

Estrategia Aragón Industria 4.0

Junio 2017



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. INDUSTRIA 4.0	6
¿QUÉ ES INDUSTRIA 4.0?	6
OBJETO INDUSTRIA 4.0.....	7
¿QUÉ SUPONE INDUSTRIA 4.0?	7
MARCO EN EL QUE SE INSCRIBE I4.0	14
3. LA SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA EN ARAGÓN RESPECTO DE I4.0	17
DAFO	36
4. HACIA UNA ESTRATEGIA I4.0 EN ARAGÓN	40
5. PLAN DE ACCIÓN.....	42
6. PROCESO DE ELABORACIÓN Y GOBERNANZA DE LA ESTRATEGIA	44
7. ANEXO: ENTIDADES PARTICIPANTES EN LOS GRUPOS DE TRABAJO	47

1. INTRODUCCIÓN

Las bases y modelos hasta ahora conocidos en el sector industrial están cambiando, aparecen nuevos niveles de organización y control de toda la cadena de valor, se contempla el ciclo de vida de los productos, los sistemas de producción incorporan más tecnología, el consumidor toma también parte en el diseño del producto, los requisitos del mercado evolucionan rápidamente.

Se requieren nuevos modelos de negocio, de organización y de los procesos de las empresas industriales, que se ven en la necesidad de satisfacer la demanda de una sociedad más digitalizada. Los expertos afirman que estamos en los albores de la cuarta revolución industrial.

Además, la confluencia simultánea de varios factores como son la crisis, inestabilidad, desarrollo tecnológico, globalización, nuevas tendencias, haga que el cambio irrumpa con mayor fuerza y sea imprescindible el alineamiento de todos los agentes implicados a fin de preparar y orientar “el ecosistema industrial” hacia el cambio requerido.

El contexto en el que la industria ha de trabajar, impone necesariamente la velocidad y flexibilidad. Uno de los elementos fundamentales de la nueva industria es la personalización de los productos a demanda del cliente final, pero sin abandonar el concepto de utilización eficiente. La orientación de la fabricación y de los productos hacia un servicio y el incremento y complejidad de las demandas de los clientes tienen consecuencias para la organización de la producción, la gestión de la cadena de suministros y las relaciones con los clientes.

El desarrollo de nuevos procesos de producción basados en resultados de la investigación y la integración de tecnologías hasta ahora separadas, va a posibilitar el cambio radical del ámbito y la escala de la industria manufacturera. Los avances científicos realizados últimamente ya se están materializando en aplicaciones, productos y procesos innovadores que dan respuesta a los elementos de cambio que la industria ha de asumir y que ya se indicaban, entre otros, en el documento sobre la Visión de la industria de fabricación para el 2020, elaborado dentro de la plataforma europea Manufuture.

En ese documento de Visión se hablaba, entre otros aspectos, de la evolución prevista de la fabricación basada en recursos a la basada en el conocimiento como estrategia para evitar una competencia basada puramente en los costes de producción, la industria europea necesita concentrar sus capacidades en productos de alto valor añadido y en tecnologías que ofreciendo un amplio rango de aplicaciones, satisfagan los requisitos del cliente, no sólo en

términos de satisfacción con el producto sino también con las expectativas medioambientales y sociales. El reto para el futuro consiste en pasar de una fabricación a gran escala, a otra basada en la calidad, desde una economía de consumo y desecho, a una economía sostenible

Se trata de producir dispositivos más inteligentes que incorporen servicios que satisfagan las necesidades de los usuarios en su concepto. Así por ejemplo, los consumidores futuros estarán más dispuestos a adquirir movilidad que comprar un vehículo; confort en casa más que una caldera de calefacción.

Para asegurar la competitividad, la industria debe focalizarse en la radical transformación de los procesos fundamentales de fabricación de forma que sean:

- Adaptables: Respondiendo automáticamente a los cambios del entorno de operación.
- Digitales: Estableciendo el uso de un amplio rango de herramientas de planificación, software y tecnologías de la información / comunicación para integrar nuevas tecnologías en el diseño y ejecución de los procesos de fabricación.
- Integrables en una red: Puesto que los procesos de fabricación podrán operar externamente a los límites físicos de la empresa y de su entorno geográfico, habrá que integrar procesos dentro de redes de fabricación cooperativa.
- Basados en conocimiento: No sólo haciendo uso del conocimiento para optimizar determinados procesos de producción, sino también capturando ese conocimiento y transfiriéndolo a otras áreas donde se pueda emplear.
- Integrados por múltiples disciplinas. A medio plazo, el valor añadido vendrá por la creciente convergencia de disciplinas y tecnologías.

Además, las empresas trabajando aisladas no van a ser capaces de responder al reto que supone una transformación tan fundamental como la que se plantea. Los procesos productivos del futuro estarán integrados en redes complejas y normalmente operando a nivel global. Compartir el conocimiento y el trabajo en red a través de la cooperación, con el complemento de un justo sistema para la protección de la propiedad intelectual, representa la vía lógica para el conjunto de la industria Europea.

El Gobierno de Aragón, consciente del reto y la oportunidad que ofrece la llamada cuarta revolución industrial y motivado por la compleja coyuntura que supone para las empresas, en particular para las PYME, los trabajadores, profesionales y el resto de agentes implicados en el sector industrial aragonés, lidera en colaboración con todos ellos la elaboración y ejecución de la **Estrategia Aragón Industria 4.0 (AI4.0)**, que ha de servir de vehículo para acercar al

sector industrial las orientaciones, apoyos y políticas públicas en la materia, así como de estímulo para la colaboración eficaz y eficiente de todos los agentes con el fin de que este fenómeno de transformación sea una palanca para que la industria aragonesa salga reforzada dentro de una economía inteligente, sostenible e integradora que disfrute de altos niveles de empleo y cohesión social.

2. INDUSTRIA 4.0

¿QUÉ ES INDUSTRIA 4.0.?

El término en sí, se acuñó en sector automovilístico alemán entre el 2010 y el 2011 y pretendía designar al conjunto de tecnologías y procesos de producción que comienzan a perfilar lo que será la industria del futuro. Más allá del eslogan Industria 4.0, el término sintetiza lo que se considera la cuarta revolución industrial.

Se trata de una transformación hacia la digitalización del sistema productivo y supone un salto cualitativo en la organización y gestión de la cadena de valor, donde las relaciones comerciales y productivas conllevan una constante conexión entre cliente, proveedor, distribuidor-logística y fabricante.

En el mundo empresarial es crucial que definamos la Industria 4.0 en términos de oportunidades de negocio que nos permitirá desarrollar nuevos modelos de negocios inteligentes, que aprovechen las nuevas oportunidades para nuestros sistemas de diseño, fabricación y mantenimiento. Dicho de otra manera: Industria 4.0, en términos empresariales se define como una transformación que nos proporcionará nuevas e importantes oportunidades de negocio. Tras el término Industria 4.0, han surgido derivados como Smart Industry, Industria Conectada o IoT Industrial.

En el concepto se tiene en cuenta el aumento de la digitalización de las industrias manufactureras, donde los objetos físicos están perfectamente integrados en la red de información (conectados a Internet), lo que permite descentralizar la producción y su adaptación en tiempo real al futuro. La Industria 4.0 se encuentra articulada por un conjunto de habilitadores digitales (tecnologías que permiten la consecución de los retos que plantea la nueva revolución), que se aplican a distintos ámbitos de la empresa y que se puede ver en el siguiente gráfico¹:

Aplicaciones de gestión intraempresa / interempresas	<ul style="list-style-type: none">• Soluciones de negocio• Soluciones de inteligencia (<i>Big Data & Analytics</i>) y control• Plataformas colaborativas
Comunicaciones y tratamiento de datos	<ul style="list-style-type: none">• Ciberseguridad• Computación y cloud• Conectividad y movilidad
Hibridación mundo físico y digital	<ul style="list-style-type: none">• Impresión 3D• Robótica avanzada• Sensores y sistemas embebidos

¹ Fuente: Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, web <http://www.industriaconectada40.gob.es>

OBJETO INDUSTRIA 4.0.

Las transformaciones que se avecinan supondrán el inicio de un modelo de organización de los procesos de producción basados en la tecnología y dispositivos de comunicación automática a lo largo de la cadena de valor, un modelo basado en lo que se conoce como la fábrica inteligente del futuro, donde los ordenadores dirigen los procesos físicos (automatización), crean una imagen virtual del mundo material (realidad aumentada) y toman decisiones descentralizadas (sin la intervención humana por medio de inteligencia artificial) basadas en mecanismos de auto-organización.

Hasta ahora los sistemas productivos se centraban en la disminución de los costes, por medio de la producción masiva y la estandarizada. Ante el nuevo paradigma frente al que nos encontramos necesitamos que los sistemas productivos sean transformados, ya que en la actualidad, en el mejor de los casos los sistemas productivos se encuentran robotizados pero aún se encuentran lejos de estar preparados para una producción personalizada.

El objetivo que persigue Industria 4.0 es crear un marco coherente, con el fin de mantener la competitividad industrial, permitiendo que nuestra industria pueda competir con los bajos costes y automatización masiva que existe en Asia y con la introducción masiva de software y hardware en la industria que va a dar un valor competitivo diferencial, incorporando inteligencia basada fundamentalmente en conectividad y datos.

¿QUÉ SUPONE INDUSTRIA 4.0?

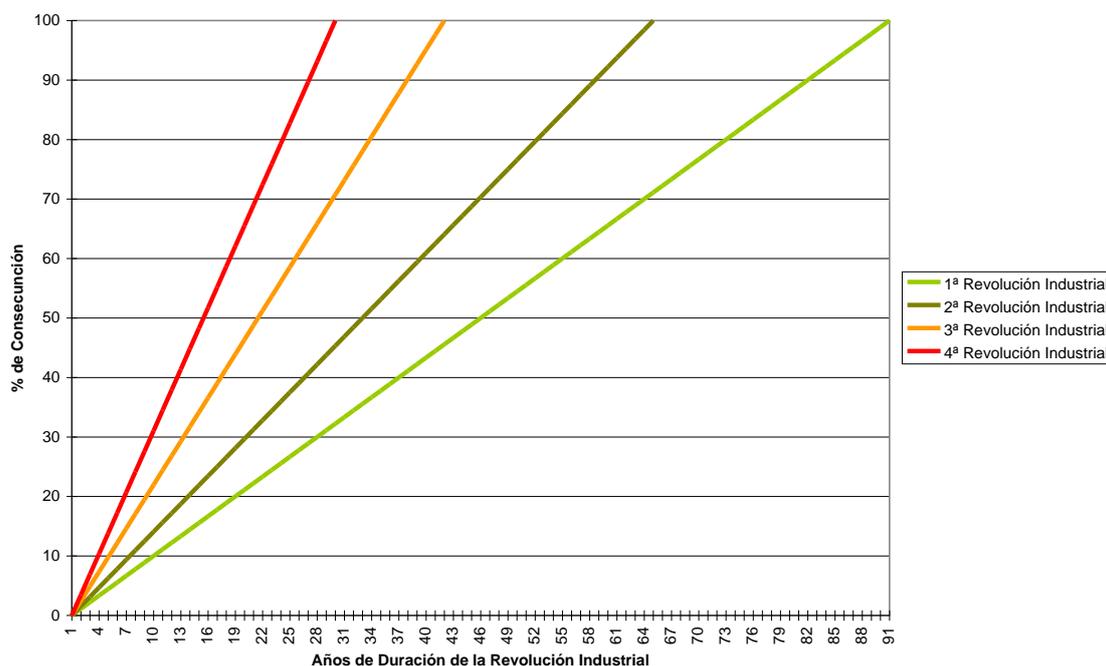
Para poder afrontar los nuevos retos que supone Industria 4.0, debemos entender qué supone industria 4.0 para nuestra industria, para nuestros negocios.

La revolución que ha comenzado supone una transformación sin precedentes, que nos afectará a todos. Pero... ¿De qué transformación hablamos?, esto es... ¿Acaso las industrias no llevan transformándose, mejorando y realizando adaptaciones tecnológicas desde la segunda mitad del siglo XVIII con el inicio a la primera revolución industrial?

Sin duda, las industrias que han conseguido sobrevivir hasta día de hoy, han tenido que ser innovadoras y necesariamente se han transformado y adaptado a los nuevos tiempos, a las nuevas necesidades, a las nuevas tecnologías, a las nuevas formas de competencia y a los nuevos competidores...

Entonces... ¿Por qué ahora es distinto? La diferencia radica en el tiempo y la intensidad con la que esos cambios se van a producir. Si bien la primera revolución industrial se extendió casi

100 años, la próxima revolución se vaticina que se produzca en los próximos 30 o 40 años (se habla de los años 2050 – 2060).



En el Gráfico se representa: En el eje X: el nº de años en los que ha transcurrido las distintas revoluciones industriales hasta su conclusión. En el eje Y, se ha presentado la evolución de la revolución, real o estimada (según el caso) en %, siendo el 0 % el inicio de la revolución y el 100 % la culminación de la misma.

Sin lugar a duda los cambios que se están produciendo están afectados por el devenir de las modas, pero Industria 4.0, desde un punto de vista del tejido industrial, va más allá de las modas. Las transformaciones que se avecinan tendrán una importancia crucial en las empresas industriales y se traduce en nuevos retos y oportunidades de mejorar las cuentas de resultados de las empresas de Aragón, de cómo mejorar el PIB de nuestra región, de cómo generar más y mejor empleo... lo que en términos empresariales se traduce en negocio, es decir, el término Industria 4.0 se traduce en lenguaje empresarial en: una oportunidad de hacer negocios mejores y más rápido.

A veces nos hablan de Internet de las cosas (IoT), cloud computing, robótica colaborativa, big data..., pero sin embargo desconocemos cómo afecta esto a los negocios, cómo afecta a un taller mecánico, una empresa de mecanizado, a una embotelladora, a una fábrica de piezas para el automóvil...

