

DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN Y OPORTUNIDADES TIC EN LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA (INDUSTRIA 4.0) EN LA RIOJA



Diagnóstico de situación y oportunidades TIC en la digitalización de la industria
(Industria 4.0) en La Rioja.

Desarrollado por:
Effinnova Management S.L.U.
C.I.F. B26486662
C: Piqueras nº 7 entreplanta of. 2
26006 Logroño (La Rioja), España
mk@effinnova.es

Por encargo de:
Agrupación Empresarial Innovadora del sector TIC de La Rioja - AEI AERTIC
C.I.F. G26474023
c/ Hermanos Moroy nº 8-4º
26001 Logroño (La Rioja), España

Año: 2017

Reservados todos los derechos.



DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN Y OPORTUNIDADES TIC EN LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA (INDUSTRIA 4.0) EN LA RIOJA

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABLAS	10
PRÓLOGO	11
1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE	13
2. TRANSFORMACIÓN DIGITAL	17
2.1 DIGITALIZACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES	19
2.2 PLANES PARA IMPULSAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL	21
3. DIGITALIZACIÓN INDUSTRIAL E INDUSTRIA 4.0	23
3.1 INTRODUCCIÓN	25
3.2 HABILITADORES DIGITALES	26
4. SECTOR INDUSTRIAL RIOJANO	27
4.1 CARACTERÍSTICAS	29
4.2 VOLUMEN	29
4.3 SECTORES	30
4.4 RATIOS E INDICADORES	32
4.4.1 DESI	
4.4.2 IRIS23	
4.4.3 INNOVACIÓN	
4.5 SECTOR TIC EN LA RIOJA	38
4.6 IMPLANTACIÓN DE TICS EN INDUSTRIA	38
4.6.1 ANÁLISIS SECTORIAL	
4.6.2 IMPLANTACIÓN TIC EN LA INDUSTRIA RIOJANA	
4.7 INDUSTRIA RIOJANA 4.0	43
5. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL Y DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES TIC EN EL SECTOR INDUSTRIAL RIOJANO	47
5.1 INTRODUCCIÓN	49
5.2 METODOLOGÍA	49

5.3 ANÁLISIS DE SITUACIÓN MEDIANTE VISITAS A EMPRESAS RIOJANAS.....	50
5.3.1 SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISTA	
5.3.2 DIMENSIONES ANALIZADAS	
5.3.3 SITUACIÓN SECTORIAL CONJUNTA	
5.3.4 NIVEL IMPLEMENTACIÓN DE HABILITADORES DIGITALES EN LA INDUSTRIA RIOJANA	
6. SECTORTIC RIOJANO DESARROLLADOR DE SOLUCIONES PARA LA INDUSTRIA 4.0.....	73
6.1 INTRODUCCIÓN.....	75
6.2 TIPOLOGÍA EMPRESARIAL	75
6.3 HABILITADORES DIGITALES Y EMPRESAS TIC RIOJANAS	76
6.3.1 ROBÓTICA	
6.3.2 INTERNET DE LAS COSAS, SENSÓRICA Y AUTOMATIZACIÓN AVANZADA	
6.3.3 VISIÓN, REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA	
6.3.4 SIMULACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS: CPS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	
6.3.5 BIG DATA Y ANALÍTICA DE DATOS	
6.3.6 FABRICACIÓN ADITIVA E IMPRESIÓN 3D	
6.3.7 COMPUTACIÓN Y CLOUD	
6.3.8 CONECTIVIDAD Y MOVILIDAD	
6.3.9 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL AVANZADA Y PLATAFORMAS COLABORATIVAS	
6.3.10 CIBERSEGURIDAD	
6.4 FORMACIÓN EN DIGITALIZACIÓN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS	81
6.5 DAFO SECTOR TIC APLICADO AL SECTOR INDUSTRIAL.....	82
6.6 OPORTUNIDADES SECTOR TIC	83
6.7 OPORTUNIDADES POR SECTOR INDUSTRIAL.....	84
6.8 PROPUESTAS DE ACTUACIONES PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA RIOJANA	86
7. CONCLUSIONES	87
ANEXO 1. LISTA DE ACRÓNIMOS	93
ANEXO 2. EMPRESAS RIOJANAS DESARROLLADORAS DE SOLUCIONES POR TECNOLOGÍA HABILITADORA	97

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº1	15
FASES EN PROCESO DE CAMBIO DIGITAL EN ORGANIZACIONES INDUSTRIALES. (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 2	19
SECTORES INMERSOS EN PROCESOS DE DIGITALIZACIÓN (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 3	20
NIVEL DE MADUREZ DIGITAL DE DIFERENTES SECTORES (FUENTE: ACCENTURE - ATOS)	
FIGURA Nº 4	21
CICLO DE HYPE DE GARTNER PARA LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES (FUENTE: GARTNER 2017)	
FIGURA Nº 5	31
VOLUMEN DE NEGOCIO SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD. AÑO 2014 (FUENTE: LA RIOJA EN CIFRAS 2017. ANUARIO ESTADÍSTICO DE LA RIOJA INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 6	31
CIFRA DE NEGOCIO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERAS RIOJANAS AÑO 2016. (FUENTE: INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 7	32
CIFRA DE VENTAS SEGÚN AGRUPACIÓN DE ACTIVIDAD. AÑO 2016 (P) (FUENTE: LA RIOJA EN CIFRAS 2017. ANUARIO ESTADÍSTICO DE LA RIOJA INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 8	33
DIMENSIONES DEL ÍNDICE DE ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL (DESI-RIOJA) FRENTE AL RESTO DE PAÍSES EUROPEOS, INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 9	33
ÍNDICE DE ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL (DESI-RIOJA) FRENTE AL RESTO DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE LA RIOJA, INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 10.....	34
DIMENSIONES DEL ÍNDICE DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN DE LA RIOJA EN RELACIÓN A ESPAÑA Y EUROPA. (FUENTE: INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 11.....	35
DIAGRAMA DEL ÍNDICE DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN IRIS Y SUS DIMENSIONES PARA LA RIOJA Y ESPAÑA. INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 12	36
ESTADÍSTICA SOBRE ACTIVIDADES DE I+D (INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO ECNOLÓGICO) PARA LA RIOJA Y ESPAÑA. INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 13	37
INDICADORES DEL CUADRO DE MANDO DEL V PLAN RIOJANO DE I+D+I. SISTEMA RIOJANO DE INNOVACIÓN)	

FIGURA Nº 14	38
DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS TIC SEGÚN ACTIVIDAD EN LA RIOJA. (FUENTE: ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL. INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 15	39
COMPARATIVA SECTORIAL DE LA ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN PYMES Y GRANDES EMPRESAS EN 2013. (FUENTE: AGENDA DIGITAL RIOJANA E INFORME E-PYME)	
FIGURA Nº 16	39
COMPARATIVA SECTORIAL DE LA ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN MICRO EMPRESAS EN 2013. (FUENTE: AGENDA DIGITAL RIOJANA E INFORME E-PYME)	
FIGURA Nº 17	40
COMPARATIVA SECTORIAL DE LA ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN EL TOTAL DE PYMES Y GRANDES EMPRESAS EN 2016. (FUENTE: INFORME E-PYME 2016 CON DATOS ONTSI A PARTIR DE DATOS INE)	
FIGURA Nº 18	40
COMPARATIVA SECTORIAL DE LA ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN EL TOTAL DE MICRO EMPRESAS EN 2016. (FUENTE: INFORME E-PYME 2016 CON DATOS ONTSI A PARTIR DE DATOS INE)	
FIGURA Nº 19	44
PROMEDIO DE USUARIOS REGISTRADOS EN HERRAMIENTA HADA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. (FUENTE: SERVICIO DE INNOVACIÓN. GOBIERNO DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 20	44
SECTORES INDUSTRIALES DE EMPRESAS REGISTRADAS EN HADA (FUENTE: SERVICIO DE INNOVACIÓN. GOBIERNO DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 21	45
MADUREZ TECNOLÓGICA DE LAS EMPRESAS RIOJANAS REGISTRADAS EN HADA RESPECTO AL TOTAL NACIONAL (FUENTE: SERVICIO DE INNOVACIÓN. GOBIERNO DE LA RIOJA)	
FIGURA Nº 22	50
DISTRIBUCIÓN POR NIVELES DE DIGITALIZACIÓN EN LA INDUSTRIA RIOJANA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 23	51
DIMENSIONES ANALIZADAS PARA CONSIDERAR EL NIVEL DE DESARROLLO DE IMPLANTACIÓN DE LA DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS EN DIFERENTES SECTORES RIOJANOS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 24	59
DIMENSIONES ANALIZADAS PARA CONSIDERAR EL NIVEL DE DESARROLLO DE IMPLANTACIÓN DE LA DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS EN DIFERENTES SECTORES RIOJANOS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 25	60
DIMENSIONES ANALIZADAS PARA CONSIDERAR EL NIVEL DE DESARROLLO DE IMPLANTACIÓN DE LA DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS EN DIFERENTES SECTORES RIOJANOS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 26	61
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR DE ELABORACIÓN DE VINOS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	

FIGURA Nº 27	63
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR DE CONSERVAS VEGETALES (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 28	64
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR CÁRNICO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 29	65
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR DE CUERO Y CALZADO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 30	66
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR DE AUTOMOCIÓN (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 31	67
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR METALMECÁNICO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 32	68
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR DE FABRICACIÓN DE MAQUINARIA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 33	69
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR QUÍMICO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 34	70
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR LOGÍSTICO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 35	71
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR MADERA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
FIGURA Nº 36	72
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN PARA DIFERENTES HABILITADORES PARA EL SECTOR MADERA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº 1.....	29
VALOR AÑADIDO BRUTO Y PRODUCTO INTERIOR BRUTO RIOJANO EN AÑO 2016. (FUENTE: INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
TABLA Nº 2.....	30
NÚMERO DE EMPRESAS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. DATOS ENERO 2016. (FUENTE: INFORME E-PYME 2016. ONTSI A PARTIR DE DATOS DE DIRCE)	
TABLA Nº 3.....	34
ÍNDICE Y USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES DESI. INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA A PARTIR DE DATOS DEL INE)	
TABLA Nº 4.....	35
ÍNDICE DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN DE LA RIOJA (IRIS) INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA A PARTIR DE DATOS DEL INE)	
TABLA Nº 5.....	41
USO TIC Y COMERCIO ELECTRÓNICO EN LAS EMPRESAS DE LA RIOJA SEGÚN AGRUPACIÓN DE ACTIVIDAD. AÑO 2017. (FUENTE: INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA Y ENCUESTA DE USO TIC Y COMERCIO ELECTRÓNICO EN LAS EMPRESAS. INE.)	
TABLA Nº 6.....	42
PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE REALIZAN ACCIONES FORMATIVAS EN TIC EN LA RIOJA (FUENTE: INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
TABLA Nº 7.....	42
USO TIC EN LAS EMPRESAS DE LA RIOJA EN EMPRESAS DE MENOS DE 10 TRABAJADORES. AÑO 2017. (FUENTE: INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA Y ENCUESTA DE USO TIC Y COMERCIO ELECTRÓNICO EN LAS EMPRESAS. INE.)	
TABLA Nº 8.....	43
INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DIGITAL EN LAS EMPRESAS: AÑO 2016 (FUENTE: INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA RIOJA)	
TABLA Nº 9.....	53
NIVELES DE DIGITALIZACIÓN POR SECTORES Y DEPARTAMENTOS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
TABLA Nº 10.....	55
USO DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DIGITAL EN LA INDUSTRIA POR SECTORES (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	
TABLA Nº 11.....	57
NIVELES DE TECNOLOGÍAS HABILITADORAS EN LA INDUSTRIA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	

PRÓLOGO

La convergencia de las tecnologías de la información y las tecnologías de la operación en procesos industriales está dando lugar a una revolución comparable a las tres grandes revoluciones industriales anteriores. La digitalización de la industria hace que nos encontramos ante lo que se ha denominado la cuarta revolución industrial o Industria 4.0 según los diferentes autores.

