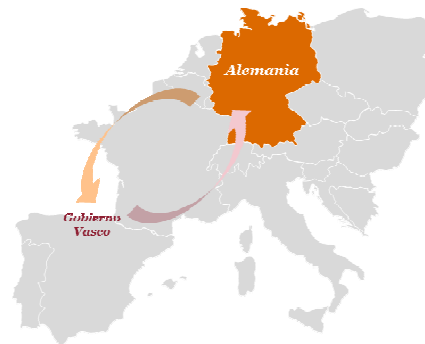
El 15 de octubre se celebró en Bilbao el encuentro liderado por el Gobierno Vasco “**Basque Industry 4.0.**”, consolidando un **punto de encuentro** en torno a la **cuarta revolución industrial**.

**Objetivo de la jornada:** fomentar la adaptación de las empresas industriales vascas a las innovaciones de las tecnologías de la electrónica, la información y las telecomunicaciones que están configurando una nueva realidad industrial.

El evento contó con la **ponencia del director del Centro de Investigación Alemán en Inteligencia Artificial (DFKI)**, así como de **especialistas de empresas punteras y centros tecnológicos vascos**.

La jornada se completó con **talleres** en los que se mostraron **aplicaciones prácticas de tecnologías** como la impresión 3D, la realidad virtual y aumentada, la visión artificial, la robótica o el cloud computing.

“**Clúster Gaia está actuando como aliado de la industria inteligente en el País Vasco**”



**El compromiso institucional vasco para impulsar y dar apoyo a esta nueva revolución se está construyendo a nivel interno y, en paralelo, consolidando la presencia vasca en grupos internacionales mediante su colaboración con países como Alemania, Reino Unido, Suecia... en la iniciativa “Vanguard”**

### Delegación vasca en Alemania para presentar la Estrategia Basque Industry 4.0.



La Delegación del Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco ha viajado este octubre a Alemania con el fin de **contrastar la estrategia vasca de Industria 4.0.** con destacados **expertos** y **líderes** del desarrollo de la industria avanzada en **Alemania**.

La **delegación se reunió con el presidente de ACATECH** (la Academia alemana de Ciencias e Ingeniería) y asesor de la estrategia de alta tecnología del Gobierno federal.

Los **principales temas trabajados** giraron entorno a:

- La **implementación** de la **Industria 4.0.**
- La **implicación** de los **diferentes agentes** del **país.**
- **Análisis** de los **nuevos modelos** de **negocio** que se han creado en Alemania fruto de la Industria 4.0.

Desde el Gobierno Vasco destacan cómo este **encuentro ha servido** para **contrastar** la **estructura** y el **funcionamiento** del **Grupo de Pilotaje creado en Euskadi** para la extensión de la Industria 4.0. con el funcionamiento de la Plataforma Alemana, el cuál se pivota sobre grupos especializados en estándares y normativa, I+D, seguridad, marco legal y trabajo y formación.

Como **conclusiones** se destacaron los **buenos pasos dados por el Gobierno Vasco** en la materia y la **necesidad de generar redes de colaboración con países y plataformas para ganar competitividad** a través de este nuevo modo de hacer.

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 4. A nivel nacional – País Vasco

## **En el País Vasco, el centro de investigación Tecnalía lidera los avances tecnológicos realizados en la Industria 4.0 y la Fábrica del Futuro, siendo esta una de sus principales líneas de investigación**

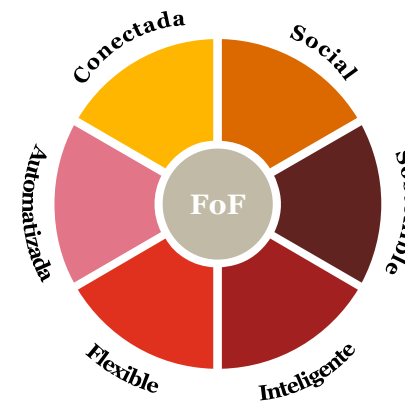
*Entre otros proyectos, Tecnalía ha diseñado un Modelo de diagnóstico de la Industria 4.0*

### **Acciones llevadas a cabo por Tecnalía en la investigación de la Industria 4.0**

- Tecnalía** ha creado el **“Modelo de Diagnóstico e impacto 4.0” (MDI 4.0)** como primer paso para la fabricación inteligente. Este modelo está diseñado para tener una visión de todos aquellos aspectos y características que influirán en la cuarta transformación industrial. El principal **beneficio** para la empresa consiste en **identificar** cuáles son las **oportunidades de mejora** prioritarias para convertirse en una empresa Industria 4.0.
- Fruto de la colaboración entre el fabricante vasco de máquina-herramienta IBARMIA, la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) y el centro de investigación TECNALIA, se ha puesto en marcha la **primera máquina que combina la fabricación mediante “impresión” 3D y el mecanizado de precisión** para la Industria a nivel estatal.
- Tecnalía también participa de manera activa en diferentes **eventos** organizados en el País Vasco a cerca de la **Industria 4.0**, como por ejemplo: **“LA INDUSTRIA 4.0 Y LA FABRICA DEL FUTURO. Con paso firme hacia la cuarta revolución industrial”**. Organizado por el diario Expansión junto con Sisteplant.

### **La Fábrica del Futuro de Tecnalía**

Para Tecnalía, la **Fábrica del Futuro (FoF)**, cuya base será la Industria 4.0, se compondrá de 6 principios:

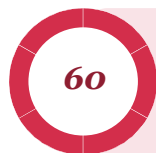


1. **Conectada:** Conectada internamente y también con conexión a sus proveedores.
2. **Social:** Se adaptarán las plantas a las necesidades de las personas, generando integración entre las personas y las máquinas y robots.
3. **Sostenible:** Uso racional de Materias Primas y energía.
4. **Inteligente:** Sistemas sensibles a cambios de entornos. Sistemas con capacidad preventiva y predictiva. Uso racional de los recursos.
5. **Flexible:** Mejora la capacidad de reconfiguración de las máquinas y la integración de los procesos y sistemas.
6. **Automatizada:** Reduciendo la variabilidad de los productos y aumentando la velocidad de los procesos repetitivos, infiriendo en mayor productividad.

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
4. A nivel nacional – País Vasco

## **Estos esfuerzos desde las instituciones y los agentes formativos ya se están materializando en la realidad con casos de éxito en el desarrollo de nuevos modelos de negocio y la implantación de soluciones vinculadas a la Industria 4.0.**

### **Casos de éxitos en la implantación de la Industria 4.0. a modelos de negocio**



El Gobierno Vasco está apoyando **60** iniciativas vinculadas a la Industria 4.0.

**El concepto de industria 4.0 está arraigando con fuerza en Euskadi, con la creación de nuevas organizaciones que ofrecen servicios de este tipo, y con una clara apuesta de distintas instituciones públicas a esta nueva tendencia.**

#### **ITP:**

La compañía vasca ITP, comenzó a aplicar en 2011 un **plan estratégico** que supuso una gran inversión en tecnología. Entre las medidas acometidas, realizaron la **integración de sus sistemas PLM** (software de gestión del ciclo de vida del producto), ya que hasta ese momento disponían de dos sistemas PLM distintos. Además decidieron integrar este sistema como **end-to-end**, es decir, que abarcara toda vida del producto, **integrando otros softwares** como CAD, CAM, CAE, MES de manera que **mejoró** notablemente la **trazabilidad de la información** resultante y la **calidad de su servicio**. Se estima este proceso que ayudó a **mejorar el EBITDA en un 25%**.

Su próximo objetivo supone la **integración de este sistema con el ERP SAP**.

#### **Basque Fab Lab:**

Situado en Santurtzi e impulsado por Denokinn, ofrece máquinas comunes a este tipo de laboratorios de fabricación y está orientado a **profesionales, estudiantes, investigadores, makers, emprendedores...**

#### **The Makery:**

Impulsada por la **cooperativa TZBZ**, esta iniciativa fue creada en 2013 por un grupo de jóvenes emprendedores ex alumnos del grado LEINN-Liderazgo Emprendedor e Innovación de Universidad de Mondragon.

Ofrecen tanto herramientas para el prototipado, como cursos de formación.

#### **TuMaker:**

TuMaker **ha sido la primera empresa en Euskadi en dedicarse a la fabricación de impresoras 3D**: las voladoras. Puso en marcha el proyecto IkaSlab Network en el Centro de Formación profesional Don Bosco, donde los alumnos pueden trabajar con herramientas como **impresoras Tumaker Voldora o escáneres 3D**.

#### **Grupo tecnológico K35:**

**Iniciativa privada en Navarra**, la cual ha creado su primera unidad de fabricación 3D. Ya cuenta con el interés de más de 100 empresas, y de hecho diez compañías ya han incorporado su tecnología. El **objetivo** para 2015 será **triplicar la facturación con 30 nuevas firmas**.

#### **3D Print Bizkaia:**

3D Print Bizkaia es una cooperativa situada en Durango, preparada para ofrecer **servicios integrales de impresión 3D**. Cuenta con el **aval del Gobierno Vasco** y la **Diputación Foral de Bizkaia** entre otros.

#### **Espacio Open Bilbao:**

El espacio Open Bilbao, agrupa a makers de todo Euskadi, y en él es habitual trabajar con **máquinas de fabricación digital**. Ideada con el objetivo de solucionar problemas concretos siempre con **la innovación** como **base de la solución**. Además, funciona como **aceleradora de proyectos y tendencias**.

#### **Sicnova 3D:**

Ubicada en Pamplona, es el primer modelo de **tienda franquiciada de impresión 3D**. Es posible adquirir impresoras 3D, comprar recambios o un escáner en 3D.

También ofrecen la posibilidad de utilizar sus máquinas sin adquirirlas.