Desde el punto de vista de nuestras empresas la pregunta que debemos responder es: ¿Qué nuevas oportunidades de negocio pueden generar nuestras empresas, en su cadena de valor

(proveedores, distribuidores, clientes...)? ¿Hay negocio detrás de Industria 4.0? ¿Es rentable invertir en Industria 4.0?

En el informe de McKinsey Global Institute: *"The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype."* de junio de 2015, que trata esta cuestión, el Instituto McKinsey trata de responder a la pregunta de si, al margen del eslogan existen oportunidades de negocio en Industria 4.0.

En este sentido del informe se extraen las siguientes ideas:

- 1) La Industria 4.0 esconde importantes oportunidades de negocio.
- 2) Gran parte de las oportunidades de negocio están centradas fundamentalmente en la interoperabilidad entre la multitud de agentes afectados y la inmensidad de los datos que se generan en la industria. Según los últimos estudios, menos del 1% de los datos que se generan en las fábricas son procesados para su posterior utilización.
- 3) Las transformaciones tendrán efectos muy significativos tanto en los países en desarrollo como en los países desarrollados.
- 4) Se detecta el mayor potencial de desarrollo empresarial en el mundo interempresarial, dentro de las cadenas de valor de las empresas, más que en el mundo empresa-consumidor final.
- 5) Los cambios nos afectarán a todos, no se limitan a una élite industrial o un sector económico específico, las transformaciones se producirán a nivel global (a nivel tecnológico, económico y social).
- 6) Del informe se desprende que existen dos sectores con grandes oportunidades de negocio de 9 identificados, en función del impacto económico potencial, estimado para 2025, que son:
 - a. La Industria Manufacturera: La optimización de los procesos, qué y cómo hacemos las cosas y cómo podemos mejorarlo (conseguir procesos más eficiente, más productivos, una mejor interconexión entre producción-distribución-venta), con un potencial de impacto económico en el sector industrial que estima en cientos de billones de dólares. Esto vendrá entre otras cosas, de una reducción de los costes que rondará entre el 5 al 12,5 %.
 - b. Smart Cities (Ciudades Inteligentes): Cuestiones de seguridad pública y salud, control del tráfico y gestión de los recursos de la ciudad.

El Instituto McKinsey, muestra datos que estiman para 2025 un volumen de negocio anual derivado de 14.0 superior al trillón de dólares al año a nivel global, lo que se muestra como una oportunidad muy relevante. A modo comparativo si tenemos en cuenta que a otros sectores a los que se les reconoce un enorme potencial como es el de los vehículos autónomos, mantenimiento, seguros etc, se les estima un potencial económico inferior, de lo que podemos deducir la importancia de las cifras estimadas para el sector manufacturero.

En este sentido, ha de entenderse industria en el sentido más amplio, incluyendo todos los ambientes de producción estandarizada, incluyendo la industria hospitalaria, agrícola así como las instalaciones de fabricación.

En el sector de la industria, el mayor potencial económico provendrá fundamentalmente de la mejora de la productividad, optimizando las operaciones. Para estas actividades, se estima un potencial de desarrollo económico que provendrán, entre otras fuentes, de ahorros de la energía (en un 10 a un 20 %) y de la mejora de la eficiencia en la mano de obra (en un 10 a un 25 %). Además, otras mejoras con potencial económico significativo las encontramos en el mantenimiento de los equipos, la optimización de los procesos de innovación y la mejora de la salud y la seguridad de los trabajadores.

Tras la optimización de las operaciones, el mantenimiento predictivo será el ámbito en el que se espera un mayor potencial impacto económico.

A estos campos le siguen otros como la optimización de inventarios, la seguridad y la salud, las mejoras en el rendimiento agrícola, la mejora de la productividad humana...

Todo este potencial podría desarrollarse mediante el siguiente proceso:

1. Producir o fabricar un producto y/o ofrecer un servicio (Actividades de partida iniciadas con la primera y la segunda revolución industrial).
2. Automatización, sensorización y robotización de los procesos donde personas y robots trabajan juntos interaccionando directamente entre ellos (Actividades que se vienen desarrollando durante la tercera revolución industrial y ahora en actual cuarta revolución industrial).
3. Almacenamiento de datos obtenidos (Big Data) por los sensores de nuestro proceso y almacenarlos (interna o externamente-Cloud Computing).
4. Análisis de los datos de manera masiva (Data Analytics) por medio de software e inteligencia artificial que permita adoptar soluciones de manera autónoma y posibilite

la optimización del proceso, abriendo la posibilidad de comercializar los datos y/o contratar servicios a medida.

5. Interconexión autónoma de los sistemas del proceso fabril entre sí (robótica colaborativa) y de aquellos con los clientes y proveedores (Internet de las Cosas IoT) empleando sistemas de realidad aumentada y permitiendo la customización (personalización de pedidos tanto desde el punto de vista del abastecimiento de recursos como en la venta de productos).
6. Sensorización y/o implementación de software en los productos que ofrecemos para que faciliten datos que permitan su control y análisis (adaptación de nuestros productos para la nueva era).
7. Transformación hacia la prestación de servicios: la adición a la actividad fabril de servicios asociados a los productos fabricados por medio de los datos que los mismos generan. Recopilando todos los datos facilitados por nuestros productos y desarrollando software de análisis que nos permitirá:
 - a. Ofrecer a nuestros clientes servicios personalizados de optimización de sus procesos (Customización de procesos).
 - b. Ofrecer a nuestros clientes productos ajustados a sus necesidades (Customización de los productos).
 - c. Mejorar nuestro producto mediante el análisis de los datos obtenidos durante su uso por todos los clientes (I+D+i).
 - d. Comercialización de los datos.

Sensorizar para posteriormente explotar los datos, esa es la gran oportunidad de negocio que nos ofrece Industria 4.0., donde tanto en la producción de equipos muy costosos producidos por unos pocos fabricantes, hasta la fabricación de productos de poco valor, con multitud de empresas productoras, se consiguen mejoras muy importantes, estabilizando y mejorando la posición de las empresas en el mercado por medio de la incorporación de los servicios basados en los datos obtenidos y procesados que facilitarán los propios productos suministrados.

Un producto sensorizado (a veces se habla de la sensibilidad de las máquinas) donde los datos que genera son almacenados (big data) en la nube (cloud) y que posteriormente son procesados (data analysis), permite mejorar la producción, el mantenimiento y la operación, lo que se traduce en el aumento del valor añadido del producto-servicio ofrecido.

Esta nueva forma de industria, permite recopilar datos de multitud de problemas que de manera individual se producen en contadas ocasiones, pero que en masa se repiten de forma sistemática, permitiendo aportar soluciones específicas en cada lugar individual, más eficientes que se pueden extrapolar y comercializar.

Visto lo anterior, es más que previsible que en un futuro cercano surgirán oportunidades en la reconfiguración de las plantas para la adaptación los nuevos sistemas productivos.

Otro campo de negocio a nivel empresarial será la seguridad de los datos y la propiedad de los mismos (de quién son los datos: del que los genera, del que los gestiona, del que ha puesto el sistema para monitorizarlos...)

De esta forma, fabricar será una de las cosas que se harán en las empresas...pero no la única, y probablemente, no será la más rentable. La sensorización de nuestros mundos nos facilita miles de datos que aportan un potencial de negocio en el ámbito de los servicios industriales, bien por su comercialización directa o su venta procesada.

Pero para apalancar este potencial... ¿Qué tecnología debemos usar?

Se trata de una pregunta que habrá que responder de manera individualizada. Lo cierto es que en el nuevo reto ante el que nos enfrentamos, las soluciones tecnológicas vendrán de la mano de los institutos o centros tecnológicos, las universidades, los centros de investigación..., que antes de ofrecernos soluciones tecnológicas, nos efectuarán las preguntas adecuadas que nos permitan encontrar respuestas tecnológicas.

En términos generales, las soluciones tecnológicas se podrán agrupar en los siguientes campos:

- 1) Robótica flexible e inteligente.
- 2) Mecatrónica avanzada.
- 3) Big Data y Cloud Computing.
- 4) Internet de las cosas.
- 5) Materiales avanzados.
- 6) Fabricación aditiva.

Existen muchas soluciones tecnológicas, pero sólo necesitaremos aquellas que solucionen nuestros problemas, aquellas que den respuesta a nuestras preguntas, de ahí el hacer un correcto análisis de nuestras necesidades, para aportar respuestas tecnológicas, las soluciones

tecnológicas. En este sentido el Informe del Instituto Mckinsey de junio de 2015, facilita una relación de actividades y ámbitos de actuación que nos permite identificar en función de la actividad, las actuaciones 4.0 a las que debemos de prestar atención para la consecución de los objetivos.

ACTIVIDADES²	ÁMBITOS DE ACTUACIÓN PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE INDUSTRIA 4.0
Recursos y Procesos	Consumo energético inteligente.
	Suministros inteligentes.
	Optimización del rendimiento de la producción en tiempo real
Utilización de Recursos	Planificación flexible
	Maquinaria flexible
	Control y gestión remota.
	Mantenimiento predictivo
Mano de Obra	Realidad aumentada
	Colaboración hombre-máquina
	Control y gestión remota.
	Gestión del funcionamiento digital.
Fabricación / Inventarios	Inteligencia artificial
	Impresión 3D in situ.
	Optimización en tiempo real de la cadena de suministros
Calidad	Tamaño del lote.
	Procesos de control estadístico
	Procesos de control avanzado.
Oferta y Demanda	Gestión digital de la calidad.
	Predicción de la demanda basada en "big data".
"Time to market"	Diseño basado en el análisis masivo de datos
	Cooperación con el cliente / innovación abierta
	Ingeniería concurrente
Servicios y Posventa	Experimentación y simulación rápidas
	Mantenimiento predictivo
	Mantenimiento remoto
	Autoservicio asistido virtualmente

² Fuente: McKinsey Global Institute: "The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype." junio de 2015

MARCO EN EL QUE SE INSCRIBE I4.0

La industria constituye un sector de especial relevancia para la economía de las regiones. Se caracteriza por ser el principal inversor privado en actividades de I+D, ser protagonista absoluto en cuanto al nivel de internacionalización (supone un 80% de las exportaciones de la Unión de acuerdo a la Comisión Europea) y proporcionar un empleo de calidad (requiere profesionales muy cualificados) con tasas de temporalidad significativamente menores a las de otros sectores y con un efecto de arrastre positivo en cuanto al empleo de otros sectores³.

En razón de esta importancia de la Industria, las diferentes Administraciones Públicas: Instituciones de la Unión Europea; el Gobierno de España y el Gobierno de Aragón, han venido desarrollando políticas y estrategias dirigidas a este sector, estableciendo un marco de actuación que se describe seguidamente:

Unión Europea

La política de la Unión Europea en el ámbito de la industria, históricamente ha venido buscando que ésta sea competitiva y para ello ha apoyado y actualmente apoya aspectos como la cooperación entre empresas, el aprovechamiento por parte del sector industrial del desarrollo tecnológico o la generación de un entorno favorable a la empresa, especialmente en el caso de las PYME. Actualmente, este marco se fundamenta en la estrategia Europa 2020 (en adelante Europa 2020), que trata de que el modelo de desarrollo de la Unión Europea en la presente década se caracterice por un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, teniendo la política industrial un lugar destacado, principalmente en lo que respecta a un modelo de crecimiento inteligente y sostenible.

La iniciativa emblemática «Una política industrial integrada para la era de la globalización: poner la competitividad y la sostenibilidad en el punto de mira», perteneciente a Europa 2020, ya señala la importancia de una base industrial fuerte, diversificada y competitiva para la economía de la Unión Europea y establece una estrategia de competitividad industrial, crecimiento económico sostenible y creación de empleo. Esta línea se ha visto reforzada con diversas comunicaciones de la Comisión Europea como: «Política industrial: Refuerzo de la competitividad», del año 2011; «Una industria europea más fuerte para el crecimiento y la recuperación económica», del año 2012; «Por un renacimiento industrial europeo», del año 2014 y, finalmente «Digitalización de la industria europea. Aprovechar todas las ventajas de un mercado único digital», del año 2016.

³ Cada puesto en la industria manufacturera genera entre 0,5 y 2 puestos de trabajo en otros sectores, de acuerdo al estudio “Rueda Cantuche, J. M.; Sousa, N.; Andreoni, V.; y Arto, I. «The Single Market as an engine for employment growth through the external trade», Centro Común de Investigación, IPTS, Sevilla, 2012”.

Todas estas iniciativas políticas tratan de reforzar el apoyo a la industria a nivel de la Unión, configurando un entorno favorable a la misma, marcando como objetivo para 2020 que la industria manufacturera aporte al menos el 20% del PIB europeo y apostando, en la última de las citadas, por su digitalización.

El marco político Europeo se ve reforzado por otras estrategias políticas de impacto sobre la industria como el principal programa de apoyo a la I+D+i Horizonte 2020, la iniciativa Small Business Act o la iniciativa emblemática «Una Agenda Digital para Europa».

España

En el ámbito nacional, la ley 21/1992 de Industria establece que es la Administración General del Estado la que adoptará programas para favorecer la expansión, el desarrollo, la modernización y competitividad de la actividad industrial. En este sentido, podemos citar las dos últimas estrategias políticas adoptadas a favor de la industria.

Por un lado, se puede citar la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial en España (2014), elaborada por el Gobierno de España. Se fundamenta en 10 medidas de carácter horizontal, nacional e internacional para lograr la mejora de los factores productivos clave que impactan en la competitividad de las empresas industriales hasta la innovación y la necesaria transformación digital de la industria.

Por otro lado, en coherencia con la anterior, el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad está liderando la iniciativa Industria Conectada 4.0: la transformación digital de la industria española, que tiene como objetivo articular las medidas que permitan que el tejido industrial español se beneficie del uso intensivo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en sus procesos productivos y en todos los ámbitos de su actividad.