Nadie es ajeno a esta realidad, siendo imprescindible avanzar en esta línea con un ritmo decidido y bien dirigido. Europa, España y La Rioja, conscientes del gran calado de esta oportunidad para solventar limitaciones del pasado, están aportando importantes esfuerzos y medios para por avanzar en ello y no quedar descolgados.

El objetivo del presente desarrollo es diagnosticar la situación de la industria riojana en materia de digitalización y aplicación de tecnologías de la información y comunicaciones en la industria. La oferta de soluciones desarrolladas por la industria TIC riojana también es analizada con objeto de complementar el análisis de oferta y demanda en la materia.

El trabajo se desarrolla por Effinnova Management S.L.U. en colaboración con la Agrupación Empresarial Innovadora del sector TIC de La Rioja - AEI AERTIC. Para el desarrollo del trabajo de campo de visita a empresas se cuenta con la colaboración de Ingeniería 942.

El presente documento se redacta por Dr. Rubén Celorrio Lázaro, Ingeniero Industrial y doctor por la Universidad de La Rioja en el programa de Ingeniería de producto y procesos industriales en calidad de Director Técnico de Effinnova Management S.L.U.

1.

INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

Todo proceso de cambio en las organizaciones supone un nuevo reto que es necesario afrontar con la máxima atención. La introducción a gran nivel de los procesos de la tecnología de la información en la industria está suponiendo un cambio de gran envergadura en los mismos.

La digitalización industrial no es una opción, ha de ser visto como una oportunidad en el mundo globalizado en que nos encontramos, potenciando nuestra competitividad y abriendo nuevas puertas hacia nuevos productos y servicios.

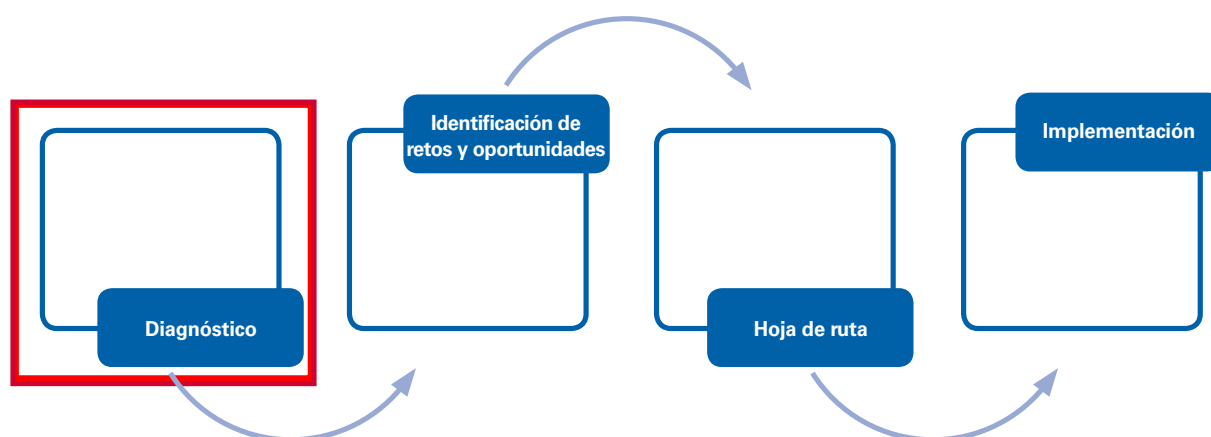
Las posibilidades derivadas de la fabricación inteligente son elevadas, pero en cambio, también existe el riesgo de quedar descolgado de las demandas del mercado por no adecuarnos a las necesidades del mercado.

El proceso de digitalización industrial ha de ser estratégico para la organización, marcando su ruta de forma clara y decidida. Las posibilidades y soluciones tecnológicas que oferta el mercado son elevadas, quedando dentro de las organizaciones y asesores de las mismas la habilidad para elegir aquellas más interesantes dentro de su estrategia.

A nivel global, desde Effinnova Management dividimos el proceso de cambio digital en organizaciones industriales en cuatro fases diferenciadas:

Figura nº1 Fases en proceso de cambio digital en organizaciones industriales.

(Fuente: Elaboración propia)



El presente trabajo pretende reflejar la situación de la industria riojana en materia TIC en relación a la digitalización de sus procesos, centrándose en la primera fase de diagnóstico de la situación actual. Con objeto de completar el círculo de oferta y demanda, junto a las necesidades de la industria riojana se analiza la oferta de soluciones desarrolladas por la industria TIC riojana en este campo.

Con ello en esta fase se pretende conocer la situación y demandas de la industria riojana en materia de digitalización industrial con objeto de acercarlas a la industria desarrolladora de soluciones TIC en La Rioja. Del mismo modo se profundiza en las líneas de trabajo desarrolladas por la industria TIC riojana en materia de Industria 4.0 con objeto de hacerlas visibles, más aun si cabe, a la industria riojana.

2.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL

2. TRANSFORMACIÓN DIGITAL

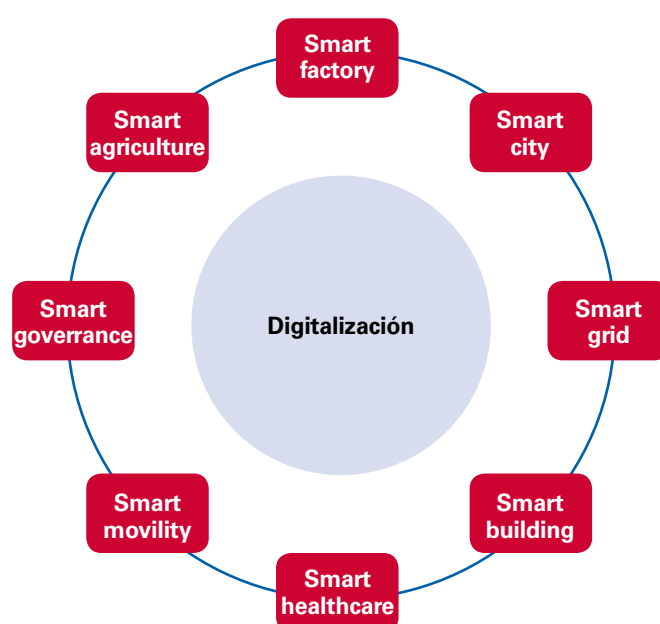
2.1 DIGITALIZACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES

En la sociedad en la que vivimos, la aparición de la telefonía móvil supuso un gran cambio social. Se evolucionaba de contactar con lugares en los que se encontraban los dispositivos de telefonía a contactar con personas. Tras la consolidación de esta primera generación de telefonía móvil, hace aproximadamente veinte años, hoy en día es impensable para la mayoría de los usuarios contar con dispositivos sin acceso a internet y todas las posibilidades que la digitalización conlleva.

Las posibilidades que nos ofrece el futuro son igualmente apasionantes. El público en general dispone actualmente de teléfonos móviles con unas posibilidades a todos los niveles, impensables, hace pocos años. Se encapsula en un pequeño dispositivo hardware un equipo con potencia superior a la de muchos ordenadores de sobremesa de hace pocos años, superándose día a día retos en materia electrónica, software, almacenamiento, etc.

El desarrollo tecnológico y la digitalización están afectando a todos los niveles de nuestra sociedad a un ritmo vertiginoso. La tecnología digital, tanto en su vertiente hardware como software, con su imparable incremento del número de aplicaciones, mantiene un ritmo exponencial calando en todos los niveles de la sociedad. Desde la agricultura a la industria, los edificios y las ciudades, pasando por nuestras vidas y el sistema de gobernanza, la digitalización es horizontal a todos los niveles, estando presente en la mayoría de las actividades cotidianas de nuestras vidas.

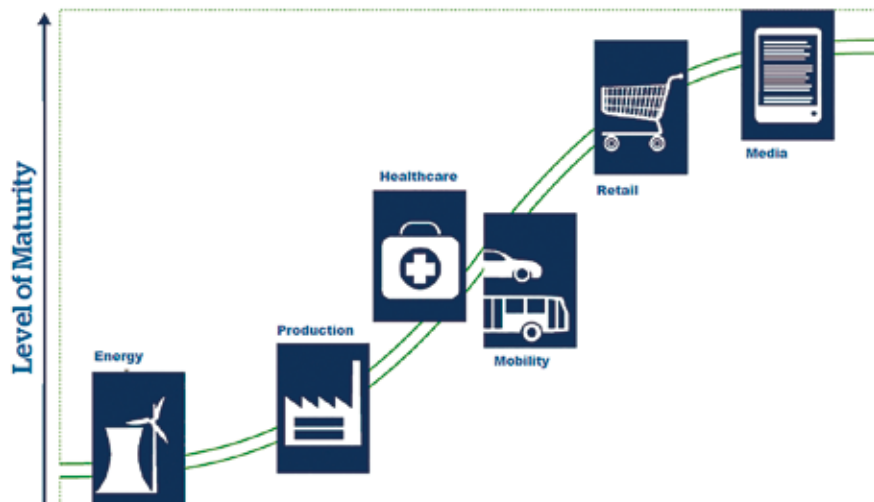
Figura nº 2 Sectores inmersos en procesos de digitalización (Fuente: Elaboración propia)



El nivel de madurez de las diferentes tecnologías no es igual en todos los casos. Algunas tecnologías están ya presentes en nuestras vidas y otras están llamando a nuestra puerta o en camino. Sectores tales como los medios de comunicación son pioneros en este campo, mientras otros sectores como la salud o la movilidad han manifestado su potencial y se encuentran en un camino intermedio hasta explotar totalmente sus posibilidades y llegar al público en general.