#### **Arquimaña:**

Arquimaña fue creada por dos arquitectos en 2010 y ubicada en Donosti. Se define como un **FabStore**, un **taller pionero en fabricación digital** que ofrece la posibilidad de **materializar diseños, prototipos, maquetas y producciones de pequeñas tiradas**.

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
 4. A nivel nacional – País Vasco

## En materia formativa, universidades referentes de la región como la Universidad de Deusto y Mondragón y los ciclos de formación profesional ya han adaptado su oferta a los nuevos requerimientos de la Industria 4.0



### Universidades vascas de referencia



#### Universidad de Deusto

La **Universidad de Deusto**, pionera y referente en la materia, ha desarrollado una oferta formativa ligada a la **Industria 4.0. en diferentes formatos: grado, doble grado y másters.**

Adicionalmente, la Universidad ha creado el **Deusto Fab Lab**, un centro de **innovación y desarrollo** pionero en el **diseño y fabricación digital de productos y servicios basado en impresoras 3D y otras tecnologías de prototipado.**

Este espacio multidisciplinar, pertenece a la red mundial de más de 400 FabLab, liderada por el **MIT** (Massachusetts Institute of Technology).



Tipo	Titulaciones relacionadas con la Industria 4.0.
Doble grado*	Ingeniería Electrónica Industrial y Automática + Ingeniería Informática
Máster*	Máster Universitario en Automatización, Electrónica y Control Industrial
Máster	Máster Universitario en Ingeniería Informática
Grado	Ingeniería Industrial y Automática
Grado	Ingeniería Mecánica



### Formación profesional



#### Formación Profesional Euskadi

El País Vasco cuenta con una larga trayectoria en la adaptación de la formación profesional a las necesidades de las empresas y las personas.

Actualmente se encuentra en vigor el **IV Plan Vasco de Formación Profesional** que actúa como **aliado fundamental** de las empresas, desarrollando los nuevos perfiles de los profesionales que estas demandan.

Con este objetivo se implantó en Euskadi el modelo de **formación profesional dual** basándose en el modelo impartido en Alemania.

Este modelo de formación, basa su sistema en **la colaboración y coparticipación de centros de formación y empresas**, posibilitando:

- Que las empresas faciliten a los centros de formación los espacios, las instalaciones o los expertos para impartir total o parcialmente determinados módulos profesionales o módulos formativos.
- Que los alumnos realicen prácticas en empresa "Training on the job"



#### Tknika – Centro de innovación para la Formación Profesional del País Vasco

Tknika es un centro impulsado por la Vice Consejería de Formación Profesional y Aprendizaje Permanente del Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco.

Tknika es la **herramienta para la innovación del sistema de Formación Profesional** y, de acuerdo con su modelo de gestión de la innovación, TknikaINNOVA, incorpora a su actividad a todas aquellas empresas, centros tecnológicos y de investigación, universidades y a cualquier otra institución que aporte valor al sistema, en una dinámica de innovación abierta.

Así mismo, Tknika colabora con INNOBASQUE, la Agencia Vasca de la Innovación, con el objetivo de **coordinar e impulsar la innovación en Euskadi** en todos sus ámbitos, fomentar el espíritu emprendedor y la creatividad.

Tknika se mantiene alerta a los avances tecnológicos, explorando nuevas soluciones, técnicas de producción y herramientas informáticas que permitan descubrir nuevas posibilidades para la **mejora del proceso de aprendizaje y de la productividad.**

La formación en las últimas tecnologías es clave para garantizar una enseñanza actual y de calidad, que responda a las necesidades de los entornos y empresas más exigentes.

# *Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0*

# 4

**A nivel nacional**

---

**2. Cataluña**



- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
- 5. A nivel nacional – Cataluña

## ***Cataluña ha desarrollado una estrategia industrial que apuesta por la manufactura avanzada, y está en proceso de lanzamiento de medidas innovadoras como ZAEs 4.0 o la Anella Industrial 4.0***

Marco estratégico de la industria 4.0

Marco capacitación de capital humano

- Cataluña ha diseñado una **estrategia industrial** basada en la reactivación de la industria, el impulso de 7 sectores estratégicos, la innovación empresarial y en la aceleración de la transformación del tejido productivo (destaca la apuesta por la **manufactura avanzada**)
- La Generalitat de Cataluña, en colaboración con la red de Centros Tecnológicos EureCat y el Centro de Investigación i2CAT, ha creado la plataforma “**Anella Industrial 4.0.**” cuyo objetivo es unir a empresas y agentes públicos y privados
  - La plataforma Anella 4.0, tiene como objetivo acelerar la convergencia entre los sectores industriales y las TIC, teniendo como referentes tanto a Alemania como a EEUU
  - Se acelerarán procesos de innovación para crear productos de alto valor en ámbitos como impresión 3D, ciberseguridad, simulación, Big Data o el cloud computing
- La red de centros EURECAT orienta sus resultados a la creación de soluciones para la industria
  - Desde 2014, y con el apoyo de la Generalitat, está desarrollando los “centros de excelencia” en los que colaboran centros y empresas para transferir conocimiento y reforzar posición competitiva con programas específicos de especialización
- Como casos de éxito, destacan:
  - La fábrica de Seat de Martorell: tanto por la implantación de soluciones vinculadas a la Industria 4.0. en la planta de producción como por su propio modelo de FP
  - las **Zonas de Actividad Económica 4.0** (ZAE 4.0), cuyo concepto consiste en integrar la Industria 4.0 en áreas industriales, creando polígonos inteligentes (polígonos innovadores con empresas innovadoras)
- Cataluña cuenta con una nueva ley de formación profesional, con el objetivo de integrar la formación profesional inicial y la formación profesional para el empleo, a fin de facilitar el acceso al mercado y una interrelación efectiva con las empresas
- Como caso de éxito, destaca el acuerdo entre la Generalitat y la consultora Everis para el impulso de la FP dual orientada a la industria 4.0

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
5. A nivel nacional – Cataluña

## ***Cataluña ha diseñado una estrategia industrial basada en la reactivación de la industria, el impulso de 7 sectores estratégicos, la innovación empresarial y en la aceleración de la transformación del tejido productivo***

### **Estrategias Industriales**

La Generalitat ha diseñado una nueva estrategia de política industrial con un enfoque de trabajo sectorial. Se **identifican siete ámbitos estratégicos** con masa crítica, ventajas competitivas y potencial de crecimiento, para cada uno de los cuales tiene un **programa de impulso** :

- Programa de impulso de las industrias de la química, energía y recursos
- Programa de impulso de la industria alimentaria
- Programa de impulso de los sistemas industriales
- Programa de impulso de la industria del diseño
- Programa de impulso de las industrias de la movilidad sostenible
- Programa de impulso de las industrias de la salud y ciencias de la vida
- Programa de impulso de las industrias culturales y basadas en la experiencia

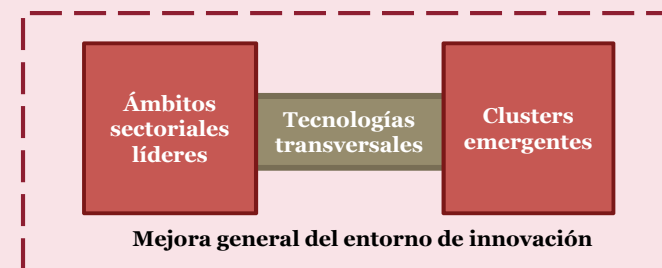
### **Programas instrumentales**

Estos programas específicos buscan **generar proyectos industriales** y **acelerar la transformación del tejido productivo** hacia actividades y modelos de negocio de mayor valor añadido:

- Programa de clusters de Cataluña
- Programa de innovación empresarial
- Programa de internacionalización
- Programa de reactivación industrial

### **Principales retos de la innovación**

1. **Diseñar e implementar un sistema propio de innovación** que antes de 2020 sea equiparable a los sistemas de los países avanzados a Europa.
2. **Incrementar los índices de innovación** en Cataluña a través de:
  - Ampliar la base de empresas innovadora.
  - Profundizar en el nivel de innovación de las empresas catalanas.
  - Aumentar la Transferencia de Tecnología.
  - Diseñar los instrumentos de apoyo a la Innovación fomentando obtener una dimensión internacional.
  - Crear instrumentos propios de análisis estadístico respecto a la innovación.
3. **Aumentar el gasto público y privada dedicada a la innovación**



**Entre las tecnologías transversales, destaca la apuesta por la innovación en manufactura avanzada**



- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
- 5. A nivel nacional – Cataluña

**La Generalitat de Cataluña, en colaboración con la red de Centros Tecnológicos EureCat y el Centro de Investigación i2CAT, ha creado la plataforma “Anella Industrial 4.0.” cuyo objetivo es unir a empresas y agentes públicos y privados**

**Mapa de stakeholders catalanes vinculados a la Industria 4.0**

**La Generalitat de Cataluña apuesta por potenciar la Industria 4.0 dentro de la Estrategia Industrial de Cataluña y de la iniciativa SmartCAT**

 **Presupuesto de 1 millón de Euros**

**El centro tecnológico Eurecat intervendrá desde la vertiente de innovación y tecnología industrial, mientras que el centro de investigación i2CAT aportará su experiencia en Internet y las TIC**



**Se acelerarán los procesos de innovación para crear productos de alto valor añadido en ámbitos clave, como la impresión 3D, la ciberseguridad, la simulación y supercomputación, el Big Data o el cloud computing, entre otros.**

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 5. A nivel nacional – Cataluña

**La plataforma Anella 4.0, tiene como objetivo acelerar la convergencia entre los sectores industriales y las TIC, teniendo como referentes a nivel mundial tanto a Alemania como a Estados Unidos**