En una primera fase, se han definido las líneas maestras de actuación de Industria Conectada 4.0 para permitir su futura implementación, que son las siguientes:

1. Garantizar el conocimiento y el desarrollo de competencias de I4.0
 - Concienciación y comunicación
 - Formación académica y laboral
2. Fomentar la colaboración multidisciplinar: Entornos y plataformas colaborativos
3. Impulsar el desarrollo de una oferta de habilitadores
 - Fomentar el desarrollo de habilitadores digitales
 - Apoyo a empresas tecnológicas
4. Promover las actuaciones adecuadas para la puesta en marcha de Industria 4.0

- Apoyo a la adopción de la I4.0 por la industria
- Marco regulatorio y estandarización
- Proyectos de I4.0

Industria Conectada 4.0 está alineada con la Agenda Digital para España aprobada por el Consejo de Ministros en su reunión del 15 de febrero de 2013. Agenda Digital pretende, entre otros objetivos, generar infraestructuras de telecomunicaciones, empresas y profesionales en el sector TIC, apoyar el impulso definitivo a la administración electrónica y una alfabetización digital que, sin duda, tendrá incidencia en la política industrial.

Asimismo, Agenda Digital se encuentra en coherencia con otro plan nacional de importancia destacada para el sector industrial: el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación para el período 2013-2016, principal instrumento de ejecución de las políticas públicas de la Administración General del Estado de fomento y coordinación de las actividades de I+D+i.

Aragón

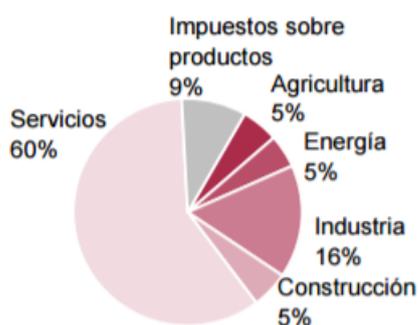
Los fundamentos de la política de fomento industrial en Aragón los encontramos en el Decreto Legislativo 3/2013, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de regulación y fomento de la actividad industrial de Aragón. Así, el Gobierno de Aragón, con el fin de contribuir a un modelo de desarrollo sostenible que posibilite seguir avanzando en términos de desarrollo económico y social, competitividad, productividad, solidaridad y equilibrio territorial, así como a propiciar y abundar en la diversificación del tejido industrial aragonés, llevará a cabo actuaciones de promoción y fomento industrial, adoptando planes y programas, conforme al contexto global de la actividad económica, con especial atención a las pequeñas y medianas empresas.

En relación con ello, el Gobierno de Aragón ha venido desarrollando diversas estrategias y planes de apoyo relacionados con la industria, que han sido generados en el seno del Consejo de Industria de Aragón, así como otras iniciativas entre las que cabe citar el vigente Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón; la Estrategia de investigación e innovación para una especialización inteligente, RIS 3 Aragón o los planes directores en el ámbito de las infraestructuras y la sociedad de la información.

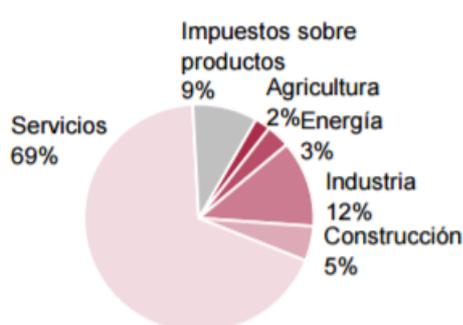
3. LA SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA EN ARAGÓN RESPECTO DE I4.0

La actividad industrial constituye el 16 % del PIB de Aragón, situando a la región en el grupo de cabeza en España por relevancia de la industria en la economía regional (en España, el peso de la actividad industrial supone el 12 % del PIB).

Componentes del PIB. Año 2015. Aragón.



Componentes del PIB. Año 2015. España.



Fuente: contabilidad regional de España INE

En la actividad por sectores destacan aquellos asociados a la producción de vehículos por la cifra de negocio que supone aunque por número de empresas se observan varios sectores predominantes.

Empresas por sectores. Aragón. Año 2014.	Principales variables económicas de la industria por sectores. Aragón. Año 2014.		
	Personal ocupado	Cifra de negocios	Valor añadido bruto (pb)
Total	85.099	24.645.037	5.703.555
Industrias extractivas, energía, agua y residuos	7.169	3.589.567	1.204.203
Alimentación, bebidas y tabaco	11.041	3.776.350	608.567
Textil, confección, cuero y calzado	2.945	252.738	81.717
Madera y corcho, papel y artes gráficas	6.103	1.894.151	518.812
Industria química y farmacéutica	4.703	1.686.499	417.569
Caucho y materias plásticas	3.332	604.123	170.249
Productos minerales no metálicos diversos	2.840	426.901	138.006
Metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	9.530	1.746.558	465.794
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	8.531	2.210.643	492.991
Maquinaria y equipo mecánico	7.230	1.273.317	486.943
Material de transporte	14.543	6.269.501	786.186
Industrias manufactureras diversas, reparación e instalación de maquinaria y equipo	7.133	914.688	332.519

Fuente: DIRCE (1-ene-15). INE. Datos económicos en miles de euros. Fuente: Cuentas de la industria aragonesa. Instituto Aragonés de Estadística.

Como se puede ver en la siguiente tabla, la industria automovilística también es destacable por ser la responsable del producto que más valor aporta de la industria de Aragón.

Principales productos de la industria. Aragón. Año 2015.

	Valor (miles de €)	Porcentaje sobre el total
Total valor de los productos industriales	19.150.700	100%
1 Automóviles de pasajeros	3.597.345	18,78%
2 Productos para la alimentación de animales de granja (excepto harina y gránulos de alfalfa)	1.032.837	5,39%
3 Cartón ondulado	862.391	4,50%
4 Servicios de producción de energía eléctrica	771.998	4,03%
5 Componentes y accesorios de vehículos de motor, no contemplados en otras partidas	545.503	2,85%
6 Carne de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, caballos y otros equinos, fresca o refrigerada	499.031	2,61%
7 Juegos de cables para bujías de encendido y otros juegos de cables utilizados en vehículos automóviles, aeronaves o barcos	464.318	2,42%
8 Cinturones de seguridad, airbags y componentes y accesorios de carrocerías	420.976	2,20%
9 Maquinaria de elevación y manipulación y sus componentes	389.885	2,04%
10 Electrodomésticos no contemplados en otras partidas	353.201	1,84%

Fuente: Productos industriales de Aragón. Instituto Aragonés de Estadística.

En cuanto al nivel de preparación de las empresas en Aragón con respecto a la Industria 4.0, nos podemos apoyar en algunos indicadores derivados de la información elaborada por el Instituto Aragonés de Estadística, en base a la Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico elaborada por el Instituto Nacional de Estadística.

En las siguientes tablas, se puede comprobar como los niveles de digitalización en Aragón son claramente mejorables, al igual que en el resto del territorio nacional. La baja digitalización de las empresas se hace especialmente patente en las empresas de menor tamaño.

Personal que desarrolla las funciones TIC en la empresa.

Aragón y España. Primer trimestre de 2016.

Unidad: Porcentaje

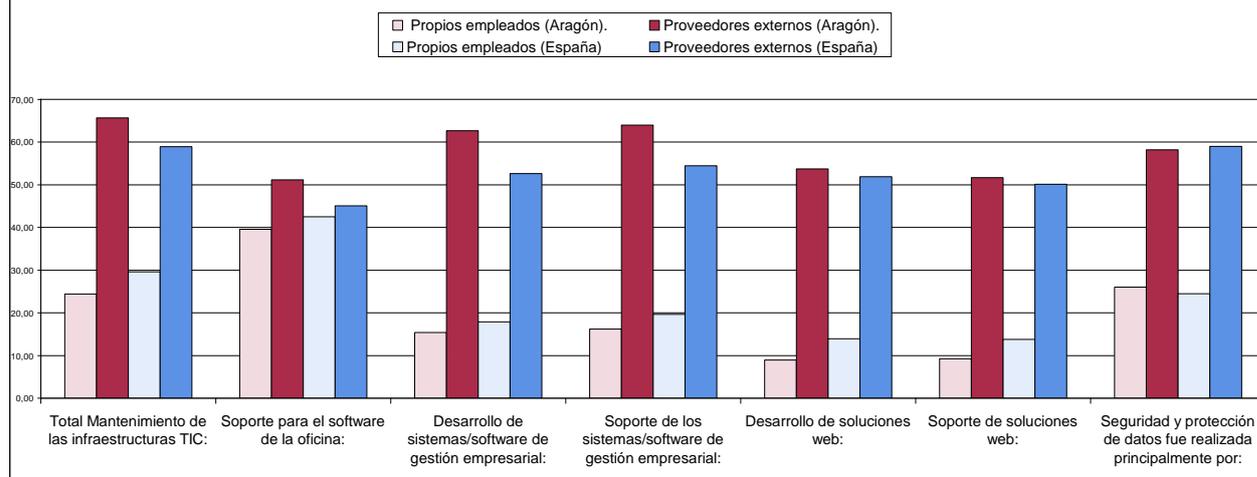
	Aragón				
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Mantenimiento de las infraestructuras TIC:					
Propios empleados	16,53	24,71	24,40	24,69	24,93
Proveedores externos	31,50	64,71	65,67	57,11	65,80
Soporte para el software de la oficina:					
Propios empleados	25,11	41,99	39,57	30,06	46,39
Proveedores externos	21,92	47,46	51,14	58,38	42,44
Desarrollo de sistemas/software de gestión empresarial:					
Propios empleados	7,55	15,24	15,42	9,58	16,41
Proveedores externos	18,11	55,29	62,65	46,27	52,35
Soporte de los sistemas/software de gestión empresarial:					
Propios empleados	7,75	14,81	16,22	7,81	15,45
Proveedores externos	20,07	58,89	64,02	57,18	55,79
Desarrollo de soluciones web:					
Propios empleados	6,17	13,30	8,96	9,46	17,14
Proveedores externos	15,76	48,65	53,71	38,55	47,53
Soporte de soluciones web:					
Propios empleados	5,69	13,18	9,27	9,46	16,70
Proveedores externos	17,20	47,94	51,64	37,51	47,82
Seguridad y protección de datos fue realizada principalmente por:					
Propios empleados	14,08	24,09	25,99	19,70	23,81
Proveedores externos	30,77	60,33	58,20	68,73	59,85

	España				
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Mantenimiento de las infraestructuras TIC:					
Propios empleados	20,16	30,47	29,62	24,57	32,03
Proveedores externos	26,27	58,44	58,91	61,96	57,53
Soporte para el software de la oficina:					
Propios empleados	25,97	44,43	42,50	40,16	46,12
Proveedores externos	19,78	43,85	45,10	46,81	42,72
Desarrollo de sistemas/software de gestión empresarial:					
Propios empleados	8,13	17,54	17,88	12,44	18,44
Proveedores externos	14,69	53,59	52,66	49,24	54,87
Soporte de los sistemas/software de gestión empresarial:					
Propios empleados	8,45	19,95	19,66	14,42	21,2
Proveedores externos	15,24	54,16	54,43	47,79	55,33
Desarrollo de soluciones web:					
Propios empleados	7,24	16,41	13,90	10,02	18,78
Proveedores externos	13,90	48,63	51,91	40,71	48,83
Soporte de soluciones web:					
Propios empleados	6,77	16,61	13,76	9,4	19,3
Proveedores externos	14,15	47,33	50,12	39,95	47,65
Seguridad y protección de datos fue realizada principalmente por:					
Propios empleados	14,61	25,93	24,50	22,05	27,33
Proveedores externos	24,53	59,16	59,01	57,56	59,55

(-) Dato no disponible.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.

Personal que desarrolla las funciones TIC en la empresa en el **Sector Industrial** de España y Aragón. Primer trimestre de 2016.



La mayor parte del personal del sector industrial destinado a desarrollar funciones TIC se encuentra concentrado en proveedores externos, lo que sitúa dicha actividad en el ámbito de servicios externos a la empresa industrial. En este sentido, Aragón, con una intensidad ligeramente mayor que en el resto de España.

Tipo de conexión para el acceso a la Internet en las empresas. Aragón y España. Primer trimestre de 2016.