En la siguiente figura se representa el nivel de madurez de la digitalización en diferentes sectores:

Figura nº 3 Nivel de madurez digital de diferentes sectores (Fuente: Accenture - ATOS)



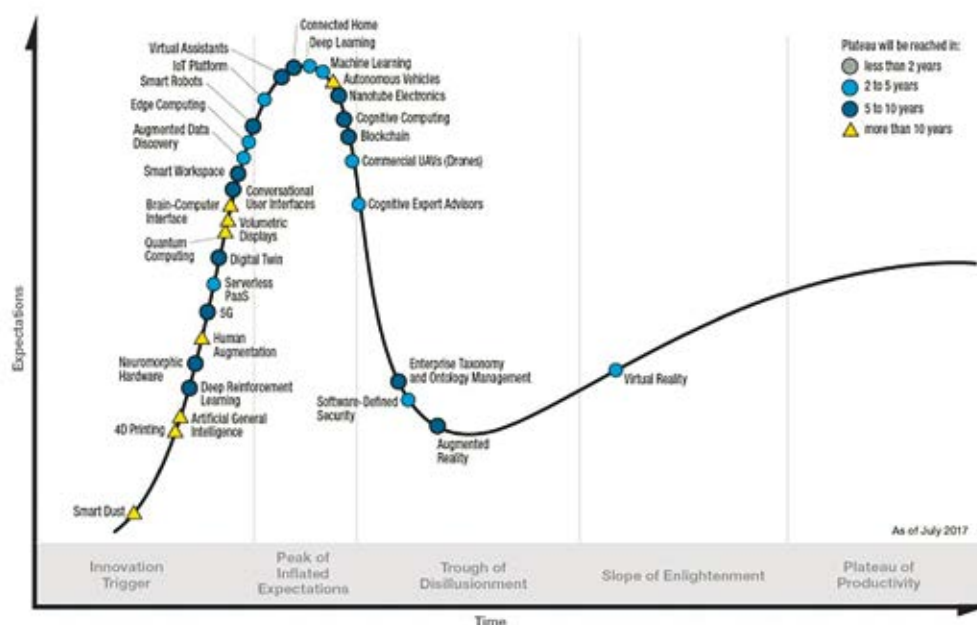
La digitalización de la industria se encuentra en un estado incipiente de desarrollo e introducción con unas posibilidades de desarrollo extraordinarias que han llevado a compararlo a una revolución. Multitud de tecnologías y desarrollos se encuentran en fase comercial preparadas para su popularización e implantación masiva que seguramente se desarrollará a un ritmo muy elevado.

Algunas organizaciones ya comenzaron procesos de digitalización anteriormente, ligados en muchos casos a organizaciones y sectores con mayores posibilidades en esta materia. Otras están comenzando a dar sus primeros pasos en un camino vertiginoso en el que los más perezosos corren el riesgo de tener que abandonar la carrera sino son lo suficientemente ágiles en la elección de sus metas. La realidad es que la digitalización industrial es aplicable a todas las organizaciones, implicando cambios estructurales en todos sus ámbitos.

Existen multitud de tecnologías digitales aplicables al mundo industrial, habilitadoras de cambios sustanciales. En continua evolución, muchas de ellas se encuentran en fase de explotación comercial a máxima productividad, mientras que otras se encuentran en diferentes fases de desarrollo. El secreto del éxito de toda transformación digital reside en la habilidad de elegir las tecnologías más adecuadas en cada caso con la suficiente antelación.

El Ciclo de sobreexpectación (Hype cycle) desarrollado por la consultora Gartner para las tecnologías emergentes muestra el estado de desarrollo de diferentes tecnologías y expectativas, a lo largo de las diferentes fases de desarrollo, aplicación comercial, adopción o madurez de las mismas. Se incluye horizonte temporal previsto por las diferentes tecnologías para alcanzar la meseta de productividad. El gráfico desarrollado en 2017 se puede observar en la siguiente figura:

Figura nº 4 Ciclo de Hype de Gartner para las tecnologías emergentes (Fuente: Gartner 2017)



Muchas tecnologías aplicables a la digitalización industrial, tales como realidad virtual y aumentada, machine learning o plataformas IOT por citar algunas, se encuentran catalogadas como tecnologías emergentes dentro de este gráfico. Otras muchas ya han abandonado la catalogación de tecnologías emergentes encontrándose en plena productividad. Tecnologías como la robótica colaborativa o el análisis de datos por citar algunas son una realidad en entorno industrial actual.

2.2 PLANES PARA IMPULSAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Existe una correlación casi perfecta entre la penetración de las TICs y el impacto que las mismas producen a nivel social y económico. La situación riojana, en relación España y la Unión Europea, es ligeramente desfavorable. Respecto a otros países, la crisis económica no ha favorecido un arranque en esta materia que permita situarnos en las primeras posiciones.

El Gap de Penetración Digital en España en el año 2015 en el sector industrial es del 45% (Roland Berger, 2016). Analizando otros indicadores que miden el grado de aprovechamiento de las tecnologías de la información por las empresas de un país (Business Usage Index), España en 2016 ocupaba la cuadragésimo quinta posición en el ranking de los países.

Por todo ello, la administración de La Rioja, España y Europa está trabajando en impulsar de manera decidida la digitalización de la industria con objeto de fomentar su competitividad dentro de un entorno globalizado. Estas actuaciones complementan los esfuerzos empresariales destinados a conseguir su evolución a la economía digital.

A continuación se recogen algunos de los planes y actuaciones desarrollados por las diferentes administraciones en esta línea.

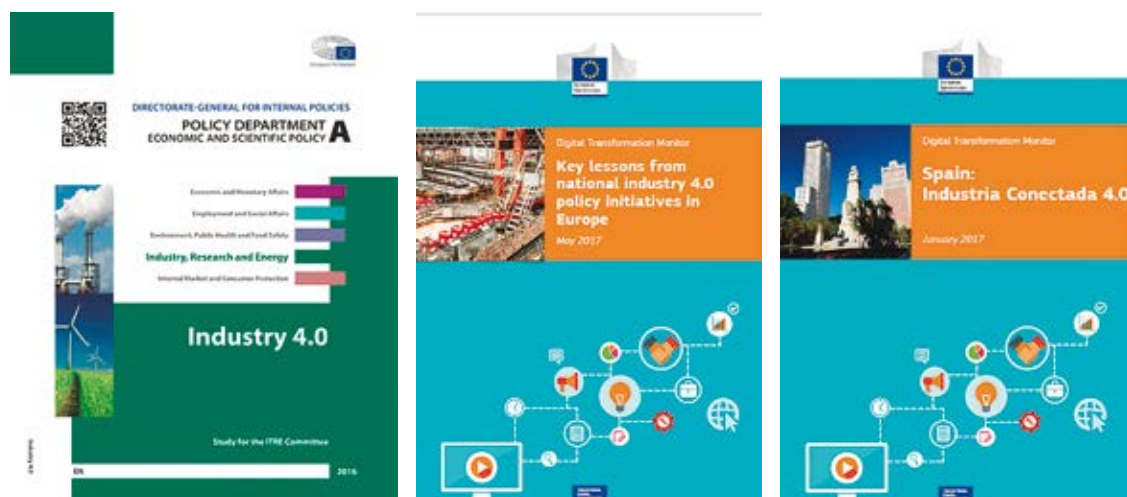
La Rioja



España



Europa



3.

DIGITALIZACIÓN INDUSTRIAL E INDUSTRIA 4.0

3. DIGITALIZACIÓN INDUSTRIAL E INDUSTRIA 4.0

3.1 INTRODUCCIÓN

La digitalización industrial, catalogada como Industria 4.0 o industria inteligente en algunos entornos, supone la transformación digital de la industria a través de la introducción de tecnologías de la información en el mundo de la operación industrial.

Las posibilidades de implementación son horizontales a todas las organizaciones, contando en todas ellas con posibilidades de implantación de soluciones digitales que les ayuden a mejorar sus resultados empresariales.

La digitalización industrial es un hecho imparable que incluso diferentes informes lo valoran económicamente. La Unión Europea calcula que la digitalización de productos y servicios aportará a la industria más de 110.000 millones de euros al año en Europa durante los próximos 5 años. En España, otros grandes grupos empresariales valoran que la digitalización podría implicar un incremento de 120.000 millones de euros sobre el Valor Añadido Bruto en 2025.

Los cambios asociados a la cuarta revolución industrial se aplicarán a todos los niveles de las organizaciones, aportando cambios en toda la cadena de valor y modelos de negocio. La digitalización de la industria permitirá en un futuro próximo la hibridación del mundo físico formado por materiales, productos, maquinaria e instalaciones con el mundo digital, formando sistemas virtuales que colaborarán y se potenciarán mutuamente.

Varios son los beneficios previstos por la digitalización de los procesos industriales, pudiéndose resumir en dos principales:

- Aumento de la competitividad de la producción industrial. A través de la implementación de nuevas tecnologías, se pretende impulsar la productividad de las organizaciones, su eficiencia, calidad y la reducción de errores.
- Mejora del servicio al cliente a través de la reducción del tiempo a mercado de nuevos productos, personalización masiva y suministro ágil.

El desarrollo de nuevas funcionalidades TIC sobre productos existentes, así como la implementación de nuevos desarrollos basados en mayor o menor medida en la tecnología, permiten nuevos modelos de negocio. Ello permitirá a las organizaciones reflexionar sobre nuevas vías de negocio hasta ahora no conocidas o explotadas, sobre sus productos actuales o futuros.

Los retos a los que se enfrenta la industria a nivel mundial son importantes, las nuevas tecnologías suponen un cambio drástico sobre lo existente anteriormente, abriendo en ocasiones la puerta a nuevos productos o servicios. La lista de oportunidades es larga y apasionante, el reto fundamental es elegir las tecnologías más adecuadas en cada caso.

3.2 HABILITADORES DIGITALES

Todo proceso de cambio tecnológico precisa de herramientas que posibiliten que se lleve a cabo. La aparición de las máquinas de vapor, la energía eléctrica o la electrónica que facilitó la automatización, supusieron cambios disruptivos que propiciaron lo que conocemos como las tres revoluciones industriales anteriores.

Actualmente, la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos, en este caso industriales, motiva un nuevo salto sustancial sobre lo existente previamente en toda la cadena de valor. Por ello, en ciertos ámbitos, se denomina la cuarta revolución industrial.

En el caso de la digitalización industrial, las diferentes tecnologías que permiten el desarrollo de nuevos métodos de potenciar las organizaciones se denominan genéricamente habilitadores digitales.

Las tecnologías englobadas en diferentes habilitadores digitales, algunas de ellas existentes anteriormente, han sido desarrolladas hasta el punto de permitir un cambio sustancial en la forma de realizar los negocios. Nuevas tecnologías, junto con otras existentes, han dejado de considerarse únicamente como una herramienta o mecanismo para desarrollar una determinada tarea para ser habilitadores de cambios sustanciales en las organizaciones.

Existen diversas formas de considerar los habilitadores digitales, prácticamente tantos como autores, introduciendo diferentes matices en su clasificación. A nivel genérico, sí que existe un cierto consenso en los principales niveles en los que nos encontramos las diferentes tecnologías:

- Hibridación de sistemas físicos con los sistemas digitales. Permiten la adquisición de información del mundo físico y la interacción con el mismo a través de diferentes sistemas.
- Comunicaciones y tratamiento de datos. Infraestructuras, herramientas de movilidad, computación y almacenamiento local o en la nube, todo ello con la necesaria ciberseguridad son algunos de los pilares fundamentales que permiten la adquisición de datos de forma digital.
- Aplicaciones digitales avanzadas que permitan la gestión de los datos, aplicando inteligencia para la obtención de información que facilite la toma de decisiones o interacción con el entorno. Todo ello puede tener lugar en la propia organización, el ecosistema en el que se desenvuelve o colabora o el propio entorno físico sobre el que actúa.