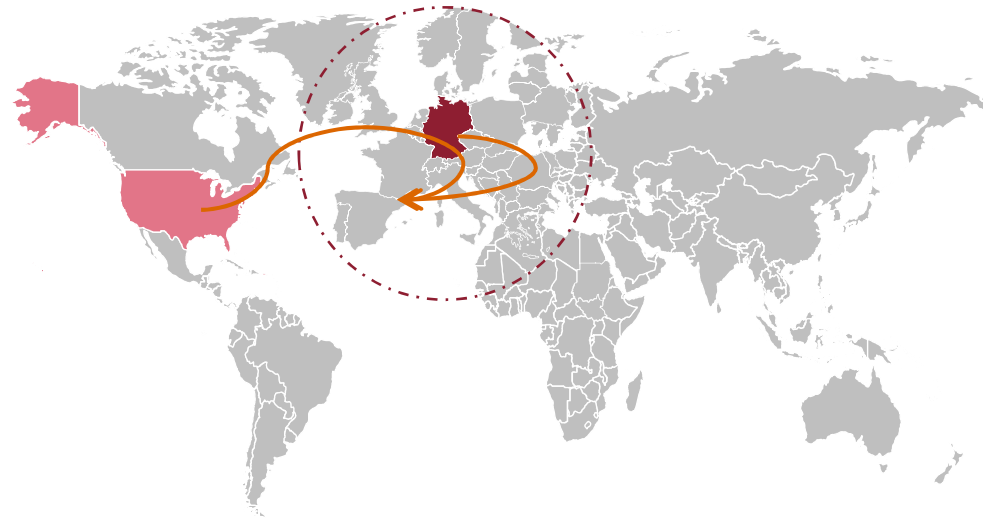
**Descripción del programa Anella 4.0**

**Objetivos**

La plataforma **permitirá compartir información, herramientas y recursos** para el procesamiento de datos y desarrollo de proyectos conjuntos, **acelerando la convergencia** entre los sectores industriales y las TIC.

**Resultados esperados**

El resultado serán aplicaciones y servicios específicos que permitirán **avanzar hacia una industria digitalizada** e interconectada (la Industria 4.0), que **favorecerá la eficacia** de los procesos productivos y la competitividad empresarial.



**Principios inspiradores**

La Anella Industrial 4.0 tiene como referente los países que lideran la cuarta revolución industrial desde la **perspectiva manufacturera (Alemania)** y **digital (Estados Unidos)**. Como antecedente tiene la Anella Industrial, una herramienta puesta en marcha en 2006 enfocada al **sector de la automoción** que ha permitido que los fabricantes de vehículos trabajen con proveedores industriales y científico-tecnológicos de forma eficiente, reduciendo costes y ahorrando tiempo en el desarrollo de nuevos modelos.

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  5. A nivel nacional – Cataluña

**La red de centros EURECAT posee un equipo multidisciplinar formado por científicos y tecnólogos, que trabajan en más de 160 proyectos de I+D aplicada, orientando los resultados a la creación de soluciones para la industria**

Desde 2014, y con el apoyo de la Generalitat, está desarrollando los “centros de excelencia” en los que colaboran centros y empresas para transferir conocimiento y reforzar posición competitiva con programas específicos de especialización

**Centros de excelencia y áreas de investigación**

Centro de excelencia	Función
Big Data CoE Barcelona	Construir, evolucionar, aglutinar y poner a disposición de las empresas herramientas, conjuntos de datos e infraestructuras Big Data diferenciales.
Plastic Processing Pilot Plant	Un referente internacional para la transformación de materiales plásticos
Centro de excelencia en la gestión del agua	Desarrollo e implantación de nuevas tecnologías sostenibles aplicadas a la gestión del agua como recurso central de la economía circular
Advanced Manufacturing CoE	Tecnologías de fabricación y procesos productivos para una fabricación avanzada y limpia que permita a las empresas manufactureras mejorar su productividad y la gestión de los residuos y la polución bajo una perspectiva de ciclo de vida.
Unmanned Systems Industrial Robotic Platform (USIRP)	Para cubrir la necesidad de disponer de vehículos terrestres, aéreos o marítimos no tripulados, diseñados especialmente para cumplir tareas de carácter civil o militar.
Reimagine Textile	Red de colaboración que conecta los principales agentes alrededor del textil para reimaginar al siglo XXI

**Especialidades y áreas de conocimiento las orientadas a la Industria 4.0**

		Especialidades orientadas a Industria 4.0	Centros de Formación disponibles	Áreas de conocimiento 4.0
Formación ofrecida	Presencial	Dispone entre otros de los siguientes programas de especialización <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización y robótica</li> <li>• Diseño de producto</li> <li>• Gestión innovación</li> <li>• Organización industrial</li> </ul>	Centros repartidos por Cataluña <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barcelona</li> <li>• Canet de mar</li> <li>• Cerdanyola del Vallés</li> <li>• Manresa</li> <li>• Mataró</li> </ul>	Áreas de conocimiento relacionadas con Industria 4.0 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robótica autónoma y industrial</li> <li>• Impresión funcional</li> <li>• Simulación</li> <li>• Sostenibilidad</li> <li>• Big Data &amp; Data Analytics</li> <li>• Digital Humanities</li> <li>• Smart Management Systems</li> <li>• IT-Security</li> <li>• E-health</li> </ul>
	Online	Seminarios <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tejidos inteligentes</li> </ul>		
		Subvencionada		

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
- 5. A nivel nacional – Cataluña

## La fábrica de Seat de Martorell destaca como caso de éxito de referencia en la región, tanto por la implantación de soluciones vinculadas a la Industria 4.0. en la planta de producción como por el desarrollo de su propio modelo de FP

### Soluciones I4.0. en planta productiva

En la fábrica de Seat en Martorell (Barcelona), que da empleo a unas 12.500 personas, la producción de modelos como el Seat León o el Audi Q3 se realiza de forma mucho más eficaz gracias al **empleo de software que controla los flujos de energía, agua, presión y vapor** para adaptarlos a las necesidades de producción.



La empresa destacó, en un encuentro denominado la «Generación de talento para una Industria 4.0», que durante los primeros cuatro meses del año la **producción se ha incrementado en la planta de Martorell un 13%** con respecto al ejercicio pasado.

PwC

Fuente: Expansión

### Módulo de Grado Medio de FP Dual - Seat

Seat ha desarrollado su propio modelo de Formación Profesional Dual de Grado Medio.



El programa permite a los alumnos dedicar casi 2.000 horas más de formación que su equiparable en la enseñanza pública y como complemento se les permite desarrollar 1.700 horas de prácticas en la propia empresa, lo que enriquece tanto al alumnado como a la empresa al permitir el “training on the job”

Relación bidireccional  
“Training on the job”

#### Principales necesidades formativas detectadas desde Seat

- Mayor condensación de **profesionales con estudios de formación profesional**.
- Mayor número de **horas de prácticas** en empresas.
- Mayor **inversión en formación**.
- Orientar la formación profesional a la **rutina laboral**, aumentando la productividad desde el momento de entrada.

España cuenta con un 3% más de titulados universitarios que Europa (31% vs 28%), sin embargo, el % de persona con cualificación intermedia es la mitad que en la UE (23% vs 46%)

		
Educación Universitaria	28%	31%
Formación Profesional	46%	23%
Secundaria	70%	54%

“Estamos convencidos de que el **modelo de la Formación Profesional Dual**, que fue diseñado por nosotros y que se parece mucho a la formación alemana dual, **es el modelo apropiado**”.

Declaraciones de Josef Schelchshorn, vicepresidente ejecutivo de RRHH de SEAT en la jornada “Generación de talento para una Industria 4.0.”

# Cataluña ha desarrollado las Zonas de Actividad Económica 4.0 (ZAE 4.0), cuyo concepto consiste en integrar la Industria 4.0 en áreas industriales, creando polígonos inteligentes (polígonos innovadores con empresas innovadoras)

## Nacimiento de ZAE 4.0 ó Zona de Actividad 4.0

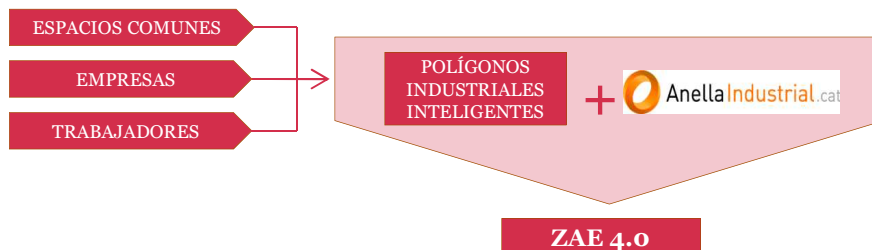
### □ Primer paso, polígonos inteligentes:

Los polígonos industriales tienen como objetivo ofrecer **servicios que mejoren la competitividad** de las empresas, normalmente centrándose únicamente en la gestión eficiente del propio polígono.

El concepto de polígono inteligente, nace de la idea de crear **polígonos innovadores con empresas innovadoras**, y que gracias a las nuevas tecnologías puedan ofrecerles un servicio óptimo, por ejemplo optimizando el consumo energético del polígono o los servicios de transporte ofrecidos etc.

### □ Unión con Anella Industrial

Anella Industrial será la encargada, entre otras cosas, de llevar a cabo el proceso de desarrollo puntero de infraestructuras de telecomunicaciones para la interconexión de sectores empresariales y recursos de alto nivel tecnológico.



## Prueba piloto de ZAE 4.0

Se ha realizado una **Prueba Piloto de ZAE 4.0**, con el **objetivo de definir uno (o varios) modelos de ZAE** que sirva de referencia para la actualización de los polígonos de actividad económica de Cataluña, en función de sus realidades y de la situación económica. Esta definición se hará mediante el despliegue en diferentes polígonos de los servicios inteligentes que se defina.