Unidad: Porcentaje

	Aragón				
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas que acceden a la Internet mediante⁽¹⁾:					
Banda ancha fija o móvil	99,30	99,43	99,02	100,00	99,58
Banda ancha fija:	86,91	93,96	93,98	100,00	92,55
Banda ancha fija : DSL (ADSL,SDSL,...)	71,20	77,56	78,54	92,72	73,38
Redes de cable y fibra óptica (FTTH)	19,57	29,33	25,47	14,38	35,41
Otras conexiones fijas (PLC, leased line, satélite,...)	2,05	6,28	5,35	2,11	7,87
Banda ancha móvil:	64,96	87,22	88,71	84,35	86,86
Ordenador portátil con módem 3G o 4G	47,72	69,59	72,18	71,07	67,47
Teléfono móvil con tecnología 3G o 4G	47,64	72,97	69,37	77,19	74,46
Otras conexiones móviles (redes analógicas, GSM, GPRS, EDGE...)	14,68	22,77	16,80	27,61	25,72

España

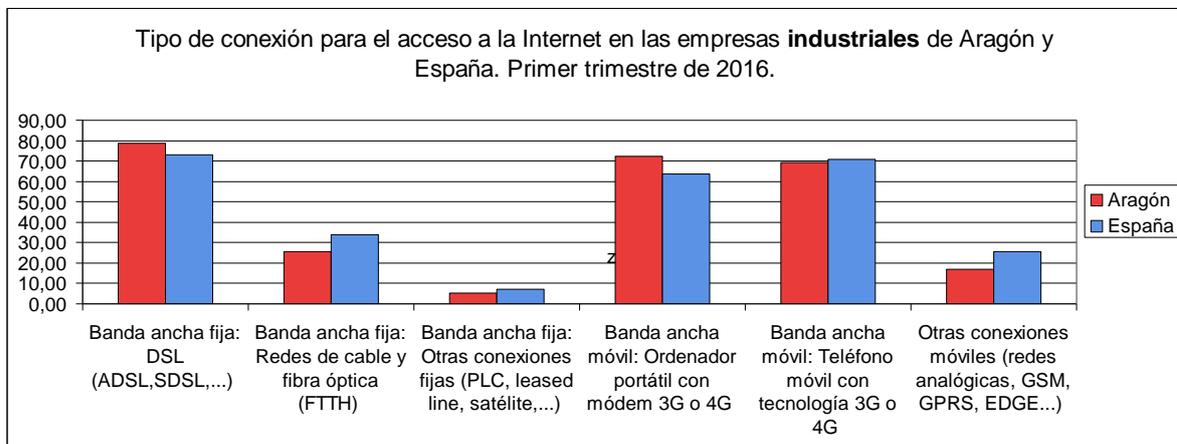
Empresas con menos de 10 asalariados Empresas con 10 o más asalariados

	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas que acceden a la Internet mediante⁽¹⁾:					
Banda ancha fija o móvil	98,24	99,48	99,06	99,95	99,57
Banda ancha fija:	86,01	94,85	92,80	95,64	95,56
Banda ancha fija : DSL (ADSL,SDSL,...)	69,52	71,48	73,22	75,07	70,00
Redes de cable y fibra óptica (FTTH)	25,45	41,39	33,90	30,82	46,72
Otras conexiones fijas (PLC, leased line, satélite,...)	1,24	5,92	7,05	4,77	5,67
Banda ancha móvil:	69,90	82,86	83,10	83,01	82,73
Ordenador portátil con módem 3G o 4G	47,18	63,69	63,68	59,14	64,62
Teléfono móvil con tecnología 3G o 4G	54,86	71,44	70,79	72,09	71,58
Otras conexiones móviles (redes analógicas, GSM, GPRS, EDGE...)	16,59	25,77	25,77	25,93	25,75

(1) Porcentajes sobre el total de empresas con conexión a la Internet.

(-) Dato no disponible.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.



Las empresas industriales disponen en un porcentaje significativo de conexiones de acceso a Internet de banda ancha (DSL), que en el caso aragonés es ligeramente superior al español. Por su parte, la conexión de banda ancha tipo cable o fibra óptica, presenta una integración incipiente, en donde el sector industrial aragonés va por detrás del resto de España. En cuanto a la conexión mediante banda ancha móvil, mediante tecnologías 3G y 4G, presentan una buena integración tanto en el sector industrial español como en el aragonés, si bien en el acceso a redes móviles (3G y 4G) por medio de ordenadores portátiles, Aragón muestra valores por encima de la media española.

Empresas según la velocidad máxima de bajada contratada.

Aragón y España. Primer trimestre de 2016.

Unidad: Porcentaje

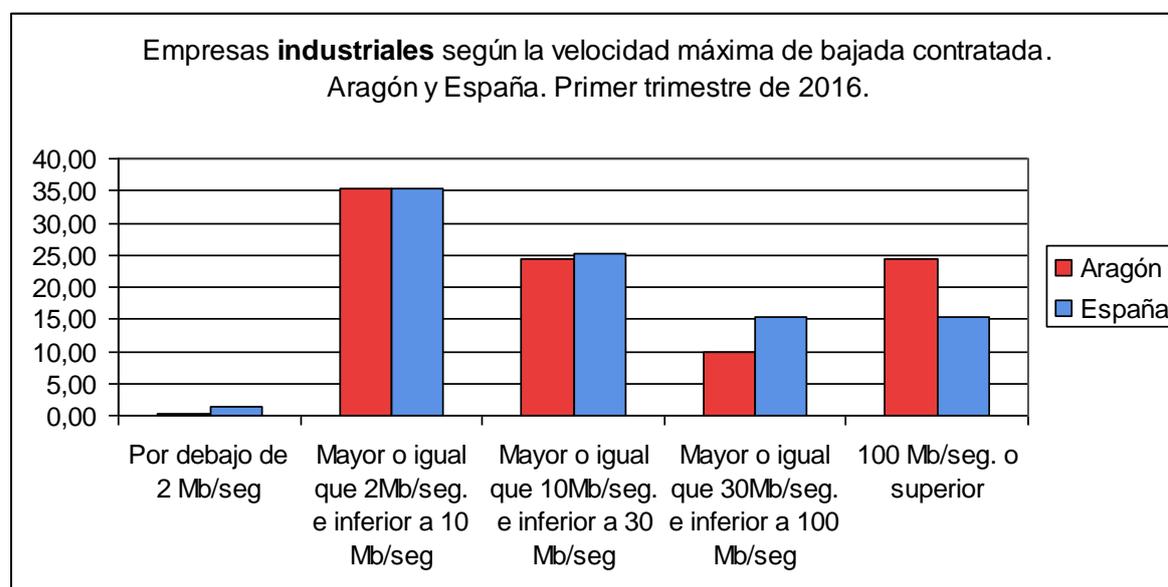
Aragón					
	Empresas con menos de 10 asalariados	Empresas con 10 o más asalariados			
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas cuya velocidad máxima de bajada contratada es⁽¹⁾:					
Por debajo de 2 Mb/seg	3,43	0,79	0,36	0,00	1,27
Mayor o igual que 2Mb/seg. e inferior a 10 Mb/seg	38,74	31,80	35,23	40,00	27,55
Mayor o igual que 10Mb/seg. e inferior a 30 Mb/seg	24,61	29,83	24,26	41,47	30,94
Mayor o igual que 30Mb/seg. e inferior a 100 Mb/seg	13,08	14,15	9,80	11,43	17,75
100 Mb/seg. o superior	7,05	17,40	24,33	7,10	15,04

España					
	Empresas con menos de 10 asalariados	Empresas con 10 o más asalariados			
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas cuya velocidad máxima de bajada contratada es⁽¹⁾:					
Por debajo de 2 Mb/seg	2,44	1,21	1,36	1,75	1,04
Mayor o igual que 2Mb/seg. e inferior a 10 Mb/seg.	32,32	27,66	35,40	33,50	23,19
Mayor o igual que 10Mb/seg. e inferior a 30 Mb/seg	24,67	26,43	25,27	29,40	26,31
Mayor o igual que 30Mb/seg. e inferior a 100 Mb/seg	15,44	18,18	15,41	15,90	19,81
100 Mb/seg. o superior	11,16	21,38	15,36	15,09	25,21

(1) Porcentajes sobre el total de empresas con conexión a la Internet.

(-) Dato no disponible.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.



La velocidad máxima de conexión de bajada contratada, muestra que la mayoría de las empresas industriales tienen una velocidad de conexión de hasta 2 Mb/s y que las contrataciones de entre 30 a 100 Mb/s son escasas especialmente en Aragón (9,8 % en Aragón y 15,4% en España). El valor de las contrataciones que se muestra en Aragón de conexiones

con más de 100 Mb/s, son superiores a las de entre 30 y 100 Mb/s también por encima de los niveles del resto del Estado.

Motivos del mantenimiento de página web en las empresas.

Aragón y España. Primer trimestre de 2016.

Unidad: Porcentaje

Aragón					
	Empresas con menos de 10 asalariados	Empresas con 10 o más asalariados			
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas con conexión a la Internet y sitio/página Web⁽¹⁾	28,14	84,09	89,10	87,85	79,81
Usados para:⁽²⁾					
Presentación de la empresa	83,93	92,67	94,47	88,21	92,42
Realización de pedidos o reservas online	13,14	15,52	6,92	7,27	24,19
Acceso a catálogos de productos o a listas de precios	36,40	50,51	47,72	44,15	54,26
Posibilidad de personalizar o diseñar los productos por parte de los clientes	8,49	8,22	4,21	6,60	11,70
Seguimiento online de pedidos	7,00	8,68	5,02	4,86	12,45
Personalización de la página web para usuarios habituales	7,32	7,11	4,01	4,86	10,05
Vínculos o referencias a los perfiles de la empresa en medios sociales	22,71	39,13	26,09	36,35	49,78
Declaración de política de intimidad o certificación relacionada con la seguridad del sitio web	50,87	66,88	54,81	69,09	75,53
Anuncios de ofertas de trabajo o recepción de solicitudes de trabajo online	6,87	19,98	9,33	27,58	26,17
Posibilidad de envío electrónico de hojas de reclamaciones	20,28	26,38	14,30	31,76	34,24

España					
	Empresas con menos de 10 asalariados	Empresas con 10 o más asalariados			
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas con conexión a la Internet y sitio/página Web⁽¹⁾	31,47	77,52	80,73	68,87	77,93
Usados para:⁽²⁾					
Presentación de la empresa	77,94	89,25	91,00	84,52	89,34
Realización de pedidos o reservas online	15,61	19,65	12,41	3,55	25,74
Acceso a catálogos de productos o a listas de precios	44,66	49,75	53,04	29,06	52,04
Posibilidad de personalizar o diseñar los productos por parte de los clientes	5,48	7,54	4,34	3,26	9,71
Seguimiento online de pedidos	8,23	11,46	7,02	2,86	14,96
Personalización de la página web para usuarios habituales	6,34	8,12	5,87	5,76	9,53
Vínculos o referencias a los perfiles de la empresa en medios sociales	39,53	44,31	33,50	28,61	51,89
Declaración de política de intimidad o certificación relacionada con la seguridad del sitio web	56,39	69,25	62,13	61,25	73,82
Anuncios de ofertas de trabajo o recepción de solicitudes de trabajo online	6,26	22,51	15,36	19,57	26,17
Posibilidad de envío electrónico de hojas de reclamaciones	23,37	28,91	23,10	26,53	31,89

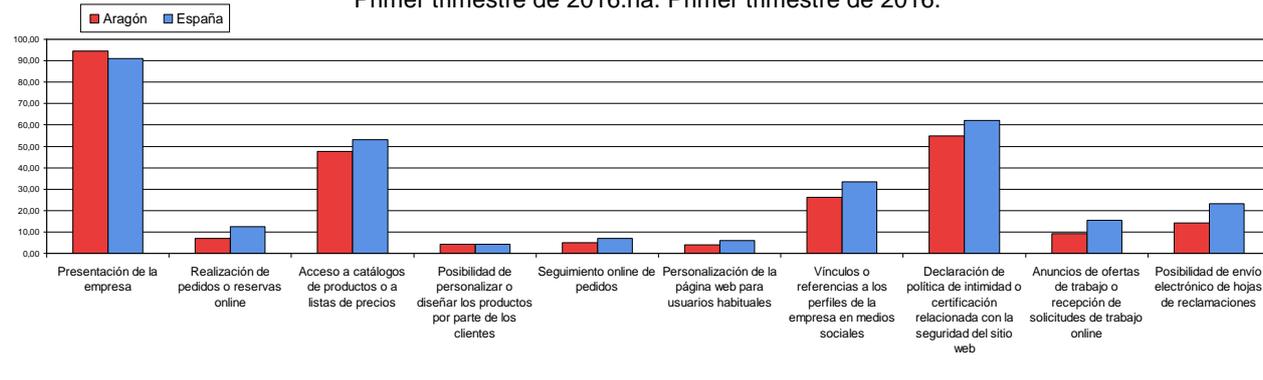
(1) Porcentajes sobre el total de empresas con conexión a la Internet.

(2) Porcentajes sobre el total de empresas con conexión a la Internet y que tiene página web.

(-) Dato no disponible.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.

Motivos del mantenimiento de página web en las empresas **industriales** de Aragón y España.
Primer trimestre de 2016.ñ.a. Primer trimestre de 2016.



Los motivos de mantenimiento muestran una escasa afección en el sector industrial de los usos para la realización de pedidos, para la personalización y diseño de productos por los clientes, de seguimiento de los pedidos online y de la personalización de sus webs para clientes habituales, actividades todas ellas, muy relacionadas con Industria 4.0. En este sentido, salvo en lo que se refiere a la presentación de las empresas, Aragón se encuentra por debajo de la media nacional.

Empresas que utilizaron firma digital. Aragón y España. Primer trimestre de 2016.

Unidad: Porcentaje

Aragón					
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas que utilizaron firma digital para alguna comunicación enviada desde su empresa⁽¹⁾	40,91	69,31	78,60	90,16	58,15
Utilizan firma digital para relacionarse con:⁽²⁾					
Sus clientes y/o proveedores	19,48	25,51	22,05	14,28	32,74
Administración Pública	98,63	100,00	100,00	100,00	100,00
España					
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas que utilizaron firma digital para alguna comunicación enviada desde su empresa⁽¹⁾	44,22	75,06	74,79	76,73	74,84
Utilizan firma digital para relacionarse con:⁽²⁾					
Sus clientes y/o proveedores	17,51	27,26	24,80	23,13	29,17
Administración Pública	98,10	98,85	98,86	99,28	98,75

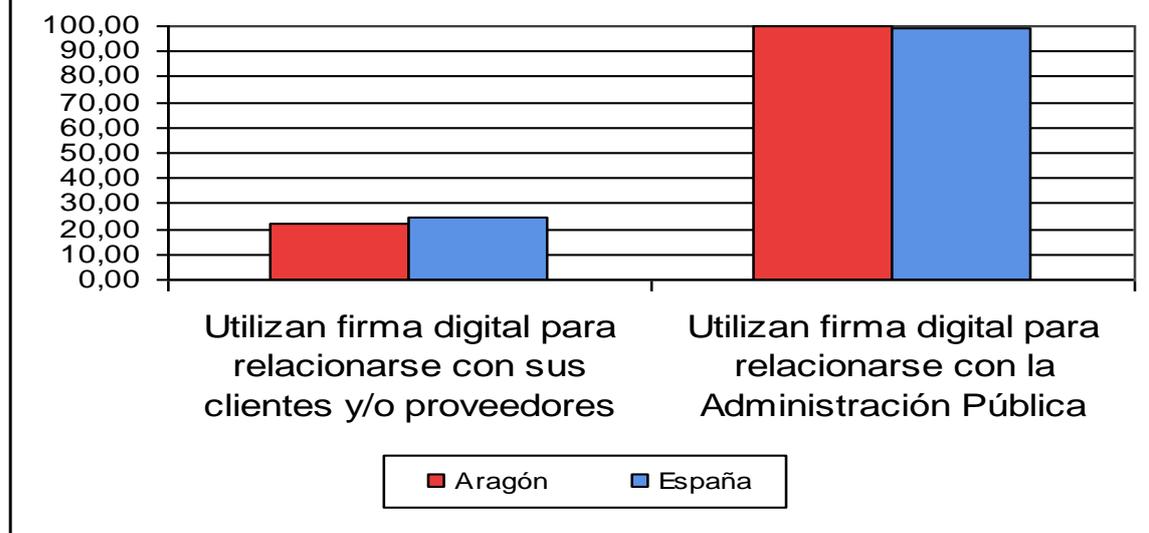
(1) Porcentajes sobre el total de empresas con conexión a la Internet.