Los habilitadores digitales, agrupados en los niveles anteriores, posibilitan la transformación digital de la industria. Algunos de ellos, pueden ser aplicados en diferentes fases de la creación de valor en el entorno industrial. De forma enumerativa, algunos de los principales habilitadores digitales aplicados a la industria son los siguientes:

- Robótica
- Internet de las cosas, sensórica y automatización avanzada
- Visión artificial, realidad virtual y aumentada
- Simulación y control de procesos: genéricamente CPS e IA
- Aplicaciones de gestión avanzada
- Big data y analítica de datos
- Fabricación aditiva e impresión 3D
- Computación y cloud
- Integración de sistemas, conectividad y movilidad
- Ciberseguridad

4.

SECTOR INDUSTRIAL RIOJANO

4. SECTOR INDUSTRIAL RIOJANO

4.1 CARACTERÍSTICAS

La comunidad autónoma de La Rioja se encuentra en el norte de España, en pleno valle del Ebro, y cuenta con una superficie de 5.045 km². La digitalización y la innovación se encuentran dentro de los cinco Retos de la Comunidad fijados por el Gobierno de La Rioja.

El valor del Producto Interior Bruto (P.I.B.) a precios corrientes en La Rioja para el conjunto del año 2016 se elevó a 8.032,5 millones de euros, lo que supone un crecimiento en volumen del PIB del 1,5%. (Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja, 2017).

Analizando el Valor Añadido Bruto (V.A.B.) de La Rioja por sectores de actividad en 2016, el sector de mayor peso, al igual que para el total del país, es el de los Servicios, al significar un 58,8% de la economía regional (resto de España 74,1%).

A cambio de lo anterior, la Comunidad dispone de un mayor peso del sector industrial, con un 28,8% (resto de España 17,8%). Por su parte, la Agricultura, con un 6,5%, también representa un mayor porcentaje respecto a la media (2,6%). Por último, Construcción con un 6,0% muy similar al nacional (5,6%). (Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja, 2017). Los datos indicados se recogen en la siguiente tabla:

Tabla nº 1 Valor añadido bruto y producto interior bruto riojano en año 2016.

(Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja)

	AÑO 2016	% PART. PIB	% VAR. VOL.
Agricultura	470.26	5,9	3,8
Industria	2.098.068	26,1	-3,2
Construcción	434.481	5,4	2,0
Servicios	4.287.98	53,4	3,5
Valor añadido bruto total (V.A.B.)	7.290.799	90,8	1,4
Impuestos netos sobre los productos	741.660	9,2	2,4
Producto interior bruto (P.I.B.) a p.m	8.032.459	100	1,5

4.2 VOLUMEN

La Rioja cuenta con un total de 23.167 empresas activas en noviembre de 2017, según datos del I.N.E. Ello refleja un incremento de aproximadamente 100 empresas respecto a los datos recogidos en enero de 2016 según refleja en la siguiente tabla en la que también se recoge información del resto de comunidades a nivel nacional:

Tabla nº 2 Número de empresas por comunidades autónomas.**Datos enero 2016. (Fuente: Informe e-Pyme 2016. ONTSI a partir de datos de DIRCE)**

El número de empresas riojanas supone el 0,7% del total de empresas a nivel nacional. De las mismas, el 95% son microempresas entre 0 y 9 trabajadores.

	Total empresas (micro y pymes y grandes empresas)	% Total empresas por CCAA	Microempresas (0 a 9 trabajadores)	% Microempresas CCAA sobre total España	Pymes y grandes empresas	% Pymes y grandes empresas sobre total España
Nacional	3.236.582	100,0 %	3.097.179	100,0 %	139.403	100 %
Andalucía	489.347	15,1 %	471.174	15,2 %	18.173	13,0 %
Aragón	90.325	2,8 %	86.194	2,8 %	4.131	3,0 %
Asturias	67.675	2,1 %	65.271	2,1 %	2.404	1,7 %
Baleares	89.341	2,8 %	85.677	2,8 %	3.664	2,6 %
Canarias	135.909	4,2 %	130.028	4,2 %	5.881	4,2 %
Cantabria	37.696	1,2 %	36.189	1,2 %	1.507	1,1 %
Castilla y León	161.364	5,0 %	155.483	5,0 %	5.881	4,2 %
Castilla – La Mancha	126.421	3,9 %	121.808	3,9 %	4.613	3,3 %
Cataluña	596.196	18,4 %	568.317	18,3 %	27.879	20,0 %
Comunidad Valenciana	344.556	10,6 %	329.825	10,6 %	14.731	10,6 %
Extremadura	65.484	2,0 %	63.297	2,0 %	2.187	1,6 %
Galicia	197.538	6,1 %	190.377	6,4 %	7.161	5,1 %
Madrid	516.412	16,0 %	491.658	15,9 %	24.754	17,8 %
Murcia	92.008	2,8 %	87.840	2,8 %	4.168	3,0 %
Navarra	43.907	1,4 %	41.583	1,3 %	2.324	1,7 %
País Vasco	151.216	4,7 %	142.720	4,6 %	8.496	6,1 %
Rioja	23.076	0,7 %	21.930	0,7 %	1.146	0,8 %
Ceuta	3.762	0,1 %	3.601	0,1 %	161	0,1 %
Melilla	4.349	0,1 %	4.207	0,1 %	142	0,1 %

4.3 SECTORES

Los sectores industriales tradicionales de La Rioja se centran en torno al sector de alimentación, seguidos por la industria extractiva, energía, agua y residuos, cuero y calzado, sector metal y fabricación de maquinaria.

La Rioja es ampliamente reconocida por la elaboración de vinos de calidad, así como por su industria conservera vegetal. La fabricación de calzado de calidad es otro de los sectores reconocidos a nivel nacional e internacional.

La industria ligada al sector alimentación, incluyendo elaboración de vino, industria cárnica, frutas y hortalizas, tabaco y bebidas superan en su conjunto el 40% del volumen de negocio en la comunidad de La Rioja. Junto a ellas, únicamente la industria extractiva, energía, agua y residuos supera el 10%.

Una siguiente agrupación se puede realizar entre aquellas actividades situadas unitariamente entre el 5% y el 10% del volumen de negocio. Dentro de este nivel encontramos la fabricación de otros productos y maquinaria y equipos así como el calzado, caucho y materias plásticas.

El volumen de negocio según rama de actividad para el año 2014 en La Rioja se recoge en el siguiente gráfico:

Figura nº 5 Volumen de negocio según rama de actividad. Año 2014

(Fuente: La Rioja en Cifras 2017. Anuario Estadístico de La Rioja Instituto de Estadística de La Rioja)

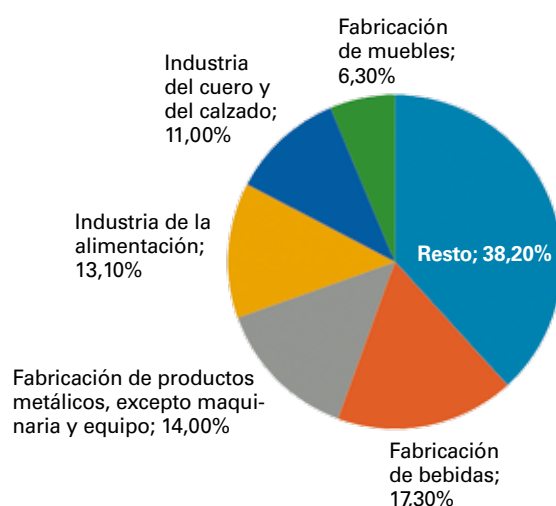


La Comunidad Autónoma de La Rioja cuenta con cinco sectores de alta especialización industrial: calzado, caucho y plásticos, alimentación, metalmecánico y madera. Todos los sectores indicados están más especializados en valor añadido creado que en empleo lo que revela sectores de gran productividad de la mano de obra y de gran competitividad. (Fuente: Plan de desarrollo industrial de La Rioja 2017/2020).

Según datos de la Estadística estructural de empresas del sector industrial del I.N.E., la industria manufacturera supuso en 2015, el 88,6% de la cifra de negocio en La Rioja, distribuyéndose según se recoge en el siguiente gráfico:

Figura nº 6 Cifra de negocio de la industria manufactureras riojanas año 2016.

(Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja)

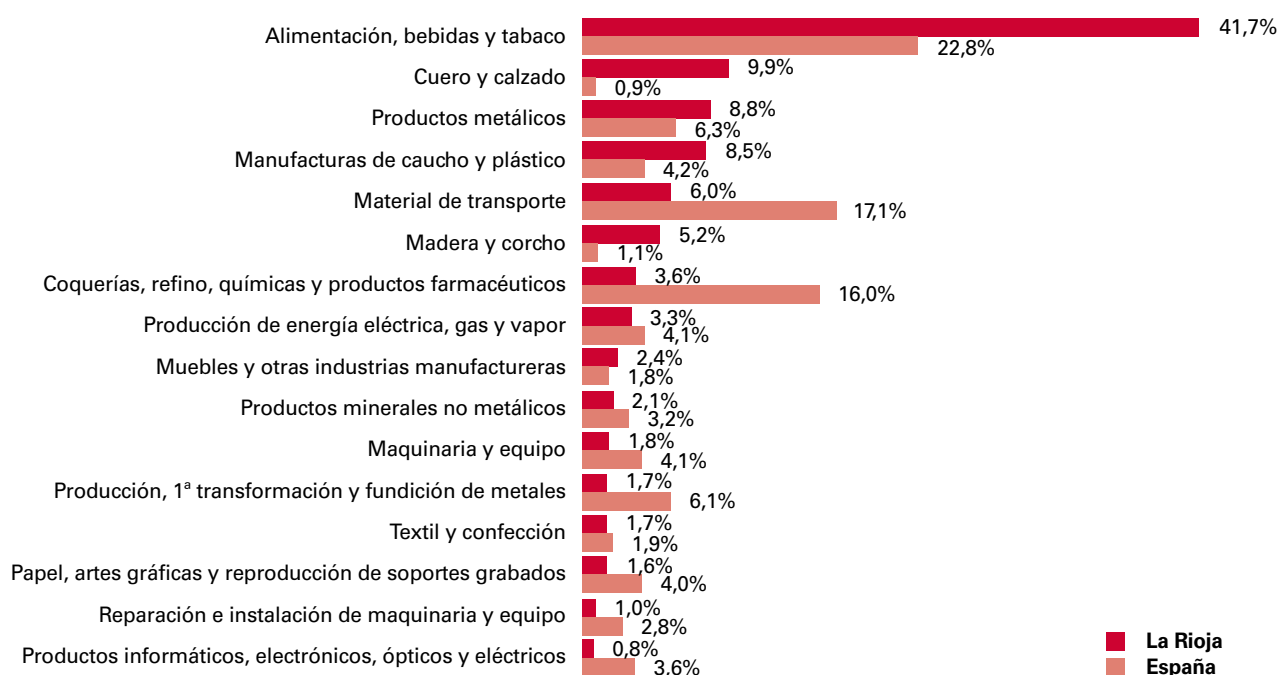


Complementariamente a la información anterior, la cifra de ventas provisional para 2016 según agrupación de actividad, tanto para La Rioja como para el total de España ayudan a enmarcar la actividad económica riojana en relación al resto de la nación. La cifra de ventas en alimentación, bebidas y tabaco, así como manufacturas de caucho y plástico duplican al promedio nacional. El sector del cuero y calzado es más de diez veces superior.