### □ Participantes de la Prueba piloto:

- Generalitat de Catalunya (CIMALSA: Liderazgo del proyecto)
- Diputación de Barcelona
- Ayuntamientos i polígonos privados
- I2Cat: Anella industrial
- Operadores de telecomunicaciones (infraestructuras y Servicios)
- Empresas de Servicios Smart

### □ Selección de ZAEs participantes:

- Ayuntamientos proactivos (que ya estén realizando proyectos Smart)
- ZAE gestionada directa o indirectamente
- Actividad industrial susceptible de ser migrada a 4.0
- Disponibilidad de infraestructuras neutras o fácilmente desplegables
- Participación de diferentes ZAE para definir los Servicios necesarios y dar validez a los modelos

**El objetivo es definir el modelo a partir de la implementación real en las ZAE seleccionadas**

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
- 5. A nivel nacional – Cataluña

## ***Cataluña cuenta con una nueva ley de formación profesional, con el objetivo de integrar la formación profesional inicial y la formación profesional para el empleo, a fin de facilitar el acceso al mercado y una interrelación efectiva con las empresas***

### ***Nueva ley de formación profesional en Cataluña***

- ❑ ***Alinear*** la FP con la formación Europea → integración subistemas de FP-Inicial y FP-Para Empleo.
- ❑ La ***red del sistema*** estará formada por centros educativos, empresas, entidades y centros de FP integrada. Los centros combinarán ambos tipos de formación.
- ❑ La ley tiene como ***premisas***
  - La ***mejora continua de los centros***, en especial los de formación integrada.
  - La ***innovación en la formación profesional*** tanto en contenidos, itinerarios formativos, metodologías como en materiales.
  - La ***formación permanente*** del profesorado.
  - Promover la ***actitud emprendedora***.
  - La ***evaluación periódica*** por parte de la agencia pública del sistema de formación y cualificación profesional.

### ***Los 4 ejes del Plan general de FP en Cataluña***

- ❑ ***Eje estratégico 1:*** Planificación y adaptación de la oferta formativa integrada a las necesidades del mercado de trabajo y de las personas.
- ❑ ***Eje estratégico 2:*** Impulso de los centros integrados de formación profesional
- ❑ ***Eje estratégico 3:*** Organización de un mecanismo integrado de reconocimiento y acreditación de las competencias profesionales
- ❑ ***Eje estratégico 4:*** "Desarrollo de un sistema integrado de información y orientación profesional"

### ***Estos cuatro ejes estratégicos configuran los espacios prioritarios de intervención***

#### ***Caso de Éxito: Everis firma un convenio de formación profesional con el Departamento de Enseñanza de la Generalitat de Cataluña***

- Se trata de impulsar un proyecto de formación dual -alternando la formación y la actividad en la empresa -para el alumnado del ciclo formativo de grado superior de "Desarrollo de aplicaciones web" con el objetivo de formar profesionalmente personas en el sector de la informática y las comunicaciones.

# *Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0*

# 4

**A nivel nacional**

---

**3. Madrid**

## ***Madrid, cuyo objetivo es convertirse en referente innovador industrial de España, destaca por la apuesta por la promoción de la industria 4.0 entre las PYMES así como por un centro formativo puntero en España en enseñanzas digitales***

### Marco estratégico de la industria 4.0

- La **Estrategia Industrial de Madrid**, tiene como objetivo consolidar Madrid como principal centro de actividad económica de España, y uno de los principales de Europa
  - A nivel empresarial, apuesta por la creación de una **Red de Factorías Industriales** por toda la Comunidad para promover el desarrollo de PYMES con alto potencial innovador y creativo y una fuerte componente de I+D
- Como casos de éxito, se están llevando a cabo en Madrid diversos programas de investigación y formación orientados a la Industria 4.0 como:
  - Programa FabLab, para la difusión de la fabricación digital y de las nuevas técnicas de impresión en 3D y prototipado
  - Proyecto Cloud4BigData de IMDEA, para reforzar la especialización técnica en el mundo del Big Data
  - Programa COFUND: programa para el desarrollo profesional de profesionales ligado a la biomedicina
  - Programa CODE Madrid, de formación en programación y robótica a profesores

### Marco capacitación de capital humano

- En materia de formación, destaca la apuesta por la formación profesional dual, modelo educativo innovador que combina la enseñanza teórica impartida en los centros educativos, con la formación práctica en las empresas
- A nivel universitario, destaca el **Centro de formación integral U-TAD**, que ofrece formación desde FP Superior hasta Másters y formación para empresas e instituciones, con enfoque innovador en materia educativa y de evolución en paralelo a las demandas surgidas por el crecimiento de la economía digital



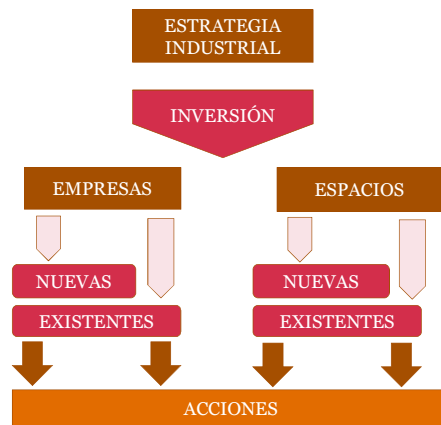
- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 6. A nivel nacional – Madrid

## **La Estrategia industrial de Madrid, tiene como objetivo consolidar Madrid como principal centro de actividad económica de España, y uno de los principales de Europa**

*A nivel empresarial, apuesta por la creación de una Red de Factorías Industriales por toda la Comunidad para promover el desarrollo de PYMES innovadoras*

### **Ámbitos de actuación: Empresas y Espacios**

Los **principales ámbitos** sobre los que se ejecutarán las distintas acciones a realizar, son:



**Las transformaciones en los procesos de determinadas actividades de gran importancia económica y la modificación en las pautas de localización, junto con la importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones, se han convertido en una herramienta básica para la competitividad de las empresas**

### **Red de factorías Industriales**

**Entre los nuevos Espacios económicos a desarrollar, destaca la “Red de Factorías Industriales”:**

La apuesta por la innovación, la competitividad y la mejora de la productividad tiene como resultado el desarrollo de unos espacios específicos de excelencia, que **integran actividades de forma horizontal y vertical**, cubriendo sectores de alto potencial innovador y creativo, con **componente de I+D+i**.

La Red de Factorías Industriales tiene por objeto **potenciar la competitividad** empresarial y generar empleo estable y de calidad, apoyando a empresas industriales en sectores con componente de I+D+i. De igual forma, se pretende **ofrecer infraestructuras de calidad**, que aporten valor añadido a los nuevos espacios productivos de la ciudad, enfocadas a las pequeñas empresas y que actúen como motor de otras actividades empresariales.

#### **Caso de éxito: Vicálvaro**

Con una inversión de 3,1 millones de euros, esta fábrica cuenta con 16 naves prefabricadas, con servicios energéticos eficientes y orientada a “conseguir nuevos motores de atracción económica mediante una industria basada en el medio ambiente, la competitividad, el I+D+i, y el empleo de calidad”

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
6. A nivel nacional – Madrid

## ***Se están llevando a cabo en Madrid diversos programas de investigación y formación orientados a la Industria 4.0 como el programa FabLab, el proyecto Cloud4BigData de IMDEA o el programa CODE Madrid***

### ***Madrid – Casos de éxito en Industria 4.0***

1

#### ***M+Vision COFUND***

**M+Visión COFUND** es un programa creado por la Comunidad de Madrid, a través de la Fundación para el Conocimiento madri+d, en colaboración con el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y cofinanciado por la Unión Europea dentro del esquema COFUND del Séptimo Programa Marco.

El programa está dirigido a **reforzar el desarrollo de carrera de investigadores y especialistas en el área de imagen biomédica** mediante un esquema de ayudas individuales para realizar proyectos de investigación traslacional en organizaciones de acogida (como universidades, centros de investigación, hospitales o empresas).

3

#### ***Instituto IMDEA Network***

El paradigma de Big Data ha emergido recientemente permitiendo procesar cantidades ingentes de información más allá de las capacidades de la tecnología de bases de datos tradicionales. El paradigma Big Data ejercita la computación en nube para disponer de una infraestructura Ultra-escalable de computación y almacenamiento.

El **proyecto Cloud4BigData se propone mejorar las tecnologías Big Data y la infra-estructura cloud** subyacente para obtener altos niveles de eficiencia, flexibilidad, escalabilidad, alta disponibilidad, QoS (calidad de servicio), facilidad de uso, seguridad y privacidad.

2

#### ***FabLab en Madrid***

Entre los **objetivos** de este FabLab, se encuentra:

- **Difundir la cultura maker**, la experimentación en los procesos de creación y fabricación digital.
- Fomentar el encuentro de personas creativas e inventivas.
- Promover y divulgar las nuevas tecnologías, la innovación y el prototipado industrial.
- Establecer vínculos nacionales e internacionales con entidades con objetivos afines, .
- Favorecer la creación de grupos de trabajo multidisciplinares.

**Para el cumplimiento de estos fines** se realizan las siguientes actividades:

- Talleres entorno a la fabricación digital, impresión 3D y el prototipado.
- Elaboración de materiales didácticos.
- Eventos y conferencias para dar visibilidad a las nuevas técnicas de producción digital.
- Facilitar un espacio común para la creación digital que disponga de todo tipo de herramientas.

#### ***CodeMadrid***

Disponer de las herramientas y conocimientos necesarios para enseñar a los alumnos de secundaria de la Comunidad de Madrid a crear páginas web, diseñar aplicaciones móviles, trabajar con impresión 3D o desarrollar proyectos de robótica dentro de la asignatura de Programación que integra el curriculum previsto por la actual normativa y que se imparte desde este curso en 15 Institutos Tecnológicos de la región (a partir del curso que viene se dará en todos los centros).