(2) Porcentajes sobre el total de empresas que utiliza firma digital en alguna comunicación enviada desde su empresa.

(-) Dato no disponible.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.

**Empresas industriales que utilizaron firma la digital.
Aragón y España. Primer trimestre de 2016.**



Este aspecto, relacionado con la Cyber Seguridad, muestra una escasa implantación en el sector industrial, en lo que se refiere a su relación con clientes y proveedores, mientras que en la relación con la administración la utilización se refleja como total (ver referencia de los porcentajes). En términos territoriales, a nivel regional y nacional nos encontramos en niveles similares.

**Empresas que utilizaron soluciones Cloud Computing.
Aragón y España. Primer trimestre de 2016.**

Unidad: Porcentaje

	Aragón				
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas compraron algún servicio de cloud computing usado a través de Internet⁽¹⁾:					
E-mail ⁽²⁾	5,28	15,31	19,20	13,30	13,13
Software Office ⁽²⁾	67,09	64,55	60,46	72,57	66,76
Software Office ⁽²⁾	36,36	28,80	30,41	18,74	29,55
Servidor de bases de datos de la empresa ⁽²⁾	53,05	52,20	41,78	0,00	74,83
Almacenamiento de ficheros ⁽²⁾	70,22	62,23	54,12	50,08	73,17
Aplicaciones de software financiero o contable ⁽²⁾	-	28,89	20,86	11,54	40,98
Aplicaciones de software para tratar información sobre clientes ⁽²⁾	-	30,75	18,58	11,54	47,42
Capacidad de computación para ejecutar el propio software de la empresa ⁽²⁾	29,01	19,96	21,20	0,00	23,40
Empresas compraron algún servicio de cloud computing entregado desde⁽²⁾:					
Servidores de proveedores de servicios compartidos	57,76	68,59	72,53	65,36	65,41
Servidores de proveedores de servicios reservados exclusivamente para su empresa	51,42	47,26	51,29	34,64	46,18

	España				
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas compraron algún servicio de cloud computing usado a través de Internet⁽¹⁾:					
E-mail ⁽²⁾	7,24	19,29	16,89	11,08	21,98
Software Office ⁽²⁾	63,12	71,15	68,84	68,09	72,21
Servidor de bases de datos de la empresa ⁽²⁾	30,94	38,48	37,47	31,38	39,53
Almacenamiento de ficheros ⁽²⁾	58,13	59,56	50,37	48,00	63,74
Aplicaciones de software financiero o contable ⁽²⁾	66,26	68,66	66,16	67,40	69,61
Aplicaciones de software para tratar información sobre clientes ⁽²⁾	23,02	27,62	21,05	35,63	28,94
Capacidad de computación para ejecutar el propio software de la empresa ⁽²⁾	28,21	29,54	23,06	14,75	33,17
Empresas compraron algún servicio de cloud computing entregado desde⁽²⁾:					
Servidores de proveedores de servicios compartidos	20,42	30,02	22,44	31,25	32,36
Servidores de proveedores de servicios reservados exclusivamente para su empresa	78,34	69,07	70,57	57,85	69,74
	32,83	48,66	43,60	47,85	50,39

(1) Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a Internet.

(2) Porcentaje sobre el total de empresas que compraron algún servicio de cloud computing.

(-) Dato no disponible.

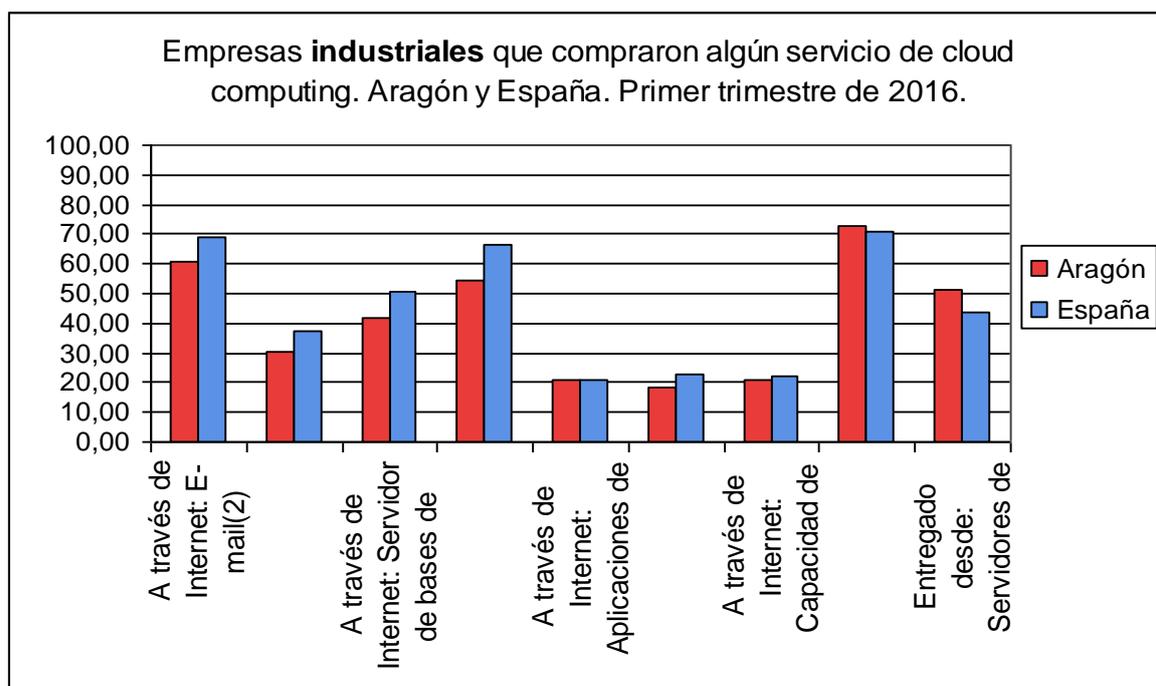
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.

Como se observa en la tabla, en el año 2016 los principales servicios en “la nube” a los que se acceden, tanto las empresas industriales como el sector empresarial general, son almacenamiento de ficheros, correo electrónico y acceso a bases de datos; tanto en el caso de Aragón como en el de España.

De acuerdo al estudio “Tecnologías emergentes en Aragón” del OASI (Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información); el porcentaje de empresas de la Unión Europea (28) que había comprado en el año 2014 algún servicio de computación en la nube era el 19%, cuatro puntos superior al de España, donde fue del 15%, y casi siete al de Aragón, que registró un 12,1%. En términos relativos estas diferencias son muy importantes, ya que se refieren a valores bastante bajos, de forma que la penetración media en Europa de la computación en la nube supera en un 57% a la de Aragón. Además, el porcentaje observado en Aragón todavía puede considerarse como más insuficiente si tenemos en cuenta que los datos se refieren a empresas de 10 o más empleados.

Según la encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y del Comercio Electrónico en las empresas del año 2014 elaborada por el INE, los principales motivos que limitaron a las empresas que compran el servicio de Cloud Computing fueron la incertidumbre sobre la legislación (32,3%), el riesgo de brechas en la seguridad de la empresa (31%) y el alto coste de los servicios de Cloud Computing (27,8%).

Las empresas que no compraron este servicio lo hicieron, principalmente, porque no tienen suficiente conocimiento de él (46,5%) y/o creen que no es necesario para el desarrollo de su empresa (45,9%).



En cuanto a la compra de servicios de cloud computing, observamos en el sector industrial se presentan niveles elevados en la adquisición de correo electrónico, bases de datos y almacenamiento de ficheros y niveles bajos en aplicaciones de software financiero o contable, aplicaciones de software para tratar información sobre clientes y capacidad de computación para ejecutar el propio software de la empresa. De la comparativa de los niveles estatales y regionales, se observan niveles superiores para el estado en prácticamente todos los ítems salvo servidores de proveedores de servicios compartidos y servidores de proveedores de servicios reservados exclusivamente para su empresa.

Integración de la información dentro de la empresa con herramientas informáticas ERP y CRM. Aragón y España. Primer trimestre de 2016.

Unidad: Porcentaje

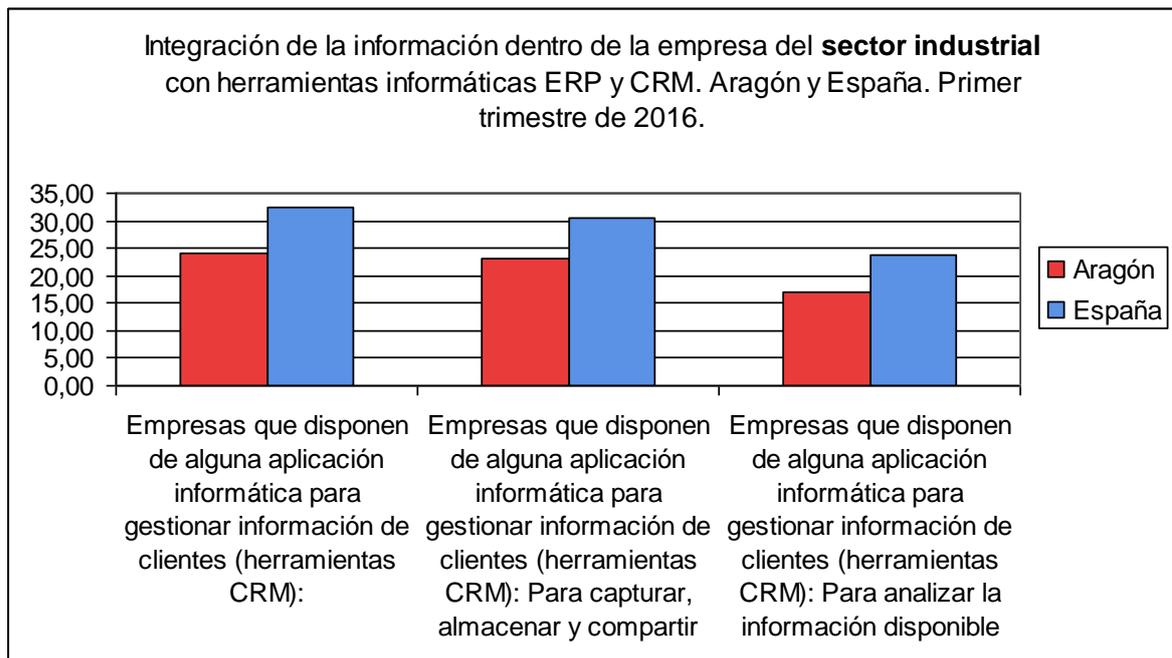
	Aragón		Industria	Construcción	Servicios
	Empresas con menos de 10 asalariados	Empresas con 10 o más asalariados			
	Total empresas	Total empresas			
Empresas que disponen de alguna aplicación informática para gestionar información de clientes (herramientas CRM):	9,45	31,52	24,22	33,35	36,06
Para capturar, almacenar y compartir información sobre clientes	7,19	29,46	23,16	26,71	34,37
Para analizar la información disponible acerca de los clientes con fines comerciales y de marketing	6,46	23,37	17,03	23,51	27,65

	España		Industria	Construcción	Servicios
	Empresas con menos de 10 asalariados	Empresas con 10 o más asalariados			
	Total empresas	Total empresas			
Empresas que disponen de alguna aplicación informática para gestionar información de clientes (herramientas CRM):	8,46	36,42	32,42	23,52	40,76
Para capturar, almacenar y compartir información sobre clientes	7,27	34,62	30,62	22,28	38,83
Para analizar la información disponible acerca de los clientes con fines comerciales y de marketing	5,09	27,17	23,68	14,23	31,29

(-) Dato no disponible.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.

La información dentro de la empresa está **integrada** cuando se comparte electrónicamente y automáticamente entre las distintas áreas, utilizando una única herramienta de software o varias herramientas de software que comparten la información extraída de una base de datos común (p.e. mediante herramientas ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relation Management)...).



Esta gráfica permite observar el grado de integración de la información en las empresas mediante herramientas informáticas. De destacar es que en todo caso, tanto regionalmente como estatalmente están por debajo de 35 % y que en Aragón, dicha integración es inferior a la estatal para todos los supuestos estudiados, dentro del sector industrial.

Empresas que analizaron Big Data. Aragón y España. Año 2015.