Otras actividades como el material de transporte, industria petrolífera, química y farmacéutica son sensiblemente inferiores. Los datos se pueden observar en la siguiente tabla:

Figura nº 7 Cifra de ventas según agrupación de actividad. Año 2016 (P)

(Fuente: La Rioja en Cifras 2017. Anuario Estadístico de La Rioja Instituto de Estadística de La Rioja)



4.4 RATIOS E INDICADORES

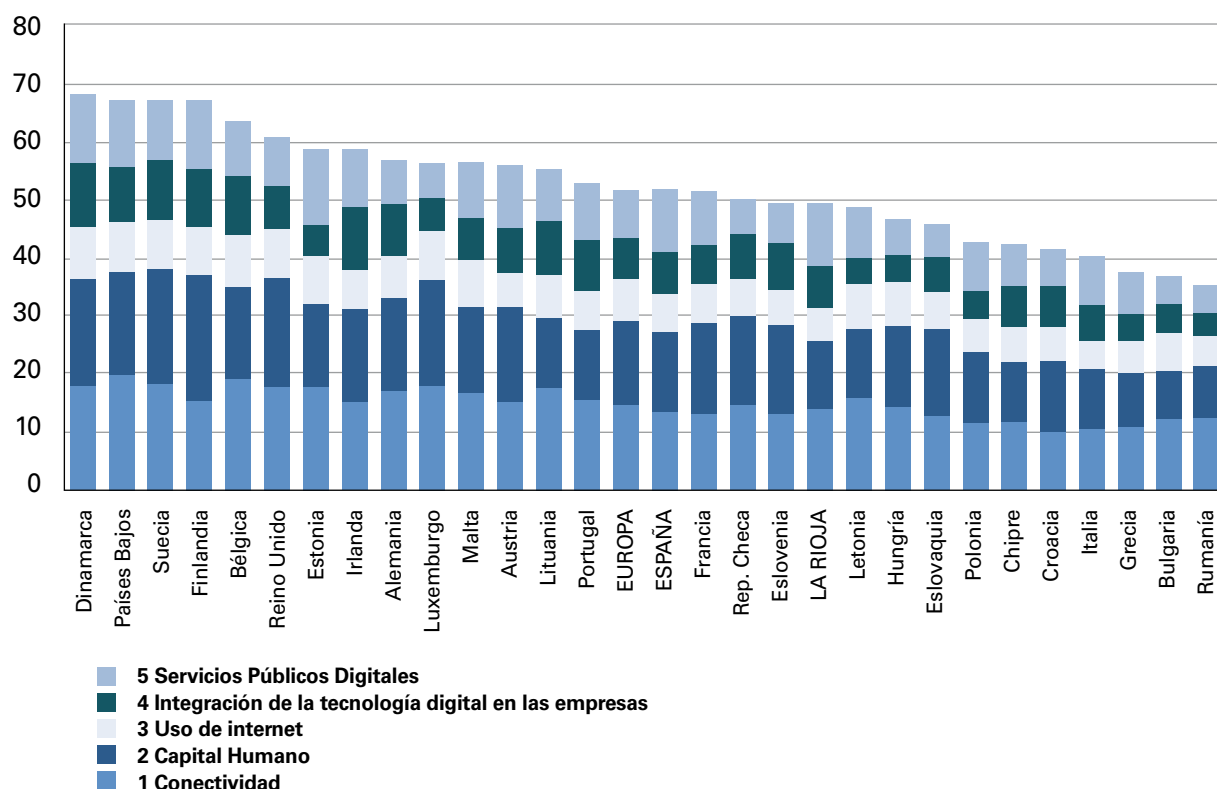
4.4.1 DESI

La capacidad de análisis y situación frente a otras regiones y países es fundamental para conocer en todo momento la situación. El Instituto de Estadística de La Rioja elabora el Índice de la Economía y la Sociedad Digitales de La Rioja (DESI-Rioja), compuesto por cinco dimensiones del rendimiento digital.

El índice ha sido elaborado a partir de la metodología del indicador europeo (DESI) con el fin de situar a nuestra región en el ámbito europeo. España pertenece al grupo de países con resultados intermedios.

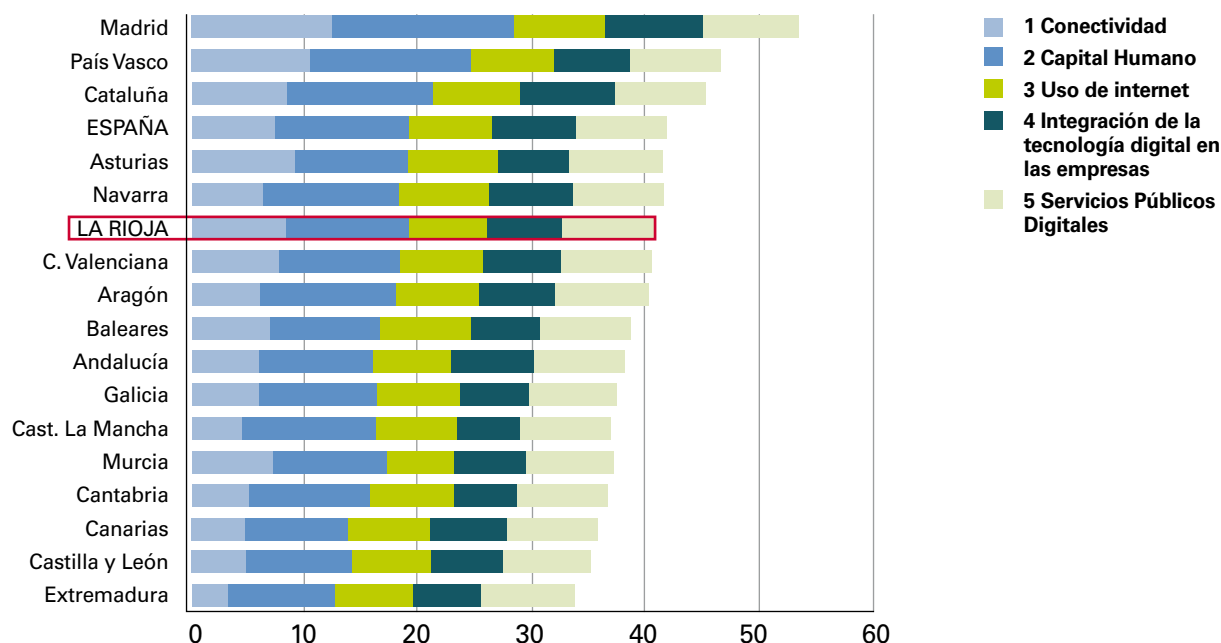
La situación riojana frente al resto de países europeos en referencia al índice DESI se refleja en la siguiente figura:

Figura nº 8 Dimensiones del Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI-Rioja) frente al resto de países europeos, Instituto de Estadística de La Rioja)



La situación riojana frente al resto de comunidades autónomas españolas en referencia al índice DESI se refleja en la siguiente figura:

Figura nº 9 Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI-Rioja) frente al resto de comunidades autónomas de La Rioja, Instituto de Estadística de La Rioja)



La Rioja es la sexta comunidad a nivel nacional en relación al Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI-Rioja), únicamente superada por Madrid, País Vasco, Cataluña, Asturias y Navarra. En relación a las comunidades limítrofes de La Rioja, la valoración es equiparable a la Navarra e inferior a la del País Vasco, superando a Castilla León y Aragón en la puntuación de este indicador.

La situación riojana en relación España y la Unión Europea de recoge en la siguiente tabla:

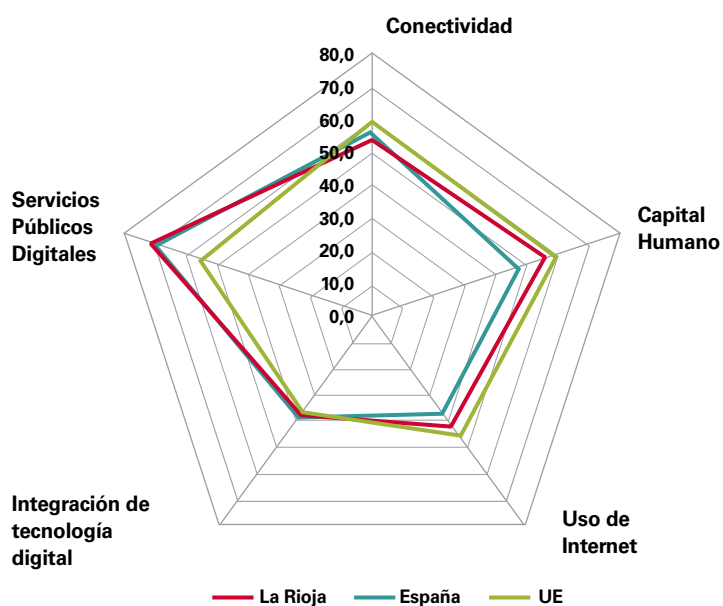
Tabla nº 3 Índice y uso de tecnologías digitales DESI.
Instituto de Estadística de La Rioja a partir de datos del INE)

	LA RIOJA	ESPAÑA	UE	POSICIÓN EN LA UE
Índice	49,33	51,79	51,89	19
Conectividad	56,41	54,14	59,12	18
Capital Humano	46,59	55,71	59,10	23
Uso de Internet	37,33	41,54	45,26	27
Integración de la tecnología digital en las empresas	37,46	36,84	36,22	14
Servicios Públicos Digitales	69,94	71,51	55,37	6

La integración de la tecnología digital en las empresas es la dimensión del índice que mejor valoración alcanza, superando al obtenido por España y la Unión Europea. En contra el capital humano y el uso de internet obtienen puntuaciones sensiblemente inferiores a los otros dos ámbitos analizados, penalizando su posición dentro de la Unión Europea tanto en estas dimensiones como globalmente.

Representando radialmente los valores de las cinco dimensiones que forman el índice, se observa el déficit existente en La Rioja en cuanto al capital humano respecto al global de España y Europa. En la siguiente gráfica se puede observar el diagrama radial indicado:

Figura nº 10 Dimensiones del Índice de la Sociedad de la Información de La Rioja en relación a España y Europa. (Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja)



4.4.2 IRIS

El Índice de la sociedad de la información de La Rioja (IRIS) es un índice compuesto que sintetiza 47 de los principales indicadores relacionados con las agendas digitales, tanto europea, nacional como de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Permite realizar un seguimiento de la evolución de la región, así como la comparativa con otras comunidades autónomas. Es un índice compuesto y sus dimensiones han sido elaboradas por el Instituto de Estadística de La Rioja, a partir de diferentes fuentes de información oficiales.