Ese es el objetivo de Code Madrid, un programa con el que se formarán en programación y robótica unos 1.500 profesores de la región y que se desarrollará mediante una plataforma online desarrollada por Telefónica Learning Services (TLS)

4

4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0  
6. A nivel nacional – Madrid

***En materia de formación, destaca la apuesta por la formación profesional dual, modelo educativo innovador que combina la enseñanza teórica impartida en los centros educativos, con la formación práctica en las empresas.***

### ***Programas de formación profesional dual***

Estos programas se basan en la **colaboración entre centros de formación y empresas** para adecuar la formación a las necesidades reales del mercado laboral, mejorar la formación que reciben los alumnos y mejorar la empleabilidad de estos.

Los programas de formación profesional dual tienen una **duración aproximada de dos cursos** durante los cuales el alumno permanece aproximadamente **12 meses en la empresa**.



#### ***Bases y objetivos***

- Combinar teoría y práctica.
- Orientar la formación a las necesidades actuales de las empresas.
- Acceder a un entorno productivo real.
- Mejorar las competencias y habilidades profesionales y personales.
- Aumentar las expectativas de inserción profesional tras obtener el título académico.

**Gracias a este programa de formación, las empresas podrán disponer de empleados con una cualificación más apropiada y ajustada a sus necesidades**

### ***Titulaciones de la modalidad***

El centro impartirá los conocimientos teóricos mínimos e imprescindibles y se coordinará con la empresa para completar el resto de contenidos.

#### ***Titulaciones impartidas bajo el amparo del programa de formación dual***

- Técnico Superior en Mantenimiento Aeromecánico (Centro: CIFP Profesor Raúl Vázquez)
- Técnico Superior en Mecatrónica Industrial (Centro: IES Virgen de la Paloma)
- Técnico Superior en Química Industrial (Centro: IES Palomeras – Vallecas)
- Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico (Centro: IES Antonio Machado)

- 4. Benchmark - Análisis de casos de éxito en Industria 4.0
  - 6. A nivel nacional – Madrid

***El Centro de formación integral U-TAD, que ofrece formación desde FP Superior hasta Másters y formación para empresas e instituciones, pretende innovar en materia educativa y evolucionar en paralelo a las demandas surgidas por el crecimiento de la economía digital***

***U-TAD, el Centro Universitario Tecnología y Arte digital***

<i>Áreas de Estudio</i>	<i>Titulaciones</i>
<p><i>Sus estudios se centran en las siguientes temáticas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arte, diseño visual y formación</li> <li>• Ingeniería de software</li> <li>• Dirección de empresas tecnológicas</li> <li>• Diseño interactivo y Videojuegos</li> </ul>	<p><i>Formación orientada a la industria 4.0:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado en ingeniería en Desarrollo de Contenidos Digitales</li> </ul> </li> <li>• <b>Postgrado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en Big Data;</li> <li>• Experto en Cloud Computing</li> <li>• Experto en Data Science;</li> <li>• Master Telefónica Big Data y Analytics</li> </ul> </li> </ul>



***Se estiman 5.000 alumnos desde 2012 hasta 2017***



***El Centro de Emprendimiento Digital de U-Tad pone al alcance de sus alumnos la formación específica y recursos para la creación, gestión y desarrollo de nuevas iniciativas y proyectos de empresas digitales.***

***Utiliza un entorno educativo con la misma dotación tecnológica que tienen las grandes empresas y desarrollo del mundo.***



***Su tecnología está basada en cloud computing lo que permite a los alumnos acceder a toda la información que precisen***

---

*Hoja de ruta para la promoción del desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la industria 4.0. en Galicia*

5

5. Hoja de ruta para la promoción del desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la industria 4.0. en Galicia  
 1. Recomendaciones

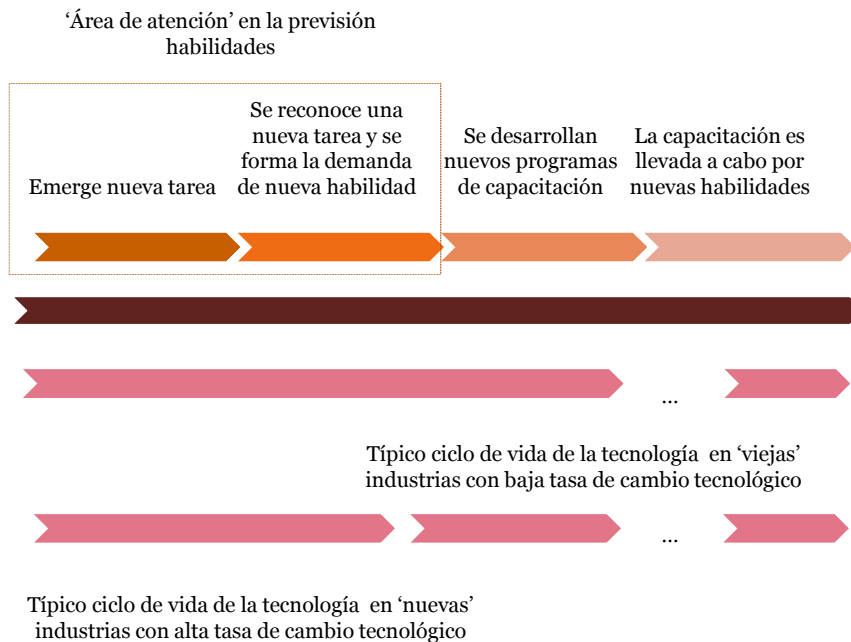
**Los retos que se desprenden de la Industria 4.0. plantean la necesidad de pasar de un modelo basado en un aprendizaje estático y único a un modelo caracterizado por el aprendizaje dinámico y en permanente actualización**

<b>Retos</b>	<b>De...</b>	<b>...a</b>
<b>Usar métodos colaborativos para potenciar la innovación</b>	...innovación individual y continuista	... innovación involucrando varias empresas y clientes y disruptiva
<b>Combinar flexibilidad y eficiencia en los medios productivos</b>	... medios productivos no siempre eficientes y poco flexibles	... medios productivos eficientes, flexibles e incorporando inteligencia
<b>Gestionar tamaños de series y tiempos de respuesta más cortos</b>	... fabricación en serie con tiempos de respuesta largos	... tiradas y tiempos cada vez más cortos
<b>Adoptar modelos logísticos inteligentes</b>	... gestión logística reactiva	... gestión logística integrada e inteligente
<b>Adaptarse a la transformación de canales (digitalización y omnicanalidad)</b>	... canales tradicionales inconexos	... digitalización de canales y gestión omnicanal
<b>Aprovechar la información para anticipar las necesidades del cliente</b>	... reactividad frente a la demanda	... análisis predictivo de las necesidades del cliente
<b>Adaptarse a la hiperconectividad del cliente</b>	... información limitada y poco difundida	... información exhaustiva con valor
<b>Gestionar la trazabilidad multidimensional extremo a extremo</b>	... poco o ningún seguimiento y visibilidad sobre la elaboración del producto	... transparencia en la trazabilidad multidimensional de todo el proceso productivo
<b>Gestionar la especialización mediante la coordinación de ecosistemas industriales de valor</b>	... cadenas de valor lineales	... especialización y ecosistemas de valor
<b>Garantizar la sostenibilidad a largo plazo</b>	... poca sensibilización en sostenibilidad	... impacto ambiental del proceso productivo y producto minimizado
<b>Ofrecer productos personalizados</b>	... productos estándares	... personalización masiva de productos
<b>Adaptar el portfolio de productos al mundo digital</b>	... producto industrial tradicional	... evolución digital del portfolio de productos

5. Hoja de ruta para la promoción del desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la industria 4.0. en Galicia  
 1. Recomendaciones

## **Existe un creciente desajuste entre la capacitación de profesionales y la demanda de éstos debido a la rapidez del cambio tecnológico y las principales tendencias que le afectan**

**Desajuste entre la formación académica y la demanda de nuevas habilidades debido al aumento de la tasa de cambio tecnológico**



**Factores clave cambiando tareas de trabajo en todos los sectores de tecnología**

<b>Tendencias Clave</b>	<b>Tendencias derivadas</b>
Creciente cooperación internacional en I + D y producción	Enfoque en el consumidor Enfoque de ciclo de vida a la gestión de la cartera de productos Mayor control de grandes ‘players’ sobre los principales mercados de consumo y de recursos
Hipercompetencia: intensa competencia global por los mercados de consumo	
Creciente tasa de cambio tecnológico	Creciente flexibilidad de la producción
Automatización y digitalización: impacto del sector de las TIC en otros sectores	Automatización del trabajo intelectual rutinario
Disolviendo fronteras industriales y disciplinares, interdisciplinarios innovaciones	



**La Industria 4.0. va a provocar un crecimiento de la demanda de perfiles multidisciplinares con una sólida base tecnológica que soporten la flexibilidad de las empresas ante un entorno de hipercompetencia y constante cambio tecnológico.**

5. Hoja de ruta para la promoción del desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la industria 4.0. en Galicia  
 1. Recomendaciones

**La hoja de ruta para el despliegue de la industria 4.0 ha de considerar distintas actuaciones faseadas a corto, medio y largo plazo, así como la casuística del sector productor gallego y la elevada presencia de PYMEs y micropymes**