Unidad: Porcentaje

	Aragón				
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas que analizaron Big Data durante 2015:	3,12	4,93	2,12	2,49	7,40
Analizaron datos de la propia empresa con sensores o dispositivos inteligentes ⁽¹⁾	-	33,40	41,93	0,00	34,32
Analizaron datos por geolocalización a partir de dispositivos portátiles ⁽¹⁾	81,39	57,50	32,41	100,00	59,11
Analizaron datos generados por medios sociales ⁽¹⁾	-	44,27	41,16	0,00	48,30
Analizaron otras fuentes de Big Data ⁽¹⁾	-	13,16	8,27	0,00	15,14
Empresas cuyo análisis de Big Data, durante 2015, lo hicieron:					
Propios empleados	68,21	93,79	100,00	100,00	92,09
Proveedores externos	38,39	31,49	13,44	0,00	37,46

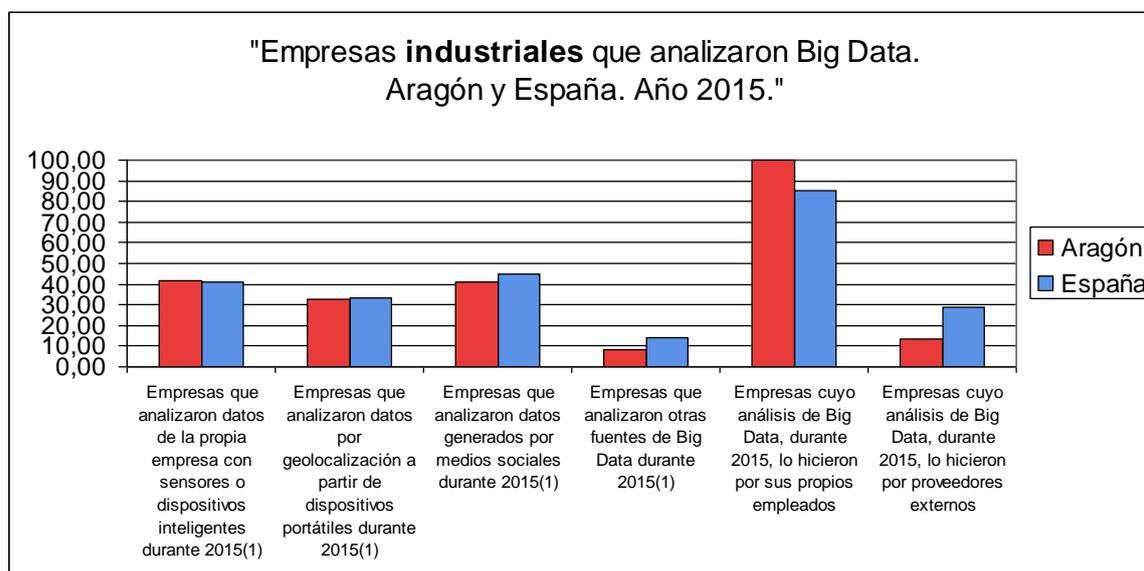
	España				
	Empresas con menos de 10 asalariados		Empresas con 10 o más asalariados		
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Empresas que analizaron Big Data durante 2015:	2,74	8,53	5,66	5,60	10,35
Analizaron datos de la propia empresa con sensores o dispositivos inteligentes ⁽¹⁾	12,08	34,48	41,19	18,74	34,64
Analizaron datos por geolocalización a partir de dispositivos portátiles ⁽¹⁾	63,66	50,40	33,21	72,70	51,96
Analizaron datos generados por medios sociales ⁽¹⁾	59,98	48,56	45,12	37,60	50,57
Analizaron otras fuentes de Big Data ⁽¹⁾	18,22	20,70	14,29	10,56	23,31
Empresas cuyo análisis de Big Data, durante 2015, lo hicieron:					
Propios empleados	81,47	82,58	85,39	98,07	80,22
Proveedores externos	27,25	33,12	28,95	9,32	36,71

(1) Porcentaje sobre total de empresas que realizaron análisis de Big Data

(-) Dato no disponible.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.

Como se observa en la tabla, en el año 2016 la tecnología Big Data se aplica poco y cuando se aplica (tanto en el sector industrial como en el sector empresarial en general) es para el análisis de: datos generados por sensores en la propia empresa, datos obtenidos por geolocalización de dispositivos portátiles y de datos generados por redes sociales.



Como se ven en la gráfica, las empresas industriales analizan masivamente sus propios datos fundamentalmente por sus propios medios, lo que muestra el grado de integración de esta actividad dentro de la empresa, especialmente en Aragón. El análisis de los datos generados por los medios sociales, los datos de geolocalización y el análisis de los sensores o dispositivos inteligentes, adopta valores medios-bajos tanto a nivel regional como nacional.

Gasto en las TIC. Aragón y España. Año 2015.

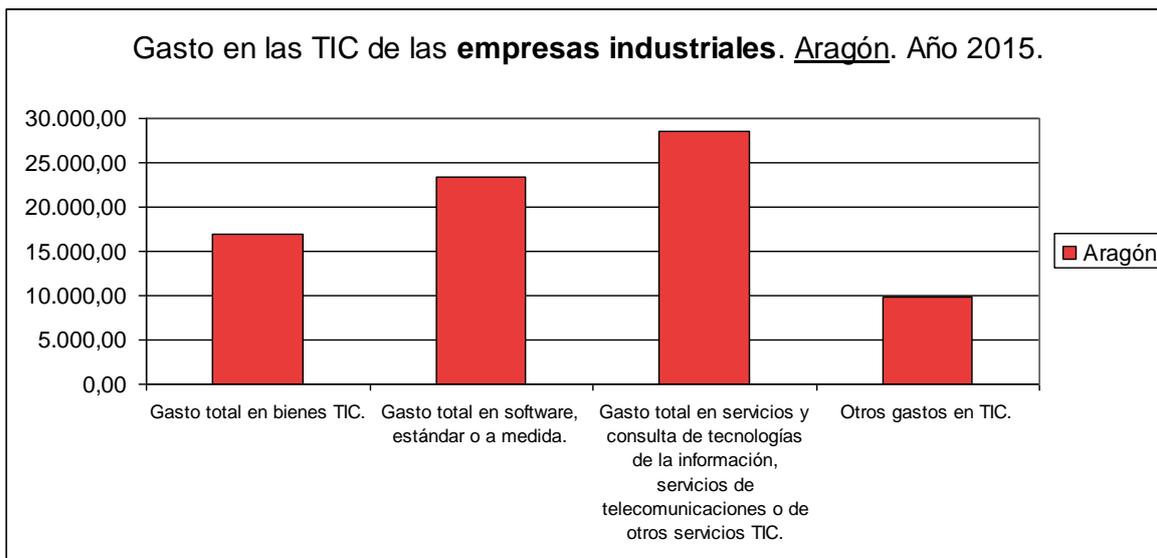
Unidad: Miles de euros.

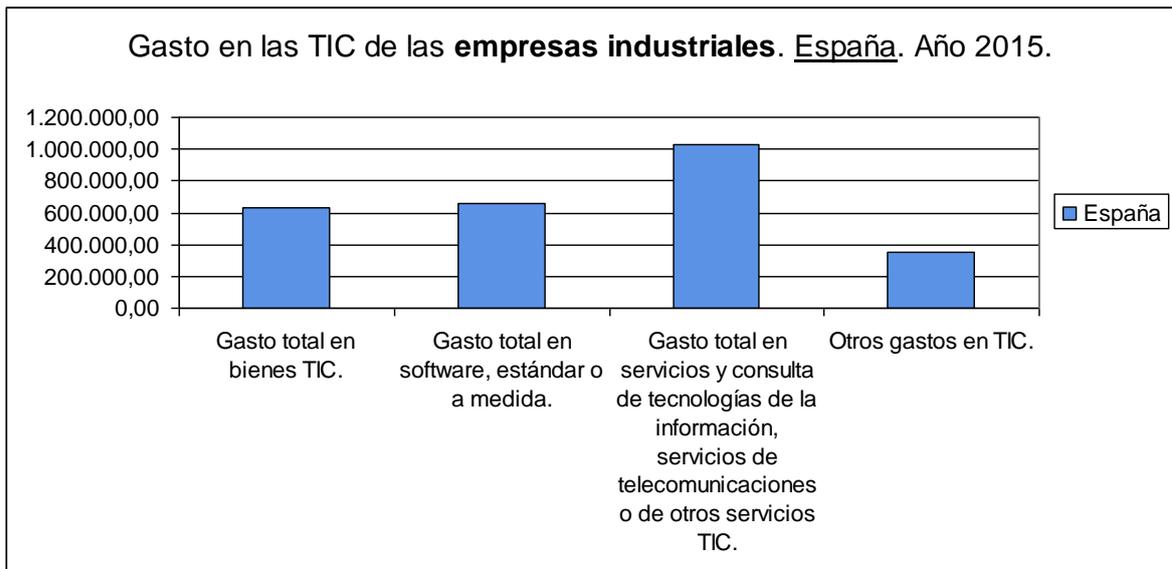
Aragón					
	Empresas con menos de 10 asalariados	Empresas con 10 o más asalariados			
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Gasto en las TIC durante 2015:					
Gasto total en bienes TIC.	-	99.792,10	16.918,34	1.062,24	81.811,52
Gasto total en software, estándar o a medida.	-	36.535,96	23.401,90	406,40	12.727,67
Gasto total en servicios y consulta de tecnologías de la información, servicios de telecomunicaciones o de otros servicios TIC.	-	40.590,05	28.565,76	860,87	11.163,42
Otros gastos en TIC.	-	15.240,69	9.873,31	11,14	5.356,23

España					
	Empresas con menos de 10 asalariados	Empresas con 10 o más asalariados			
	Total empresas	Total empresas	Industria	Construcción	Servicios
Gasto en las TIC durante 2015:					
Gasto total en bienes TIC.	-	3.509.850,94	629.822,18	51.516,42	2.828.512,34
Gasto total en software, estándar o a medida.	-	3.186.647,66	658.792,26	54.437,40	2.473.418,00
Gasto total en servicios y consulta de tecnologías de la información, servicios de telecomunicaciones o de otros servicios TIC.	-	4.667.594,49	1.027.941,35	91.709,54	3.547.943,59
Otros gastos en TIC.	-	1.864.283,30	349.163,42	22.036,04	1.493.083,84

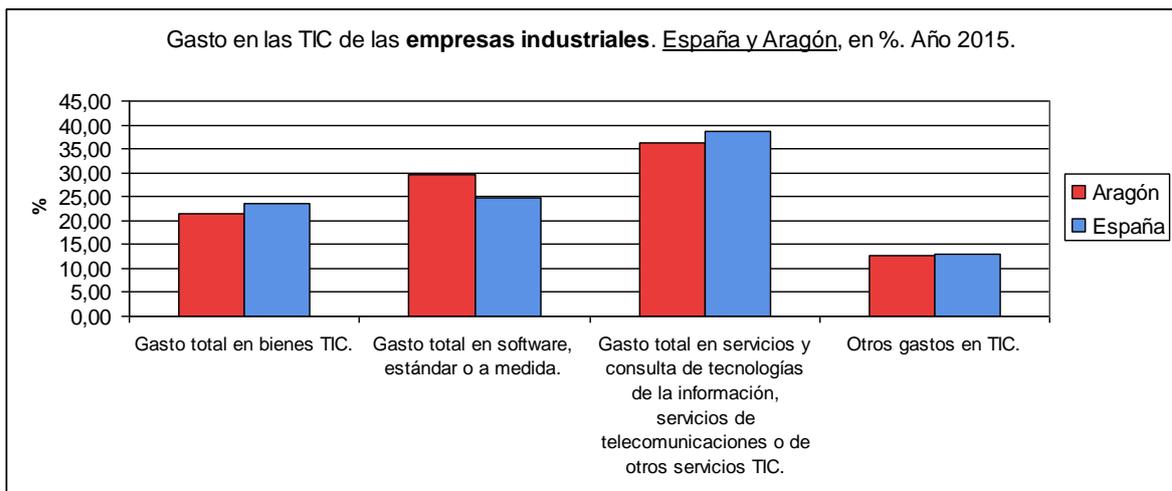
(-) Dato no disponible.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística a partir de la Encuesta de uso de TIC y Comercio electrónico en las empresas, INE.





Si bien hay que observar que las escalas de las gráficas anteriores son distintas, comparando los perfiles, comprobamos que la distribución del gasto en tic se concentra en servicios y consultas en tecnologías de la información, servicios de telecomunicaciones y otros servicios TIC.



En proporción al gasto total en TIC de las empresas industriales respecto al gasto total de Aragón y España respectivamente, se observa que de los recursos destinados a TICs en Aragón los gastos totales en bienes TICs ocupa la 3ª posición de 4, seguido del gasto en software. En comparación con el Estado, las empresas industriales de Aragón muestran una mayor proporción en el gasto en software, si bien en el resto de ítems, la proporción nacional de gastos en TICs es mayor.

En el informe “Estudio de necesidades de formación y empleo TIC en Aragón”, realizado en 2015 por el INAEM se indican algunos aspectos del nivel de digitalización de la empresa aragonesa que son de interés en este apartado aún cuando se refieran a datos de empresas en general y no específicamente a las del sector industrial.

En dicho informe se menciona que como resultado de la encuesta Aragón Es TIC se aprecia una menor preparación de las empresas en lo referente a las tecnologías habilitadoras, que son una de las bases de la Industria 4.0.

La mayor parte de las empresas aragonesas son conscientes de que la transformación digital revolucionará el modo en que las empresas hacen negocio, aún cuando sólo un 22% manifiesta tener un grado de digitalización adecuado. Similar porcentaje (23%) resulta cuando las empresas evalúan las capacidades y habilidades de sus empleados en el camino hacia la empresa digital.

Destaca el muy alto porcentaje de empresas que afirma al menos estar preparando una estrategia de transformación digital o haber llegado más allá, casi el 40%.

Muchas empresas no ven cercana la aplicación de cambios disruptivos en sus modelos de negocio debidos a la Economía Digital, ello se debe a la dificultad para concretar o visualizar la idea general de cambio, incluso teniendo en cuenta las percepciones de oportunidad y riesgos.

Finalmente en el mencionado estudio se preguntaba sobre los desafíos y barreras que las empresas creen que pueden determinar su evolución digital.