El Índice de la sociedad de la información de La Rioja (IRIS) sitúa a La Rioja como la sexta comunidad con mayor grado de digitalización, con un resultado global de 40,76 puntos, mientras que en España ese dato es de 41,72.

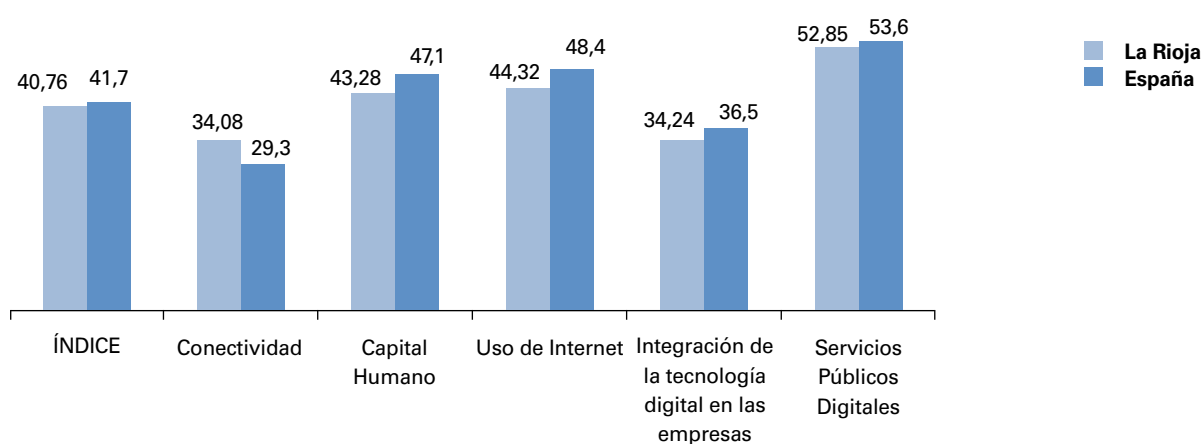
En cuanto a las dimensiones analizadas, La Rioja obtiene una mayor puntuación relativa en conectividad, donde ocupamos un cuarto puesto con 34,08 puntos. El lado opuesto lo ocupa el capital humano, concretamente en la resolución de problemas y elaboración de contenidos, donde La Rioja ha obtenido resultados más bajos (Fuente: larioja.org)

La siguiente tabla recoge los valores obtenidos por el índice y sus diferentes dimensiones tanto para La Rioja como para el total de España:

Tabla nº 4 Índice de la sociedad de la información de La Rioja (IRIS) Instituto de Estadística de La Rioja a partir de datos del INE)

	LA RIOJA	ESPAÑA
Índice	40,76	41,72
Conectividad	34,08	29,33
Capital Humano	43,28	47,14
Uso de Internet	44,32	48,44
Integración de la tecnología digital en las empresas	34,24	36,4
Servicios Públicos Digitales	52,85	53,58

Figura nº 11 Diagrama del Índice de la sociedad de la información IRIS y sus dimensiones para La Rioja y España. Instituto de Estadística de La Rioja)



La conectividad es la dimensión que mejor valora a La Rioja en este indicador respecto al resto de España. La integración de tecnología digital en las empresas se ve penalizado, obteniendo una puntuación un seis por ciento inferior a la puntuación nacional. La integración de las tecnologías digitales en la industria precisa de un esfuerzo en este campo.

4.4.3 INNOVACIÓN

Como ya se ha indicado anteriormente, la innovación es uno de los cinco retos (junto al empleo, el desafío demográfico, la internacionalización y la transformación digital) establecido por el gobierno a los que como región tenemos que hacer frente en los próximos años.

La innovación es uno de los pilares fundamentales de avance social que permitirán el desarrollo y el bienestar en un futuro cercano. La situación actual en materia de innovación de la Comunidad de La Rioja se refleja en la siguiente tabla:

Figura nº 12 Estadística sobre actividades de I+D (Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico) para La Rioja y España. Instituto de Estadística de La Rioja)

	LA RIOJA				ESPAÑA
	2012	2013	2014	2015	2015
GASTOS INTERNOS EN I+D					
TOTAL	69.297	61.270	71.369	71.225	13.171.807
EMPRESAS	36.180	30.28	39.339	34.155	6.920.01
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	16.767	14.993	14.407	14.884	2.520.417
ENSEÑANZA SUPERIOR E INSTIT. PRIVADAS SIN FINES DE LUCRO (IPSFL)	16.349	15.994	17.623	22.186	3.731.376
PERSONAL EN I+D EN EQUIVALENCIA A JORNADA COMPLETA					
TOTAL	1.469	1.327	1.439	1.398	200.866
EMPRESAS	667	580	649	624	87.432
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	291	265	252	252	39.678
ENSEÑANZA SUPERIOR E INSTIT. PRIVADAS SIN FINES DE LUCRO (IPSFL)	511	482	537	522	73.757
INVESTIGADORES EN I+D EN EQUIVALENCIA A JORNADA COMPLETA					
TOTAL	900	799	852	809	122.437
EMPRESAS	265	210	228	203	45.151
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	168	151	137	136	19.96
ENSEÑANZA SUPERIOR E INSTIT. PRIVADAS SIN FINES DE LUCRO (IPSFL)	468	438	486	470	57.324

A continuación se reflejan diferentes indicadores que reflejan la situación actual de la Comunidad en el cuadro de mando del V Plan Riojano de I+D+i:

Figura nº 13 Indicadores del cuadro de mando del V plan Riojano de I+D+i.
Sistema Riojano de Innovación)

INDICADORES	AÑO REF.	VALOR
1. Intensidad de Innovación	2015	0,82
2. % De empresas tecnológicamente innovadoras	2015	16,62
3. Productividad total expresada en mano de obra	2016	54.362,00
4. % de cifra de negocios debida a la venta de productos nuevos o mejorados	2015	11,94
5. % De gasto interno en I+D ejecutado por el sector Empresas/IPSFL	2015	48,05
6. Gasto interno en I+D en % sobre el PIB	2015	0,89
7. Nro. de solicitudes de patentes nacionales por millón de habitantes	2016	54,4
8. % De gasto interno en I+D en actividades de biotecnología ejecutado por el sector empresarial	2015	20,84
9. % Gasto interno en I+D del sector empresas/IPSFL ejecutado por el sector empresarial TIC	2015	15,17
10. %De empresas en sectores de alta y media alta tecnología	2016	1,74
11. Investigadores totales en % sobre población ocupada	2015	0,62
12. % de doctores empleados en actividades de I+D en el sector industrial riojano	2015	2,18
13. % De servicios de I+D contratados por empresas riojanas con Centros Tecnológicos y/o asoc. empresariales sobre el total de gasto externo en I+D empresarial	2015	21,98
14. Empresas que forman parte de un clúster en % sobre el total de empresas innovadoras	2015	84,2
15. % De empresas con innovación tecnológica que colaboran con universidades nacionales u otros centros de enseñanza superior	2015	7,8
16. Contratos de I+D+I de la Universidad de La Rioja en % sobre su presupuesto total	2016	1,8
17. % Retorno regional del programa Horizon 2020 sobre el total nacional	2016	0,68
18. Recursos Humanos en ciencia y tecnología en % sobre población activa	2016	44,8
19. % de población entre 25 y 64 anos que recibe formación continua	2016	9,8
20. Índice de Impacto Normalizado	2014	1,2
21. Nro. de publicaciones científicas internacionales por investigador	2014	0,5
22. Gasto interno en I+D por habitante	2015	224,6
23. % de personas que realizan compras por internet	2016	30,1
24. % de empresas del sector industrial que analizaron Big Data	2016	3,66

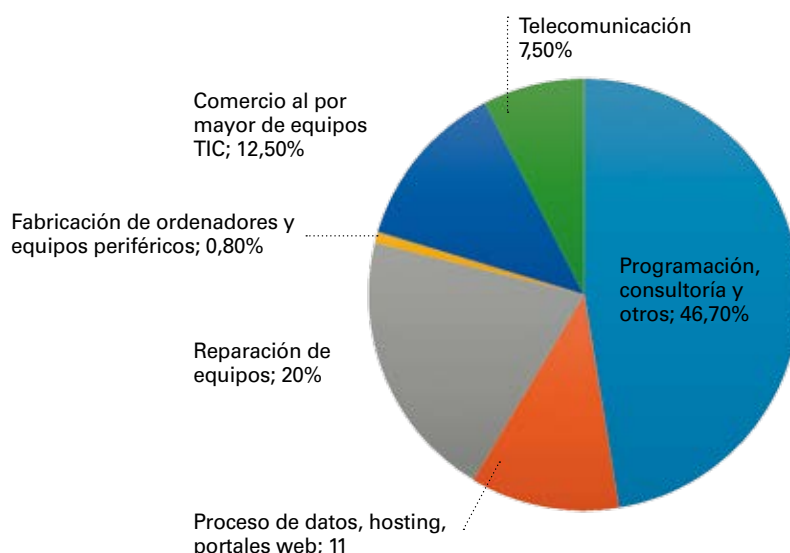
4.5 SECTOR TIC EN LA RIOJA

Las tecnologías de la información se encuentran presentes en todos los niveles de nuestra sociedad, actuando como palanca de competitividad multisectorial. La creación de un sector TIC potente, basado en el conocimiento y la innovación tecnológica, que a su vez sustente el avance del resto de la sociedad es una necesidad dentro del entorno global en el que nos encontramos.

El número de empresas con actividad en el sector TIC es de 255 en el año 2016, frente a las 148 que había en el año 2008, lo que implica un crecimiento del 72,3%. A pesar de este importante crecimiento, este tipo de empresas sólo representan el 1,1% del total de empresas riojanas. De acuerdo con los últimos datos disponibles, en 2014 la cifra de negocios del sector TIC ascendió a 170,6 millones de euros.

El porcentaje de empresas en el sector de las tecnologías de la información y comunicación en base a su actividad se indica en la siguiente figura:

Figura nº 14 Distribución de empresas TIC según actividad en La Rioja.
(Fuente: Economía y sociedad digital. Instituto de Estadística de La Rioja)



Las actividades de programación, consultoría y otros es la actividad predominante en el tejido TIC riojano, alcanzando casi el 50% del sector. Ello contrasta con las actividades de fabricación de ordenadores y equipos periféricos (diseño electrónico en general) con menos del 1% del total de empresas.

En vista a la digitalización de la sociedad y la necesidad de desarrollos electrónicos como wearables o dispositivos del internet de las cosas entre otros se verán potenciados. Las actividades de fabricación de periféricos electrónicos en la propia región se podrán ver fortalecidas dando soporte y potenciando las actividades de desarrollo e innovación de otras organizaciones.