*Horizontes temporales de la adaptación a la industria 4.0 para Galicia*

Horizonte	CORTO PLAZO ( < 2 AÑOS )	MEDIO PLAZO ( 3 – 5 AÑOS )	LARGO PLAZO ( > 5 AÑOS )
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los proyectos y planes que se están ejecutando actualmente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetivos estratégicos fijados por las empresas industriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visión a largo plazo de la industria</li> </ul>
Enfoque tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoras tecnológicas a corto plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnologías que permiten una mejora sustancial en la productividad / competitividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnologías disruptivas (actualmente en investigación)</li> </ul>
Enfoque y cambios FP y Educación Superior en Galicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Training on job,</li> <li>Cursos de perfeccionamiento profesional cortos</li> <li>Cambios menores en programas de FP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificaciones en el currículo formativo (Formación Profesional, Universidad)</li> <li>Promoción de la actividad industrial entre alumnos y docentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planes estratégicos e industriales</li> </ul>
Propuesta de actuaciones identificadas para Galicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Priorización de líneas de trabajo en el marco de la industria 4.0</li> <li>Identificación de trabajos de éxito / en reconversión</li> <li>Diseño de un marco de soporte para la industria 4.0</li> <li>Promoción de la FP dual</li> <li>Creación de planes por clúster y transversales con un horizonte temporal limitado</li> <li>Establecimiento de acuerdos con entidades de referencia en industria 4.0</li> <li>Comunicación del concepto de industria 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lanzamiento de entidades que acerquen la industria 4.0 a los ciudadanos (FabLabs)</li> <li>Implantación de cursos pasarela</li> <li>Desarrollo de planes de investigación y proyectos conjuntos inter e intracluster</li> <li>Puesta en marcha de formaciones transversales ligadas a industria 4.0</li> <li>Implantación de titulaciones / cursos específicos sobre industria 4.0 a todos los niveles educativos</li> <li>Fomento de la colaboración con otros clústeres</li> <li>Desarrollo de programas conjuntos con regiones de referencia en materia de industria 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de centros tecnológicos enfocados hacia la producción inteligente (Smart production)</li> <li>Vigilancia tecnológica e identificación de mejores prácticas</li> <li>Incorporación de otros clústeres a la dinámica de la industria 4.0</li> <li>Desarrollo de programas de fomento de la inversión colaborativa en materia de industria 4.0, fomentando inversiones conjuntas entre empresas para poder mejorar el nivel tecnológico de las mismas</li> </ul>



5. Hoja de ruta para la promoción del desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la industria 4.0. en Galicia  
 1. Recomendaciones

## ***El plan de despliegue de la industria 4.0 requerirá contar con indicadores que permitan recoger la marcha de las iniciativas en funcionamiento***

### ***Propuesta de indicadores ligados al desarrollo de competencias para la industria 4.0 según ámbito de operativa***

<b>Ámbito</b>	<b>Indicador</b>
<b>Formación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cursos de especialización ofertados</li> <li>• % del profesorado que participa en programas de actualización</li> <li>• % de alumnado de FP que participa en formación dual</li> <li>• % alumnado participando en programas de intercambios con el exterior</li> <li>• % de alumnado en enseñanzas técnicas</li> <li>• % de alumnado de FP que termina su formación con FP superior</li> <li>• Tasa de empleo entre los titulados de carreras técnicas</li> </ul>
<b>Innovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° proyectos de innovación aplicada desarrollada en centros de FP</li> <li>• N° de proyectos de I+D entre PYMEs y centros de FP</li> <li>• N° de centros de FP con espacios / programas propios de fomento de la innovación</li> <li>• Nª de centros de FP que desarrollan proyectos de colaboración con empresas</li> </ul>
<b>Emprendimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° personas que participa en formación específica</li> <li>• N° empresas creadas en centros a través de programas específicas</li> <li>• % de empresas que sobreviven al tercer año</li> </ul>
<b>Relación academia / empresa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de centros participantes en proyectos de difusión de la actividad industrial</li> <li>• % alumnos que desarrollan formación dual en centros del Servicio Gallego de innovación</li> <li>• Modificaciones en diseño de planes con</li> </ul>
<b>Industria 4.0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de conocimiento del concepto de industria 4.0 entre directivos</li> <li>• N° proyectos relacionados con “Industria 4.0” en los que participan empresas gallegas</li> <li>• N° empresas participantes en proyectos de industria 4.0</li> <li>• Cantidad de euros en proyectos relacionados con la implantación de la industria 4.0</li> <li>• N° guías elaboradas por sector con recomendaciones para la implantación de la industria 4.0</li> <li>• % de empresas que participan en proyectos relacionados con la industria 4.0</li> </ul>

---

# *ANEXOS*

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

## ***El sector textil gallego identifica la logística y la gestión de la cadena de suministro como el principal ámbito de impacto de la industria 4.0***

*No se identifican grandes carencias a nivel formativo en el personal del sector*

### **CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ Sector heterogéneo con 4 grandes grupos (Retailers, Marquistas, Fabricantes y empresas auxiliares)
- ✓ Elevada flexibilidad de las empresas y apalancamiento en Portugal
- ✓ Empresas innovadoras en modelo de negocio

### **ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**

- ✓ A corto plazo, se prevé una gran expansión de los wearables en la ropa
- ✓ Gran necesidad de refuerzo de comunicación entre fabricantes y punto de venta
- ✓ Ser pionero tecnológico no aporta ventaja competitiva

### **TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**

- ✓ Big Data y Análisis avanzado de datos
- ✓ Digitalización del conocimiento, intra e inter empresarial
- ✓ Sensorización masiva del proceso productivo
- ✓ Cloud technology (pay per use)
- ✓ Sistemas ciber-físicos
- ✓ Realidad virtual

### **NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**

- ✓ Debe hacerse especial énfasis en la capacitación tecnológica en el punto de venta
- ✓ El sector en Galicia tiene un nivel de formación elevado comparado con la media del sector

### **ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**

- ✓ Supply chain (minimizar stock y maximizar rotación)
- ✓ Proceso de venta en tienda (evolución hacia “showrooms”)
- ✓ Producción

### **ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**

- ✓ Apoyo a trabajos de inteligencia competitiva para identificar mejores prácticas existentes en el mercado
- ✓ Atracción de empresas tecnológicas con productos “llave en mano” parametrizados para el sector, aprovechando la existencia de masa crítica de demanda

### **ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**

- ✓ Optimización de la cadena de suministro
- ✓ Reducción del Time to Market
- ✓ Relación con agentes externos a la empresa
- ✓ Customización masiva

### **MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ A nivel productivo, se apuesta por el desarrollo de sistemas ciberfísicos y la sensorización masiva del proceso
- ✓ A nivel de punto de venta, se está fomentando la inversión en tecnologías de comunicación para poner en contacto a empresas y fabricantes

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

***En el sector del granito, el conocimiento de la industria 4.0 es reducido entre las empresas, para lo que se requiere concienciar y formar a los directivos***  
*Las principales palancas de mejora para el sector se centran en ahorro de costes*

**CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ Sector muy atomizado, con preponderancia de PYMES, y alta dependencia del mercado de la construcción
- ✓ Escaso nivel innovador y escasa valoración por el mercado
- ✓ Elevada intensidad competitiva por costes, con competidores locales, nacionales y en algunos casos globales

**ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**

- ✓ El concepto de industria 4.0 no es conocido por el sector
- ✓ Cuentan con un grupo de trabajo en el clúster y han priorizado grandes líneas de trabajo, pero aún no cuentan con planes de acción

**TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**

- ✓ Big Data y Análisis avanzado de datos
- ✓ Sensorización masiva del proceso productivo
- ✓ Sistemas de fabricación avanzados
- ✓ Robótica avanzada

**NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**

- ✓ Formación técnica insuficiente que se intenta subsanar con la actividad del Centro Tecnológico
- ✓ Las figuras más relevantes son la dirección y mandos intermedios
- ✓ A nivel de ingenieros, la necesidad es menor
- ✓ A nivel de operarios es clave desarrollar capacidades de programación y polifuncionalidad de las personas

**ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**

- ✓ Supply chain
- ✓ Producción e ingeniería
- ✓ Calidad

**ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**

- ✓ Desarrollo de política de comunicación sostenida en el tiempo
- ✓ Desarrollo de grupos de trabajo para compartir mejores prácticas entre sectores con afinidad media / alta
- ✓ Adaptación de currículos formativos conjunto sector-AAPP

**ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**

- ✓ Productividad del personal
- ✓ Mejora del proceso productivo
- ✓ Mejora de calidad
- ✓ Optimización de costes de materia prima

**MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ Desarrollo de sistemas ciber-físicos para asegurar la calidad y reducir los riesgos del proceso productivo

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

## ***El sector de la madera identifica el control del proceso y la customización masiva como las principales oportunidades ligadas a la industria 4.0***

*A nivel formativo, se apuesta por motivar a los directivos y elevar nivel tecnológico de los operarios*

### **CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ Sector muy atomizado, con elevada dispersión geográfica y sectorial, cuyas empresas en Galicia cubren toda la cadena de valor desde las explotaciones hasta el mercado
- ✓ Operativa de las empresas a nivel internacional
- ✓ Se están desarrollando proyectos LEAN de optimización

### **ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**

- ✓ El sector desconoce el concepto de industria 4.0, el Clúster cuenta con una comisión sectorial de industria 4.0
- ✓ Sobredimensionamiento de las empresas favorece una tendencia hacia colaboración creciente por la necesidad de ajuste de estructuras

### **TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**

- ✓ Big Data y Análisis avanzado de datos
- ✓ Sensorización masiva del proceso productivo
- ✓ Conexión inter e intra empresarial

### **NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**

- ✓ Se requiere una motivación de los directivos para involucrarlos en la industria 4.0
- ✓ A nivel de operarios, requieren la incorporación del manejo de nuevas tecnologías a su currículo formativo

### **ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**

- ✓ Proceso productivo
- ✓ Logística
- ✓ Gestión de la calidad

### **ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**

- ✓ Apoyo al desarrollo de un sistema de vigilancia competitiva para el sector

### **ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**

- ✓ Customización masiva de los productos (con los configuradores avanzados de producto)

### **MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ Extensión del empleo de la robótica avanzada en el proceso productivo
- ✓ Generalización del empleo del Internet de las Cosas (sensorización masiva del proceso) en el proceso de transformación de la madera