¿Cuáles son los principales DESAFIOS para que la empresa evolucione a Empresa Digital?	Empresas usuarias de TIC
Entender los nuevos requerimientos tecnológicos y su valor para la empresa	43.6%
Alinear las diferentes áreas funcionales	35.0%
Adquirir, desarrollar y retener talento	23.1%
Falta de conocimiento de las TIC entre empleados no TIC	26.5%
Ganar involucración total del Comité de Dirección	17.1%
Falta de proveedores de servicios especializados	10.3%

¿Cuáles son las principales BARRERAS para que la empresa evolucione a Empresa Digital?	Empresas usuarias de TIC
Falta de recursos financieros	22.9%
No está claro el rendimiento futuro de este cambio	18.8%
Falta de una sensación de urgencia	15.6%
Falta de recursos y habilidades	11.5%
Falta de una visión clara al respecto	11.5%
Una cultura empresarial no proclive al cambio	9.4%
Áreas funcionales aisladas entre sí	5.2%
Falta de un líder claro para la iniciativa	4.2%
La obligación de alinearse con procedimientos corporativos supraregionales	1.0%

Con el fin de concretar más los datos para el diagnóstico de la situación de la Industria Aragonesa de cara al reto de la Industria 4.0 y como forma de involucrar a todos los agentes que han de participar en el desarrollo de la Estrategia, se han celebrado varias sesiones presenciales de trabajo con diversos grupos de interés en función de los “roles” que desempeñan. Los grupos han sido:

- Clústeres empresariales aragoneses reconocidos por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
- Grupos de I+D de la Universidad, CSIC y Centros Tecnológicos
- Empresas industriales usuarias de las tecnologías propias de Industria 4.0
- Empresas proveedoras de servicios y tecnologías para la Industria 4.0
- Departamentos y Organismos del Gobierno de Aragón con competencias en las materias de interés para la Industria 4.0
- Agentes empresariales y sociales

Las principales conclusiones extraídas fueron:

- Existe coincidencia en que la Industria 4.0 supone una revolución industrial que va a afectar muy significativamente al sector industrial y en donde todos los grupos citados se sienten involucrados y obligados a participar.
- Se identifica la dificultad que tienen las empresas y en particular las PYME para poder acceder a información y formación adecuada y fiable sobre lo que Industria 4.0 supone para su competitividad.
- El área de Formación del personal a todos los niveles de la empresa y en las etapas educativas se considera clave para poder acometer adecuadamente el reto planteado.

- Se considera que existen capacidades en los grupos de I+D ya existentes en Aragón para poder acompañar a las empresas en el proceso de implantación de Industria 4.0 y también se cuenta con estructuras y dinámicas colaborativas, por ejemplo los clústeres, que facilitan a las PYME el acceso a recursos compartidos y la puesta en marcha de proyectos en esa línea.
- A las Administraciones públicas se les pide que actúen en áreas como la planificación de un sistema educativo y formativo adecuado a los nuevos requerimientos, la creación y dotación de infraestructuras de comunicación capaces para el acceso a las empresas y de sus proyectos de digitalización, el impulso y la tutela del proceso de transformación digital de forma que sea socialmente responsable, el fomento de los nuevos proyectos de digitalización industrial ya sea por la vía de apoyo a la financiación de los mismos, por la información y difusión, coordinación de las partes involucradas, etc .

De forma complementaria a lo anterior, también se ha realizado una encuesta a una muestra de 355 empresas industriales censadas como solicitantes de ayudas dentro de los programas gestionados por el Servicio de Apoyo a la PYME de la Dirección General de Industria, PYME, Comercio y Artesanía. El objetivo de la encuesta es identificar de forma directa la situación en la que se encuentran las empresas industriales en relación con lo que supone el concepto de la Industria 4.0, así como recoger comentarios y sugerencias específicas.

La gran mayoría de las empresas que responden a la encuesta, reconocen la necesidad de implementar las tecnologías digitales aunque también se encuentran en una fase de definición y concreción de las capacidades que se necesitan. En cuanto a la asimilación de las tecnologías digitales por parte de las empresas, de momento prefieren basarse en un modelo de contratación de servicios por parte de empresas externas especializadas antes que internalizar esos servicios con la contratación de personal propio.

Existe desconocimiento de las tecnologías habilitadoras que constituyen el núcleo del concepto de la Industria 4.0 y de las aplicaciones a los procesos industriales manufactureros.

Entre las actuaciones que se citan como de interés para facilitar la implantación de procesos digitales en la industria, aparecen: Las actuaciones de apoyo financiero a la adquisición de inversiones y proyectos de desarrollo industrial; el asesoramiento sobre las aplicaciones tecnológicas y el impacto o mejora sobre el negocio, así como las actuaciones de formación, información y difusión en todos los aspectos que supone la industria conectada.

Como resumen, cabe concluir este apartado indicando que la digitalización de la Industria y el avance inexorable de la 4ª Revolución Industrial puede significar una amenaza en el caso de que las empresas aragonesas no sigan el ritmo de los países y regiones más avanzados, pero ahora también supone una magnífica oportunidad para situarse en un alto grado de competitividad. Aragón cuenta con un tejido industrial muy significativo, con sectores y empresas que tienen carácter tractor (automoción, transporte, logística, componentes eléctricos y electrónicos, TIC, energía, sanidad, etc.), con una Universidad que tiene ya una gran tradición en la formación de profesionales especializados en el área industrial, y con grupos y centros de investigación y tecnológicos destinados a desempeñar un importante papel como habilitadores de tecnologías. Además, Aragón ha sido especialmente activo en el número y tipo de actividades realizadas por los clusters, que son un instrumento promotor y difusor de la competitividad en un sector en base a la cooperación de sus miembros.

DAFO

Se ha realizado un análisis DAFO como paso previo a la formulación de los objetivos, estrategia y plan de acción. En el caso de la Estrategia Aragón Industria 4.0, se cuenta con varias fuentes para el diagnóstico en Aragón:

1. El diagnóstico ya realizado a nivel de todo el Estado para formular la Estrategia Industria 4.0 por parte del Gobierno de España.
2. El diagnóstico realizado con motivo de la elaboración de la Estrategia RIS3 2014-2020: Estrategia Aragonesa de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente, en la medida que es pertinente para el ámbito aplicable al concepto de la Industria 4.0, así como diversos datos estadísticos e informes que tienen que ver con la digitalización de las empresas aragonesas.
3. Las conclusiones de las reuniones mantenidas con los diferentes agentes implicados en la implantación de la Industria 4.0 en Aragón: Las empresas usuarias; los Clústeres empresariales; las empresas proveedoras de tecnologías; los grupos de I+D+i desarrolladores de tecnologías; los agentes sociales y los departamentos del Gobierno de Aragón con competencias en las materias que confluyen en la Estrategia.
4. El análisis de una encuesta enviada a una muestra de empresas aragonesas en relación a su grado de digitalización.

MATRIZ DAFO INDUSTRIA 4.0

Fortalezas:

1. Especialización y tradición industrial frente a la economía española (en 2015, PIB industrial España 12% y PIB industrial Aragón 16%). Relevancia de las exportaciones por encima de la media española.
2. Existencia en Aragón de grandes empresas con proyección internacional, líderes en tecnologías y en sus sectores productivos, con fuerte influencia en empleo y riqueza, plenamente asentadas en la región y con demanda de I+D+i en organismos de investigación y en empresas locales. Dichas empresas mantienen fuerte capacidad de tracción y de transferencia de conocimiento sobre pymes y micropymes (OPEL, BSH, SAICA, TAIM, SAMCA, ENDESA...).
3. Fuerte presencia en Aragón y su entorno de numerosas empresas asociadas a sectores industriales manufactureros.
4. Infraestructuras y capacidad instalada en los sectores logística (Zaragoza/PLAZA, Huesca/PHLUS, Teruel/PLATEA, Fraga/PLF, Plataforma Mallen) y el transporte (Ciudad del Transporte o Mercazaragoza) y la automoción (PT Ciudad del Motor)
5. Buena posición geoestratégica en los ejes Bilbao-Valencia y Madrid-Barcelona y vecindad con regiones del sur de Francia, con una alta concentración industrial, que favorece la existencia de infraestructuras y comunicaciones.
6. Existencia de clusters regionales especialmente activos en áreas prioritarias como son la automoción, logística, maquinaria, agroindustria, así como las TICs.
7. Importantes recursos y grupos de I+D+i, en excelencia, recursos y capacidad instalada. Destacado posicionamiento de la Universidad de Zaragoza y otros centros de I+D en tecnologías para la Industria 4.0.
8. Sector TIC y de empresas proveedoras de tecnologías en crecimiento. El número de empresas en Aragón en el periodo 2008-2014 aumentó un 40,3% (Fuente: OASI).
9. Existen recursos e infraestructuras en el ámbito de la formación susceptibles de ser enriquecidos con contenidos relacionados con Industria 4.0: Centro de tecnologías Audiovisuales-Inaem; Centro de Innovación para la Formación Profesional de Aragón-CIFPA y los Centros Integrados de Formación Profesional, entre otros.
10. Hay un incremento en el número de estudiantes de Formación Profesional tanto en la modalidad ordinaria como en la modalidad dual y también en la demanda ligada a profesiones industriales.

Debilidades:

1. Faltan capacidades y conocimientos digitales en el personal de la industria, en todos los niveles y áreas de responsabilidad y sobre todo en la PYME industrial.
2. Falta personal (Ingenieros y personal de Formación Profesional) con formación digital de base para la demanda requerida por la Industria 4.0. Esto se extiende a etapas previas de la educación en donde también faltan alumnos de secundaria y FP orientados hacia estudios tecnológicos. En el caso de las mujeres, esta debilidad es más acusada.

3. Falta un líder interno (perfil y función) del cambio para la digitalización de la Industria, lo cual dificulta la puesta en marcha de proyectos transversales de mayor impacto. La PYME industrial por su menor estructura tiene aún más dificultad para internalizar los requisitos de la Industria 4.0.
4. La incertidumbre que conlleva por su novedad la Industria 4.0 genera desconfianza y confusión. Falta un entorno y referentes conocidos y fiables en la materia (proveedores, colaboradores, proyectos, experiencias, asesoramiento, información ...)
5. En las localizaciones industriales los accesos a Internet son insuficientes y de capacidad reducida.
6. Dificultad por parte de los grupos de I+D del sistema público para captar las necesidades de la industria y alinearse con las mismas.
7. Faltan capacidades y conocimientos digitales en el personal docente, incluido el universitario.
8. Los planes de estudio son rígidos y dificultan una adaptación y respuesta ágil a las necesidades para una mejor implantación de Industria 4.0.
9. La reducida participación de los agentes sociales en el sistema de formación ocupacional y mejora del empleo limita el acceso de empresas y trabajadores al conocimiento y competencias.
10. La despoblación y la estructura territorial conllevan falta de mercado en gran parte del territorio para implantar redes de telecomunicaciones, lo que obliga a la inversión pública.
11. El tamaño medio de las empresas es inferior a los 50 trabajadores, lo que dificulta acometer necesarias inversiones para ampliar la gama de productos y clientes y dotarse de una estructura con vistas al medio-largo plazo.
14. El apoyo directo a la I+D+i empresarial es disperso y no alcanza el umbral necesario para incentivar la innovación de manera contundente
15. Baja colaboración público-privada, que se concentra en un grupo reducido y reiterado de empresas.
16. Falta de cultura de cooperación en general y en especial en proyectos de I+D+i, con lo que no se consigue masa crítica para proyectos de entidad.

Oportunidades:

1. Una palanca para el relanzamiento y fortalecimiento del sector industrial en Aragón. Reducir los efectos de la deslocalización de actividades productivas.
2. Diseminación de planes y estrategias estatales y comunitarias enfocadas a impulsar la transformación digital de la Industria.
3. Entorno en plena evolución que requiere de nuevos empleos y perfiles profesionales de mayor calidad que permite atraer personas y talento.
4. Aparición de nuevos modelos de negocio y de gestión de procesos industriales.
5. Orientar la actividad de los grupos de I+D del sistema público y los planes de estudio hacia las necesidades y tecnologías de Industria 4.0.
6. Aplicar el conocimiento base ya generado en las tecnologías habilitadoras de Industria 4.0. Desarrollo de tecnologías habilitadoras alineadas con las necesidades actuales y futuras de la

industria de Aragón, para lo que se cuenta con buenos grupos de I+D e infraestructuras relevantes, especialmente en: TICs y tecnologías de la producción y de la automoción

7. Realizar una transición justa desde el punto de vista social en el cambio que implica la implantación de la Industria 4.0.

8. Se atraviesa una situación que permite la reflexión y propuesta de cambios en profundidad que, basados en un análisis objetivo, permitan una selección y especialización en los sectores tecnológicos y sociales con mayor capacidad de generación de empleo y riqueza y la consecuente priorización y coordinación de objetivos, estrategias y planes de acción coordinados público-privados.

9. La digitalización favorece la internacionalización de actividades, proyectos cooperativos y flujos económicos interregionales mediante la incentivación y promoción del crecimiento/agrupación de empresas, dado que su tamaño y masa crítica son insuficientes para generar y demandar I+D+i, acceder a mercados internacionales y a proyectos y financiación europea.

10. Apoyo del sector público a “emprendedores”, en la línea de creación de nuevos modelos de negocio asociados a la digitalización de la industria.

11. Los clusters como herramienta de impulso a la internacionalización conjunta de las empresas en actividades de negocio, potenciación de actividades de networking y proyectos de I+D basados en la complementariedad.

12. Las TIC como herramienta extendida por el territorio a través de los objetivos UE2020 (50% población 100Mbps; 100% población 30Mbps).

13. Posibilidad de rentabilización de las infraestructuras de la Sociedad de la Información (redes y servicios de telecomunicaciones, TDT, etc), por su uso intensivo.

14. Posibilidad de utilizar nuevos modelos de colaboración interempresarial.

Amenazas:

1. Respuesta lenta o reactiva del sistema socioeconómico por desconocimiento, falta de recursos o desconfianza ante lo que puede parecer una tendencia reservada para grandes empresas y tecnologías complejas de difícil implantación en la PYME.

2. Retraso y riesgo en las decisiones estratégicas por la incertidumbre tecnológica propia de un entorno en rápida evolución y con cambios debidos a un desarrollo de productos tecnológicos muy acelerado.

3. Pérdida de empleos y obsolescencia de competencias profesionales por la incorporación de las máquinas a las tareas que actualmente son realizadas por personas.