4.6 IMPLANTACIÓN DE TICS EN INDUSTRIA

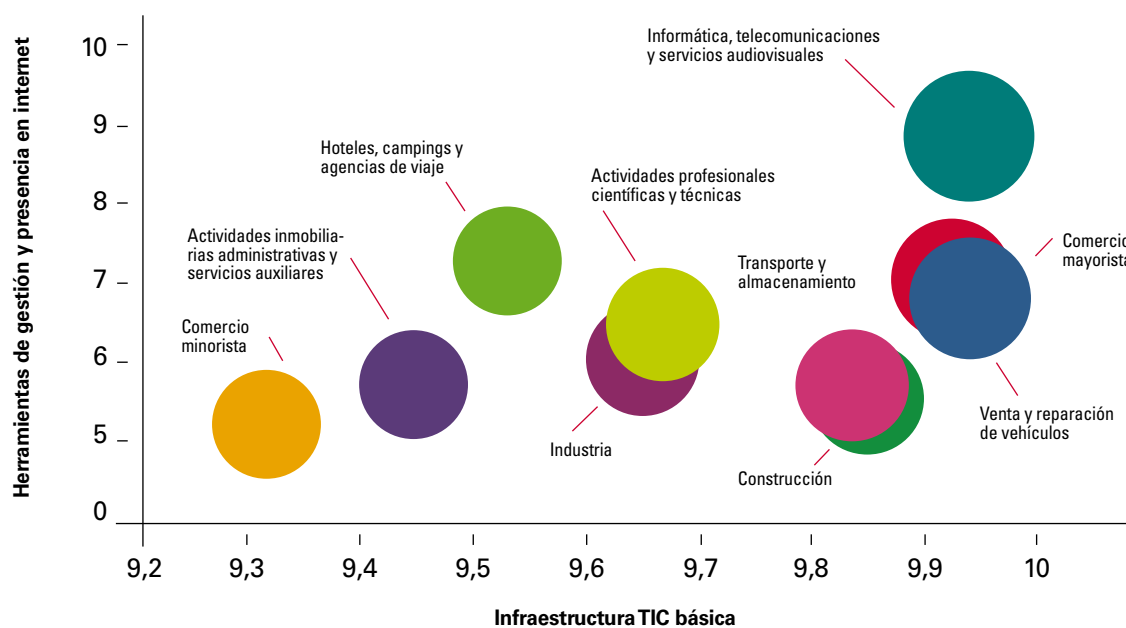
4.6.1 ANÁLISIS SECTORIAL

La absorción de las tecnologías desarrolladas por la industria TIC es un análisis que arroja conclusiones que

no solo afectan a su propio sector, sino que arrojan información sobre los propios sectores que se valen de las mismas para el desarrollo de su actividad.

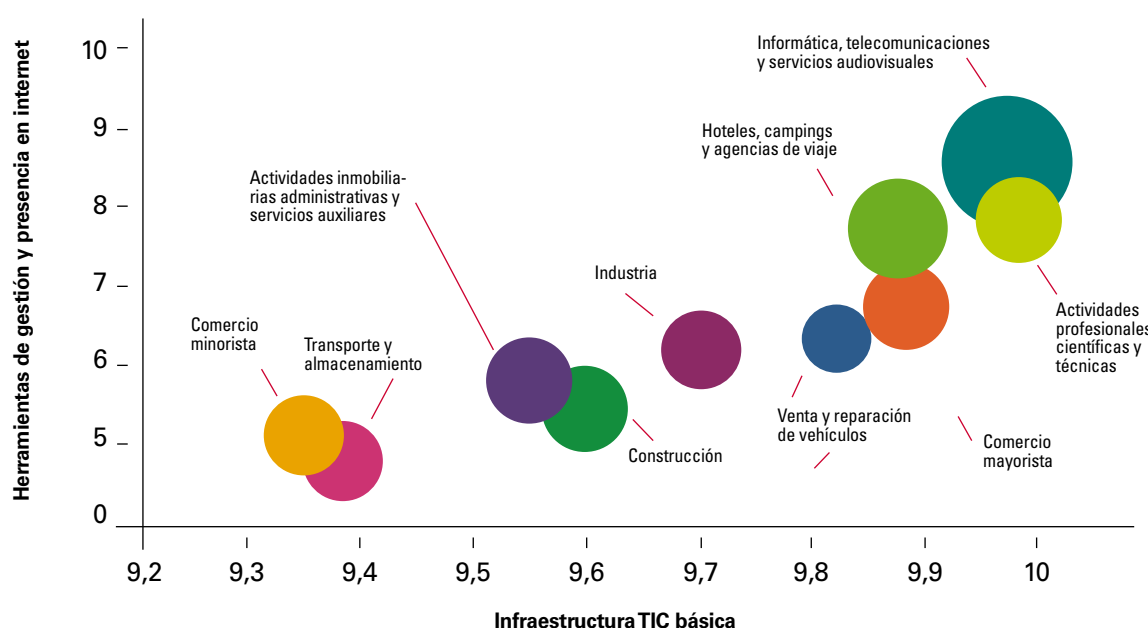
Con objeto de representar y analizar la evolución de la implantación de diferentes infraestructuras y herramientas TIC en diferentes sectores, se incluyen figuras tanto para microempresas como para pymes o grandes empresas.

Figura nº 15 Comparativa sectorial de la adopción de la tecnología en Pymes y Grandes empresas en 2013. (Fuente: Agenda Digital Riojana e informe e-Pyme)



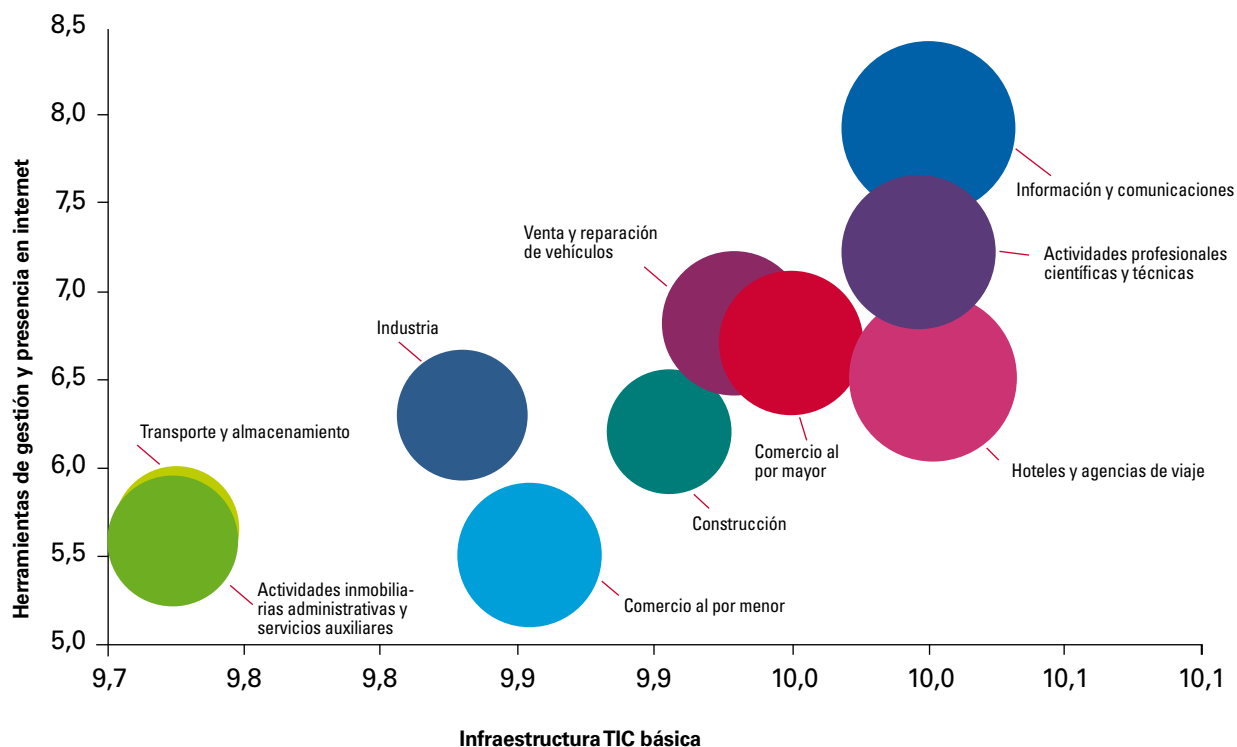
En el caso de microempresas para el año 2013 la comparativa sectorial se refleja en la siguiente figura:

Figura nº 16 Comparativa sectorial de la adopción de la tecnología en micro empresas en 2013. (Fuente: Agenda Digital Riojana e informe e-Pyme)



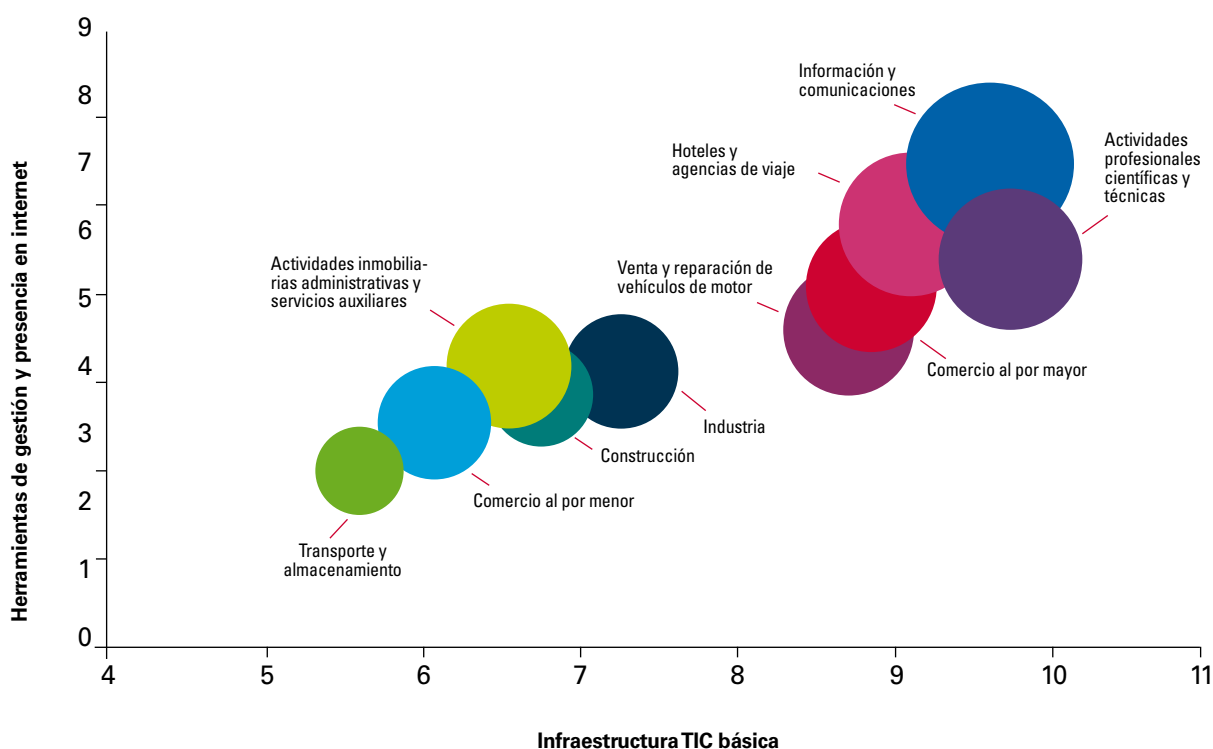
Con objeto de verificar la evolución de los diferentes sectores se incluyen los últimos datos disponibles (año 2016). En el caso de pymes y grandes empresas la figura para el año 2016 es la siguiente:

Figura nº 17 Comparativa sectorial de la adopción de la tecnología en el total de pymes y grandes empresas en 2016. (Fuente: Informe e-Pyme 2016 con datos ONTSI a partir de datos INE)



La siguiente figura refleja la comparativa sectorial para el total de micropymes en el año 2016.