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

## ***El mayor impacto del modelo de industria 4.0 se identifica en el mundo editorial dentro del sector gráfico debido al elevado peso de la producción***

*Se identifican necesidades formativa generales para directivos y específicas para operarios (robótica)*

### **CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ Sector heterogéneo por tamaño de empresas y realidad de mercado (editorial, marketing, comunicación, artes gráficas)
- ✓ Industria “kilómetro 0” para los clientes, con elevada intensidad competitiva interna
- ✓ Solo la industria editorial tiene alto componente humano

### **ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**

- ✓ Las empresas del sector no tienen una visión clara del concepto de Industria 4.0, debido a que están focalizadas en garantizar su supervivencia



### **TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**

- ✓ Big Data y Análisis avanzado de datos (marketing y creatividad)
- ✓ Sensorización masiva del proceso productivo (industria editorial)
- ✓ Desarrollo de realidad virtual



### **NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**

- ✓ Imprescindible la capacitación del personal directivo para impulsar el despliegue de la industria 4.0 en las organizaciones
- ✓ A nivel de operarios, requieren formación en aspectos específicos y transversales como robótica



### **ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**

- ✓ Proceso productivo: Importancia de las mermas debido a mix de producción muy heterogéneo y necesidad de flexibilidad de las plantas
- ✓ Logística



### **ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**

- ✓ Difusión del concepto de Industria 4.0
- ✓ Diseño de un marco teórico para el despliegue del modelo de industria 4.0
- ✓ Apoyo para elaborar un análisis del entorno empresarial de cara a mejorar la competitividad de las empresas



### **ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**

- ✓ Customización masiva
- ✓ Reducción del time-to-market
- ✓ Optimización de la red logística



### **MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ Creciente tendencia del sector editorial hacia productos de menor tirada y mayor grado de individualización (tendencia hacia reducción de plazos y costes asociados al cambio de pedidos)
- ✓ Generalización del empleo de nuevas tecnologías: códigos QR, realidad aumentada, etiquetas inteligentes, web-to-print

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

***El sector gallego de automoción ya ha adoptado de facto el modelo de industria 4.0, y apuesta por el desarrollo de proyectos demostrativos y comunicación***  
*En cuanto a formación, identifican la FP dual y la adaptación curricular a los nuevos requisitos*

**CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ Sector heterogéneo, con elevada presencia de micropymes de recursos y capacidad de actuación limitada
- ✓ Posicionamiento del sector gallego en línea con el sector a nivel global debido a la globalización del mercado cliente (81% de las empresas gallegas exportan)

**ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS** 

- ✓ En la práctica, el sector ya ha adoptado las implicaciones de la industria 4.0, pero solo el 20% de las empresas lo conocen
- ✓ El sector gallego, pese a mostrarse menos sensible a la industria 4.0 que otras geografías, también está llevando a cabo proyectos ambiciosos (robótica colaborativa)

**TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0** 

- ✓ Robótica avanzada
- ✓ Eficiencia energética
- ✓ Análisis avanzado de datos
- ✓ Sensorización masiva del proceso
- ✓ Smart Logistics
- ✓ Manufactura aditiva
- ✓ Sistemas ciber-físicos

**NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE** 

- ✓ Insuficiente capacitación técnica del personal, debido a la falta de conexión entre el sistema educativo y las empresas
- ✓ Se requieren planes de reciclaje formativo para paliar el impacto del modelo de industria 4.0
- ✓ Rol clave: Responsable de transformación
- ✓ Especial énfasis en formar a ingenieros en el concepto 4.0
- ✓ A nivel de operarios: FP dual y refuerzo de FP técnica

**ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO** 

- ✓ Producción
- ✓ Logística
- ✓ Gestión de la calidad
- ✓ Ingeniería

**ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP** 

- ✓ Diseño de medidas adaptadas a la realidad de micropymes de Galicia
- ✓ Refuerzo de la oferta formativa para generar capital humano especializado y adaptación de los currículos formativos
- ✓ Desarrollo de proyectos demostrativos y comunicación

**ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA** 

- ✓ Optimización de la red logística
- ✓ Mejora del proceso productivo
- ✓ Mejora de la calidad
- ✓ Reducción de time to market

**MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ Empleo de la visión 3D + analítica de datos para garantizar calidad total asegurando trazabilidad del proceso
- ✓ Desarrollo de solución móvil para automóviles que permite al fabricante obtener información en tiempo real de incidencias en los vehículos y necesidades de reparación

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

## ***El sector audiovisual gallego identifica un impacto alto de la industria 4.0 sobre su negocio pero se ve limitado por la carencia de recursos de las empresas***

*A nivel formativo, el sector cuenta con su propio Plan, e identifica principales carencias en los operarios*

### **CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ Sector muy atomizado y castigado por el impacto de la crisis y falta de recursos para poder abordar inversiones necesarias y con clientes con bajo grado de digitalización
- ✓ El mercado es local y regional, y en él, las empresas apenas conocen la industria 4.0

### **ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**

- ✓ Están trabajando conjuntamente con el clúster TIC para desarrollar “new media”, donde se incluyen los proyectos que incorporen innovaciones tecnológicas al sector
- ✓ El clúster ofrece formación técnica y sobre aspectos de negocio del sector

### **TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**

- ✓ Cloud technology
- ✓ Big data
- ✓ Digitalización del conocimiento
- ✓ Análisis avanzado de datos
- ✓ Realidad virtual y aumentada

### **NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**

- ✓ Principales carencias a nivel de operarios, donde más se manifiestan las carencias tecnológicas de los egresados
- ✓ El clúster cuenta con un Plan Tecnológico de formación que es ejemplo de éxito de la extensión del concepto de industria 4.0

### **ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**

- ✓ Producción y montaje

### **ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**

- ✓ Extensión de casos de éxito existentes en otros sectores
- ✓ Desarrollo de grupos de trabajo conjuntos

### **ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**

- ✓ Optimización de la red logística
- ✓ Relación con agentes externos

### **MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ La UE está financiando una iniciativa para adopción de nuevas tecnologías en medios (NEM Initiative), que está identificando nuevas tecnologías a nivel de procesamiento de contenido, distribución y consumos de contenido, incluyendo formatos y modos de transacción e interacción con clientes



3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
 3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados



***El impacto de la industria 4.0 sobre el naval se centra en las empresas con actividad productiva, que aprecian necesidades de formación a todos los niveles***  
*Para la dirección, software de diseño y para los operarios, formación técnica especializada*

**CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ El sector gallego cubre toda la cadena de valor de la construcción naval, con un gran porcentaje de las empresas centrado en ofrecer servicios
- ✓ En el 30% de las empresas (centradas en fabricación), la industria 4.0 se identifica como una herramienta clave

**ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**



- ✓ Aún no existen “astilleros 4.0” a nivel global, y el sector gallego se encuentra en línea con el resto de competidores
- ✓ Galicia está participando conjuntamente con Navantia en el proyecto de “astillero inteligente” de cara a investigar el potencial de automatización del sector

**TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**



- ✓ Robótica avanzada → Ya existen proyectos en curso en Galicia
- ✓ Gestión del conocimiento → Desarrollos de software específicos para el sector
- ✓ Fabricación aditiva
- ✓ Incorporación de nuevos materiales (Pendiente de homologación por entidades clasificadoras)

**NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**



- ✓ De entrada, debido a la heterogeneidad del sector, existe una gran disparidad respecto al nivel de formación de los trabajadores
- ✓ A nivel de mandos, se apuesta por la formación en software de diseño (incluye info contractual)
- ✓ A nivel de operarios, falta formación técnica para los operarios del sector

**ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**



- ✓ Producción y montaje
- ✓ Gestión de la calidad

**ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**



- ✓ Actuaciones transversales para todos los sectores (por ejemplo, organización de cursos de robótica y de interacción hombre-máquina)

**ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**



- ✓ Mejora de la calidad
- ✓ Mejora de lanzamiento de nuevos productos (TTM)
- ✓ Reducción de costes de materiales
- ✓ Mejora de productividad

**MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ Los astilleros alemanes están desarrollando un ambicioso programa relacionado con Industria 4.0, en el diseño de productos inteligentes e incrementando la sensorización del proceso productivo, así como apostando por la eficiencia energética

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad
  3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

***El sector de la alimentación en Galicia no identifica un impacto relevante de la industria 4.0 sobre el sector, aunque prevé un mayor uso de la tecnología***  
*A nivel formativo, se identifica la necesidad de ofrecer formación en las tecnologías clave*

**CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ Sector muy atomizado y heterogéneo, con escaso grado de conocimiento del concepto de industria 4.0 y con escasa visión del impacto sobre su negocio

**ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**

- ✓ El Clúster gallego participa en la iniciativa FactorIn que busca extender el concepto de industria 4.0 entre las empresas participantes y favorecer su acceso a fuentes de financiación y desarrollo



**TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**

- ✓ Big data
- ✓ Análisis avanzado de datos
- ✓ Sensorización masiva del producto
- ✓ Realidad virtual y aumentada



**NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**

- ✓ En primer lugar, se identifica la necesidad de implicar a los directivos en el concepto de industria 4.0
- ✓ A nivel de operarios, se identifica la necesidad de incrementar su formación en los aspectos de empleo y aplicación de tecnologías al proceso productivo



**ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**

- ✓ Producción y montaje
- ✓ Supply chain



**ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**

- ✓ Favorecer desarrollo de la innovación
- ✓ Difundir el uso de sistemas inteligentes entre las empresas
- ✓ Proporcionar acceso a mejores prácticas nacionales e internacionales



**ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**

- ✓ Optimización de la red logística
- ✓ Customización masiva



**MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ No se han identificado

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

***El sector logístico muestra un interés limitado en la industria 4.0 por tener un impacto reducido sobre su mercado, limitándose a los operadores logísticos***  
*Adicionalmente, la atomización del sector impide la generalización de avances tecnológicos*

**CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ Sector heterogéneo con gran variedad de sub-sectores y realidades competitivas
- ✓ Elevada atomización en algunos sectores (especialmente transporte por carretera) impide la generalización de avances tecnológicos como control automático de flotas

**ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**

- ✓ La industria 4.0 solo tiene impacto directo sobre los operadores logísticos con almacenes propios (casi inexistentes en Galicia)



**TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**

- ✓ Robótica avanzada (en operadores logísticos con almacenes)



**NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**

- ✓ No son especialmente relevantes las ligadas al empleo de nuevas tecnologías o a capacitación técnica del personal más allá de la formación en idiomas o capacitación como conductores



**ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**

- ✓ Supply chain



**ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**

- ✓ No han identificado



**ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**

- ✓ Cadena de suministro



**MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

3. La Industria 4.0: una oportunidad para reforzar la competitividad  
3. Análisis de los sectores estratégicos seleccionados

## ***El sector de la acuicultura no prevé un gran impacto de la industria 4.0 sobre su negocio, por lo que no identifica necesidades relevantes de desarrollo***

*Además, el sector acuícola gallego es un benchmark a nivel mundial*

### **CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR**

- ✓ El sector acuícola en Galicia es referencia a nivel mundial, actuando como benchmark para otros sectores acuícolas
- ✓ Entre sus prioridades, destacan la biotecnología, la apuesta por la sostenibilidad y la incorporación de nuevas tecnologías a las explotaciones

### **ASPECTOS CLAVE Y TENDENCIAS**

- ✓ El Centro Tecnológico permite apoyar el desarrollo técnico y tecnológico del sector gallego
- ✓ El sector desconoce el concepto de industria 4.0 y el impacto que tendrá su implantación, pero se identifica que no será clave

### **TECNOLOGÍAS CLAVE DE INDUSTRIA 4.0**

- ✓ No se identifican

### **NECESIDADES FORMATIVAS CLAVE**

- ✓ Las necesidades formativas están cubiertas por la formación actualmente existente (y actualizada en el seno del clúster)
- ✓ No existen carencias en el empleo de TICs y nuevas tecnologías en el sector

### **ÁREAS DE NEGOCIO CON MAYOR IMPACTO**

- ✓ No se identifican

### **ACTUACIONES DE SOPORTE DE LAS AAPP**

- ✓ No han identificado

### **ACTIVIDADES CON MAYOR POTENCIAL DE MEJORA**

- ✓ No se identifican

### **MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES**

- ✓ En Taiwán se están implantando sistemas de monitorización de granjas de acuicultura on-line vía móvil

5. Hoja de ruta para la promoción del desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la industria 4.0. en Galicia  
 1. Recomendaciones

***Se identifican 4 roles fundamentales ligados al despliegue de la industria 4.0, que necesitarán un despliegue de competencias clave tanto ligadas a su actividad, como meta – competencias***

***Competencias clave del operario del futuro***

Áreas de competencia clave	Competencias clave
Habilidades y conocimientos técnicos	Competencias propias del puesto de trabajo
Habilidades y conocimientos de los contextos globales	Idiomas Competencias interculturales Conocimiento del dominio global de la práctica (por ejemplo, las normas, los entornos de diseño, etc)
Competencias cross profesionales	Colaboración creativa (co-creación) de proyectos en equipo Habilidades comunicativas Gestión de grandes volúmenes de información
Meta-competencias	Pensamiento sistémico 'Pensamiento programador' (trabajando con entornos programables) Rápido-aprendizaje y re-aprendizaje (adaptación a diferentes contextos de trabajo) Habilidades de auto-desarrollo Habilidades de auto-regulación

Nuevo grupo de habilidad	Tareas de trabajo	Competencias clave
'Integradores' (incluyendo empresarios tecnológicos)	Organización ent-to-end de la producción innovadora desde una idea hasta un producto en el mercado	Gestión empresarial + tecnología (entendiendo actividades innovadoras en todo el ciclo de vida del producto)
'Traductores' (interdisciplinar / inter-industrial)	Interdisciplinar / transferencia entre la industria de las tecnologías (mercados de nuevo productos en industrias maduras)	La comprensión de tecnologías y procesos en al menos en dos industrias Competencias en Marketing
'Adaptadores'	Adaptación de productos a las demandas de los clientes: diseño (incl diseño de interfaz y usabilidad.)	Requisitos de gestión Patrones de comportamiento de cliente Competencias de diseño
'Normalizadores'	Desarrollo de estándares de la industria (con reguladores o través de la autorregulación)	Gestión (negociaciones, promoción de cabildeo) + tecnología básica

5. Hoja de ruta para la promoción del desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la industria 4.0. en Galicia  
 1. Recomendaciones

**Se han identificado cuatro niveles de adaptación al nuevo contexto de la industria 4.0, identificados por una serie de capacidades en torno a cinco dimensiones principales, desde el novato digital hasta el paladín digital**

**Industria 4.0 identificación de capacidades en torno a cinco dimensiones a través de cuatro etapas**

	<b>1</b> <i>Novato digital</i>	<b>2</b> <i>Integración vertical</i>	<b>3</b> <i>Colaboración horizontal</i>	<b>4</b> <i>Paladín digital</i>
Modelos de negocio, producto y portfolio de servicios	Primeras soluciones digitales y aplicaciones aisladas	Cartera digital de productos y servicios con el software, las redes (máquina – a – máquina) y los datos como factores diferenciadores clave.	La cooperación con colaboradores permite ofrecer a los clientes soluciones integradas a través de las fronteras de la cadena de suministro.	Desarrollo de nuevos modelos de negocio disruptivos con una cartera de productos y servicios innovadora, lotes unitarios, trazabilidad de productos y componentes
Acceso a mercados y clientes	Presencia online separada de los canales offline y enfocada al producto en lugar del cliente	Distribución multicanal con una utilización integral de los canales online y offline; sistemas de data analytics implementados ,e.j. para personalización	Acercamiento e interacción individualizada con el consumidor coordinado con socios de la cadena de valor	Gestión integral del camino del consumidor a través de todos los canales digitales de marketing y ventas con una gestión de la empatía y la relación con el consumidor
Cadena de valor, procesos y sistemas	Subprocesos digitalizados y automatizados	Integración y digitalización vertical de los flujos de información dentro de la empresa	Integración horizontal de procesos y flujos de información con clientes y colaboradores, uso intensivo de datos	Completamente digitalizada, con los ecosistemas de los colaboradores totalmente integrados, procesos automatizados y optimizados, focalizada en las competencias clave, permite la toma de decisiones de manera descentralizada y autónoma
Marco legal, riesgos, seguridad e impuestos	Estructuras tradicionales , sin un foco en la digitalización	Retos digitales identificados, pero no abordados de manera completa.	Riesgo legal abordado de una manera consistente en colaboración con socios	Optimización de la red de miembros de hacia el cumplimiento de las normativas fiscales, legales y de riesgos
Organización y cultura	Enfoque funcional basado en silos organizativos	Colaboración transfuncional realizada de manera desestructurada e inconsistente	Colaboración extendida a través de las fronteras de la empresa, se incentiva compartir y forma parte de la cultura empresarial	Colaboración como elemento clave de generación de valor.

Fuente: "Industry 4.0 – Opportunities and Challenges of the Industrial Internet".PwC

5. Hoja de ruta para la promoción del desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la industria 4.0. en Galicia  
 1. Recomendaciones

***La previsión de habilidades tecnológicas es una herramienta necesaria y que considera cambios que pueden ocurrir a lo largo del tiempo en la industria futura, desde la identificación de tendencias hasta la gestión del cambio en programas formativos***

**Capacidades requeridas**

Paso del STF	Conocimientos clave necesarios	Figuras clave
Identificación de tendencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento de las tendencias del mercado nacional y mundial, y su implicación en las estrategias de negocio</li> <li>Capacidad para detectar tendencias y obtener los requerimientos del mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los propietarios de negocio y responsables del diseño de estrategia</li> <li>Expertos en Marketing / observadores de tendencias</li> <li>Asesores y consultores empresariales</li> <li>Entes reguladores de la industria</li> </ul>
Tecnologías duras y blandas requeridas	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento de tecnologías duras existentes y potencialmente disponibles en los mercados nacionales y mundiales</li> <li>El conocimiento de mejores practicas de gestión nacionales y mundiales</li> <li>Capacidad para derivar los requerimientos tecnológicos de las necesidades del mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsables de estrategia / planificación</li> <li>Oficiales de tecnología y producción</li> <li>Especialistas en I + D</li> <li>Proveedores de equipos internacionales</li> <li>Consultores de negocios y expertos en transferencia de tecnología</li> </ul>
Tareas de trabajo / condiciones de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento de la estructura de la fuerza de trabajo existente y tareas específicas asignadas a diversos puestos de trabajo en la industria</li> <li>Capacidad para derivar los requerimientos de mano de obra a partir de tecnologías aplicadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsables de Recursos Humanos</li> <li>Oficiales de estrategia y producción</li> <li>Representantes sindicales</li> <li>Consultores de negocios</li> </ul>
Demanda de Habilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento de la estructura de habilidades existente de varios trabajos en la industria</li> <li>Capacidad para derivar requisitos de formación de las tareas de trabajo asignadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsables de Recursos Humanos</li> <li>Especialistas en educación (FP y Educ. Superior)</li> <li>Asesores y consultores empresariales</li> </ul>
Demanda de cambio de la FTP y prácticas Educ. Superior	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento del plan de estudios y los formatos de la educación que existe en la FTP de la industria y el sistema de Educ. Superior</li> <li>Capacidad para derivar requisitos de cambio del plan de estudios de habilidades requeridas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsables de Recursos Humanos</li> <li>Especialistas en educación (FP y Educ. Superior): metodología y planificación</li> </ul>