4. El control de déficit público y su impacto negativo en la capacidad de financiación de la I+D+i y de inversiones por parte de las Administraciones Publicas. Menor financiación pública a proyectos empresariales.

4. HACIA UNA ESTRATEGIA I4.0 EN ARAGÓN

El diagnóstico del sector industrial aragonés y de su entorno, en relación con el concepto que supone la Industria 4.0, muestra una amplitud de facetas y agentes implicados que hace que en el diseño de una Estrategia para la transformación hacia la Industria Conectada 4.0 sea de gran importancia la coordinación y colaboración entre todas las partes.

Los cambios a afrontar y las tareas que supone hacerlo se adivinan de calado y de constancia en el tiempo, para ello se cuenta con una buena base previa que consiste sintéticamente en la existencia de un tejido industrial hasta el momento competitivo, de infraestructuras y de recursos humanos y de conocimiento que pueden ser alineados con las necesidades de ese tejido industrial y con las oportunidades que estos cambios ofrecen.

Se adopta como Misión de la **Estrategia AI4.0** : Facilitar la coordinación y cooperación de los agentes aragoneses implicados en el sector industrial con el objetivo de proveer al tejido económico y la sociedad aragonesa los instrumentos, el conocimiento y las competencias necesarias para el pleno disfrute de las oportunidades de desarrollo económico, profesional y humano que proporciona la transformación hacia una Industria Conectada 4.0.

La Visión de la **Estrategia AI4.0** es la transformación digital del sector industrial aragonés que suponga un crecimiento real de la competitividad y del negocio de las empresas de forma sostenible y junto a una creación de empleo de calidad.

En sintonía con la Estrategia Industria Conectada 4.0 impulsada por el Estado, **la Estrategia Aragón Industria 4.0 (AI4.0)** comparte los mismos objetivos en el ámbito regional de Aragón.

En el Plan de Acción se focalizarán determinadas medidas atendiendo a la situación de la industria aragonesa y de su entorno.

Los objetivos generales de **la Estrategia Aragón Industria 4.0** son:

- Incrementar el valor añadido industrial y el empleo cualificado en el sector industrial
- Favorecer el modelo industrial de futuro para la industria aragonesa, con el fin de potenciar los sectores industriales de futuro de la economía y aumentar su potencial de crecimiento, desarrollando a su vez la oferta local de soluciones digitales.
- Desarrollar palancas competitivas diferenciales para favorecer la industria e impulsar sus exportaciones

De forma más específica **la Estrategia Aragón Industria 4.0** debe:

1. Garantizar el conocimiento del concepto Industria 4.0 y de sus tecnologías asociadas, así como el desarrollo de competencias de Industria 4.0.
2. Fomentar la colaboración entre empresas de diversos sectores industriales, empresas tecnológicas, centros de investigación y otras entidades con el fin de promover el desarrollo de soluciones digitales adaptadas a las necesidades de la industria.
3. Impulsar el desarrollo de una oferta aragonesa de habilitadores-tecnologías digitales.
4. Promover las actuaciones adecuadas para la puesta en marcha de la Industria 4.0 en la industria aragonesa.

5. PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción se estructura partiendo de los objetivos enunciados, asociándoles unas líneas de acción que a su vez se concretan en actuaciones específicas que se han visto como adecuadas al análisis DAFO realizado.

Objetivo	Líneas de Acción	Actuaciones específicas
O1-Garantizar el conocimiento del concepto Industria 4.0 y de sus tecnologías asociadas, así como el desarrollo de competencias de Industria 4.0	A1.1- - Incluir las competencias digitales en los planes de estudios de los niños y jóvenes, así como sus aplicaciones en la vida diaria.	Educación primaria/secundaria
	A1.2- - Formar a los futuros técnicos y profesionales (Universidad, FP) con las competencias digitales adecuadas al mercado laboral previsto	Formación Profesional
		Formación Universitaria
	A1.3- Reciclaje en conocimientos digitales a los diferentes estamentos de las empresas: Directivos, Técnicos, Operarios	Formación ocupacional y para el empleo
	A1.4- Hacer que las empresas y en particular las PYME conozcan lo que es Industria 4.0, los nuevos modelos de negocio y las oportunidades que brindan	Recursos divulgativos e informativos: web...
Actos divulgativos-informativos, guías, itinerarios digitales, ferias, exposiciones y reconocimientos-premios en AI4.0		

Objetivo	Líneas de Acción	Actuaciones específicas
O2- Fomentar la colaboración entre empresas de diversos sectores industriales, empresas tecnológicas, centros de investigación y otras entidades con el fin de promover el desarrollo de soluciones 4.0 adaptadas a las necesidades de la industria.	A2.1- Entorno colaborativo de proyectos demostradores sobre industria 4.0: Empresas-agentes-centros de I+D+I.	Cátedra AI4.0
		Actuaciones colaborativas en los Clústeres
		Proyectos colaborativos a convocatorias nacionales / europeas
		Acciones de desarrollo y transferencia del Instituto Tecnológico de Aragón (ITA)
	A2.2- Desarrollar una visión global y común para la Industria 4.0. Alinear y coordinar a los distintos actores públicos y privados	Comisión de coordinación para planificación y seguimiento de AI4.0
Observatorio Ai4.0		

Objetivo	Líneas de Acción	Actuaciones específicas
O3-Impulsar el desarrollo de una oferta española de habilitadores-tecnologías digitales	A3.1 – Línea de apoyo a empresas tecnológicas y/O habilitadoras Industria 4.0	Ayudas financieras para implantación de proyectos de Industria 4.0 y generación de aplicaciones
		Identificar y respaldar a los habilitadores tecnológicos y conectar a éstos con las empresas usuarias. Habilitadores homologados para la Industria 4.0
		Fomentar los servicios avanzados a la industria y una oferta local de soluciones digitales, tanto de equipos y componentes como de sistemas y software

Objetivo	Líneas de Acción	Actuaciones específicas
O4-Promover las actuaciones adecuadas para la puesta en marcha de la Industria 4.0 en la industria aragonesa	A4.1- Facilitar que las empresas cuenten con apoyos, tecnológicos y financieros, para impulsar proyectos de implantación de Industria 4.0	Diagnósticos y asesorías
		Ayudas financieras para implantación de proyectos de Industria 4.0
		Habilitadores homologados para la Industria 4.0
	A4.2-Implantar una infraestructura TIC de alta velocidad y redes de nueva generación para todo el territorio aragonés	Despliegue y explotación de infraestructuras y servicios de telecomunicaciones en el contexto de los Planes Directores de la Comunidad Autónoma
	A4.3- Consolidar y acrecentar el sector logístico como acelerador de la implantación de tecnologías digitales en la industria.	Creación de una plataforma unificada logística para Aragón
A4.4- Propiciar una transición socialmente responsable del modelo productivo.	Acciones específicas en materia de políticas activas de empleo del INAEM	

Una vez establecidos los objetivos, líneas de acción y actuaciones específicas, la definición de las acciones concretas y dotación de sus recursos quedan ligados al plan de acción anual que se elabora en el seno del Consejo de Industria de Aragón.

6. PROCESO DE ELABORACIÓN Y GOBERNANZA DE LA ESTRATEGIA

En Aragón, es la Dirección General de Industria, PYMES, Comercio y Artesanía (DGIPCA), del Departamento de Economía, Industria y Empleo, la encargada de dar impulso y conducir una estrategia aragonesa para la Industria 4.0, denominada **Aragón Industria 4.0 (AI4.0)**. **El Servicio de Apoyo a la PYME es el instrumento a través del cuál la Dirección General lleva a cabo su cometido.**

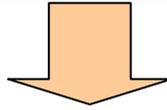
La elaboración de la Estrategia AI4.0 ha supuesto un proceso de diálogo y consulta con todos los actores relevantes que debe ser continuado en su desarrollo. La puesta en marcha, seguimiento y evaluación requiere de un modelo de gobernanza coordinado y participativo, dada la diversidad de materias, competencias, áreas de acción pública y agentes que resultan implicados (Gobierno de Aragón, a través de distintos Departamentos y organismos, centros de investigación y tecnológicos, Universidad, clusters y asociaciones empresariales, empresas TIC, etc.) .

De acuerdo con la Ley de Regulación y Fomento de la Actividad Industrial de Aragón, cuyo texto refundido fue aprobado por Decreto Legislativo 3/2013, de 3 de diciembre, del Gobierno de Aragón, las actuaciones públicas relacionadas con la actividad industrial serán conformes con la realidad social, económica, sectorial y territorial. El Consejo de Industria de Aragón es una de las herramientas de las que se dota el Gobierno de Aragón para el cumplimiento de ese mandato, que tan evidente incidencia tiene en la consecución de un tejido social y económico competitivo, basado en el conocimiento y con el objetivo final de promover el progreso y la cohesión social, fomentando la creación de empleo de calidad y de riqueza conforme al principio de un desarrollo sostenible.

El Consejo de Industria de Aragón, regulado por el Decreto 137/2009, de 21 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Consejo de Industria de Aragón, además de corresponderle por la normativa vigente en materia de Industria, dispone de la estructura y de los mecanismos adecuados, como son las Comisiones Especializadas creadas “ad hoc” para una temática, que permiten amparar de forma natural el desarrollo, planificación, seguimiento y evaluación de Aragón Industria 4.0 dentro de un marco de diálogo y de colaboración entre todos los agentes implicados, según el esquema siguiente:

Consejo de Industria de Aragón

Composición del Pleno:
Departamentos Gobierno de Aragón
Agentes sociales
Agentes industriales
Expertos



Comisión Especializada Industria 4.0

Composición de la Comisión:
Representantes de los integrantes del Pleno
+
Personal al servicio de las Administraciones Públicas
Empresas industriales
Empresas proveedoras de servicios y tecnologías
Clusters
Grupos y centros de I+D
Personas con conocimientos o experiencia en la materia

El Pleno del Consejo de Industria validará el contenido de la Estrategia Aragón Industria 4.0 para, en su caso, toma de conocimiento y aprobación por parte del Gobierno de Aragón. Posteriormente, se incorporarán los procesos de planificación anual, seguimiento y evaluación de las actuaciones de Aragón Industria 4.0 dentro del funcionamiento y atribuciones establecidas en el marco del Consejo de Industria para una Comisión Especializada sobre la implantación de la Industria 4.0 en Aragón. En el seno de dicha Comisión, además de la coordinación e intercambio de información, cabe la propuesta de la orientación o priorización de las actuaciones hacia lo que se requiera en cada momento, como por ejemplo: Incidencia en temáticas sectoriales; Orientación de actuaciones específicas según tamaño de las PYME o por grado de digitalización de las empresas; Recabar la opinión y colaboración de nuevos actores; Incorporar nuevas actuaciones a la Estrategia, etc.

La Comisión Especializada Industria 4.0 constituye el observatorio y el grupo de trabajo para el seguimiento, evaluación y programación anual de la Estrategia AI4.0. Las propuestas e informes de la mencionada Comisión serán elevadas al Pleno del Consejo de Industria para su ratificación y aprobación.

El Servicio de Apoyo a la PYME del Gobierno de Aragón prestará el apoyo técnico y administrativo que la Comisión Especializada pueda precisar.

ANEXO

Entidades participantes en los grupos de trabajo para el Diagnóstico sobre la situación de Aragón en relación con la Industria 4.0.

Clústeres empresariales:

ARAGON INNOVALIMEN (CLUSTER ARAGONÉS DE ALIMENTACIÓN)
ASOC. CLUSTER PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA - ZINNAE (ZINNAE)
ASOCIACION AERONAUTICA ARAGONESA (AERA)
ASOCIACIÓN CLUSTER DE AUTOMOCIÓN DE ARAGÓN (CAAR)
ASOCIACIÓN CLUSTER DE LA SALUD DE ARAGÓN (ARAHEALTH)
ASOCIACION EMPRESAS DE COMPONENTES PARA APARATOS ELEVADORES (AECAE)
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES EXPORTADORES DE MAQUINARIA PARA CONSTRUCCIÓN, OBRAS PÚBLICAS Y MINERÍA (ANMOPYC)
ASOCIACION LOGISTICA INNOVADORA DE ARAGON (ALIA)
CLUSTER DE EMPRESAS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES DE ARAGÓN (TECNARA)
FUNDACION PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DEL HIDROGENO EN ARAGON (HIDRÓGENO ARAGÓN)

Organismos de I+D:

ITA-INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN
AITIIP-CENTRO TECNOLÓGICO
I3A- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA DE ARAGÓN
ZLC - ZARAGOZA LOGISTIC CENTER
BIFI- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN BIOCOMPUTACIÓN Y FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS
CSIC - DELEGACIÓN EN ARAGÓN DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
OTRI- OFICINA DE TRANSFERENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
FEUZ- FUNDACIÓN EMPRESA UNIVERSIDAD
EINA- ESCUELA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Empresas industriales usuarias:

FERSA
ENARCO
THERMOLYMPIC
TRANSPORTES SESE
TAIM WESER
SKANFISK

COMERCIAL SALGAR

Grupo empresarial MYPA

UMEC

FELESA

COMPOSITES ARAGON

ZEULAB

INDUSTRIAS PARDO

+ 355 encuestadas

Empresas proveedoras de servicios y tecnologías:

TAFYESA

TEFIPRO

ELT

ASAI INDUSTRIAL

EFOR-INTEGRA

GOTOR

INYCOM

GEEZAR

COGNIT

VEA GLOBAL

IDOM

TELNET

Departamentos y Organismos del Gobierno de Aragón:

INSTITUTO ARAGONÉS DE EMPLEO

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

DIRECCIÓN GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y FOMENTO AGROALIMENTARIO

DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA Y SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

CORPORACIÓN ARAGONESA DE RADIO Y TELEVISIÓN

Agentes Empresariales y Sociales:

CEOE ARAGÓN

CEPYME ARAGÓN

CCOO ARAGÓN

UGT ARAGÓN