Figura nº 18 Comparativa sectorial de la adopción de la tecnología en el total de micro empresas en 2016. (Fuente: Informe e-Pyme 2016 con datos ONTSI a partir de datos INE)



La evolución de la adopción de tecnologías tanto en infraestructuras TIC básicas como herramientas de gestión y presencia en internet continúa liderada por los sectores propios de la información y comunicaciones.

Se observa una mejor valoración en multitud de sectores, aproximándose a los sectores punteros en la materia.

En el caso de la industria, entre los años 2013 y 2016 representados, se observa un pequeño incremento en ambas dimensiones tanto para pequeñas, medianas y grandes empresas como para microempresas. Algo similar ocurre para otros sectores como la construcción fuertemente afectados por la crisis económica. En el caso industrial, la implantación generalizada de tecnologías digitales en las organizaciones permitirá evolucionar su situación respecto al resto de sectores.

4.6.2 IMPLANTACIÓN TIC EN LA INDUSTRIA RIOJANA

En el caso de la industria riojana, la encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas de más de 10 trabajadores en el año 2017 recoge la siguiente información:

Tabla nº 5 Uso TIC y comercio electrónico en las empresas de La Rioja según agrupación de actividad. Año 2017. (Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja y Encuesta de uso TIC y Comercio Electrónico en las Empresas. INE.)

	TOTAL EMPRESAS	INDUSTRIA	CONSTRUC.	SERVICIOS
% Empresas que disponen de ordenadores	100,0	100,0	100,0	100,0
% Empresas que disponen de conexión a Internet	98,2	98,9	100,0	97,0
% Empresas que utilizan software de código abierto (p.e. Linux, etc.)	86,3	82,4	95,4	89,3
% Empresas que proporcionaron formación en TIC a sus empleados	19,0	16,8	0,0	26,1
% Emp. que proporcionaron activ. formativas en TIC a su personal especialista en TIC (1)	59,5	71,5	0,0	49,7
% Empresas que interactuaron con la Adm. Pública mediante Internet (2)	90,6	92,3	90,8	88,4
% Empresas con conexión a Internet y sitio/página web (2)	82,2	89,8	58,4	77,9
% Emp. que utilizaron firma digital desde su empresa (2)	77,8	74,5	70,9	83,5
% Empresas que usan medios sociales (2)	44,5	44,4	20,1	50,3
% Empresas que compran algún servicio de cloud computing (2)	15,8	14,2	10,9	19,1

(1): Porcentaje sobre el personal de empresas que realizaron formación en TIC.

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

La formación específica en la materia del personal especialista en TIC de las empresas es una necesidad a la que las empresas intentar hacer frente aportando formación en más del 70% de los casos. La brecha es

mayor en el resto del personal, en el que la formación TIC llega únicamente a menos del 20% del total de empleados.

El porcentaje de empresas que realizan acciones formativas en TIC sobre el total de empresas de La Rioja reduce los valores indicados anteriormente, si bien se observa una evolución al alza sobre años anteriores.

La evolución se refleja en la siguiente tabla:

Tabla nº 6 Porcentaje de empresas que realizan acciones formativas en TIC en La Rioja
(Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja)

2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
4,11	4,99	4,90	5,31	6,43	4,71	12,41

En el caso del personal que usa TIC en la industria con fines empresariales en empresas de menos de 10 trabajadores los datos porcentuales recogidos en la indicada encuesta son los siguientes:

Tabla nº 7 Uso TIC en las empresas de La Rioja en empresas de menos de 10 trabajadores. Año 2017.
(Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja y Encuesta de uso TIC y Comercio Electrónico en las Empresas. INE.)

AÑO	2015 2016	2014 2015	2013 2014	2012 2013	2011 2012	2010 2011	2009 2010
Ordenadores con fines empresariales	58,76	56,08	56,94	50,68	55,33	54,26	51,03
Ordenadores conectados a Internet (uso empresarial)	55,20	52,91	50,41	44,90	50,33	47,40	44,11
Dispositivo portátil para la conexión móvil a Internet para uso empresarial	29,22	15,48	12,86	9,63	9,26	9,25	...

Se observa un crecimiento sostenido, salvo el año 2012-2013, se observa un crecimiento sostenido de la implantación de ordenadores y conexión a internet para usos empresariales. La utilización de dispositivos portátiles con conexión a internet cuenta con numerosas aplicaciones industriales, tanto comerciales y desarrollo como a nivel de operación en planta. Ello se manifiesta en que prácticamente se ha duplicado su implementación en las empresas en el último ratio disponible

Los datos porcentuales de integración de la tecnología digital en empresas y microempresas riojanas y españolas, así como las empresas existentes en el sector TIC son los siguientes:

Tabla nº 8 Integración de la tecnología digital en las empresas: Año 2016
(Fuente: Instituto de Estadística de La Rioja)

INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DIGITAL EN LAS EMPRESAS: AÑO 2016	ESPAÑA	LA RIOJA
4-A GRADO DE DIGITALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS: Página web, intercambio de información electrónica, medios sociales, facturación electrónica, nube	55,56	55,59
4-B GRADO DE DIGITALIZACIÓN DE MICROEMPRESAS: ordenador, página web, medios sociales	42,48	38,15
4-C CONFIANZA EN EL ÁMBITO DIGITAL: empresas con más de 10 trabajadores con sistemas de seguridad, firma digital, microempresas con sistema seguridad	38,58	37,68
4-D EMPRESAS EXISTENTES SECTOR TIC	9,25	5,55

Si bien el grado de digitalización de las microempresas en La Rioja es inferior al nacional, es en el número de empresas existentes en el sector TIC donde se observa mayor distanciamiento, recogiendo una reducción del 40% respecto al índice nacional.

4.7 INDUSTRIA RIOJANA 4.0

Conscientes de la importancia y trascendencia de la transformación digital para nuestra industria, la Secretaría General de Industria y de la PYME desarrolla desde 2015 el contenido de su estrategia de Industria Conectada 4.0.

Industria Conectada 4.0 es una estrategia, cuyo objetivo es incrementar el valor añadido industrial y el empleo cualificado en el sector, favorecer un modelo propio para la industria del futuro desarrollando la oferta local de soluciones digitales, y promoviendo, también, palancas competitivas diferenciales para apoyar la industria española e impulsar sus exportaciones (Fuente: E.O.I., Ministerio de Economía, Industria y Competitividad)

La Estrategia Española de Industria Conectada 4.0 es el marco bajo el que se firma un convenio de colaboración entre E.O.I. y el Gobierno de La Rioja a través de la Consejería de Desarrollo Económico e Innovación (D.G. Innovación, Trabajo, Industria y Comercio) para el desarrollo de la iniciativa HADA y de ACTIVA INDUSTRIA 4.0, que tiene como fin impulsar la transformación digital de las empresas industriales de La Rioja.

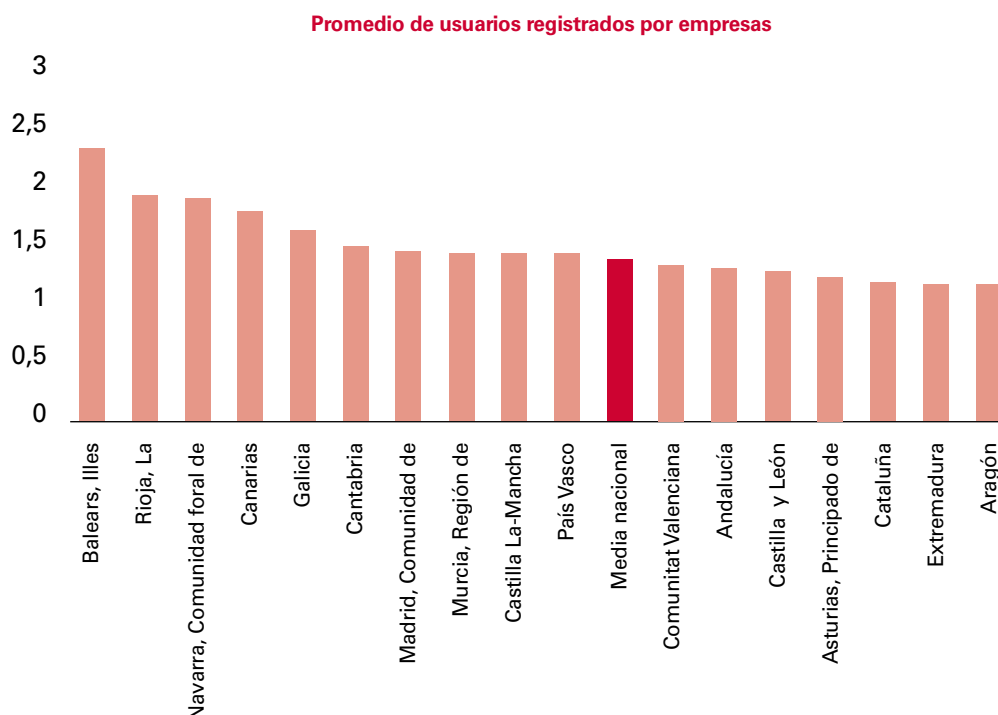
Se trata de una convocatoria abierta a empresas industriales que tengan su domicilio social o un centro de trabajo en La Rioja con las siguientes premisas:

- **HADA.** Podrán participar todas las empresas industriales de La Rioja que deseen conocer su grado de madurez digital con el objetivo de avanzar en su transformación digital. La información generada por la herramienta será objeto de análisis a efectos informativos y para orientar las futuras acciones de las administraciones públicas en el fomento de la industria 4.0.
- **ACTIVA INDUSTRIA 4.0.** La empresa recibirá un asesoramiento especializado e individualizado que resultará en un Informe de Diagnóstico de su situación actual en materia de digitalización y la elaboración de un Plan de Transformación. En 2017 un total de 10 empresas riojanas están involucradas en este programa. Los sectores a los que pertenecen las empresas participantes son: automoción, metalmecánico, elaboración de vino, cárnico, madera y otros de manufactura y fabricación.

En lo que respecta al impacto en La Rioja, entre el 7 de marzo y el 18 de octubre de 2.017 se han registrado en HADA cerca del 3% del total de las empresas que han cumplimentado la encuesta en HADA. Esto supone que se han registrado 52 usuarios de un total de 27 empresas diferentes. Supone un promedio de 1,93 usuarios por empresa registrada. (Fuente: Servicio de Innovación. Gobierno de La Rioja)

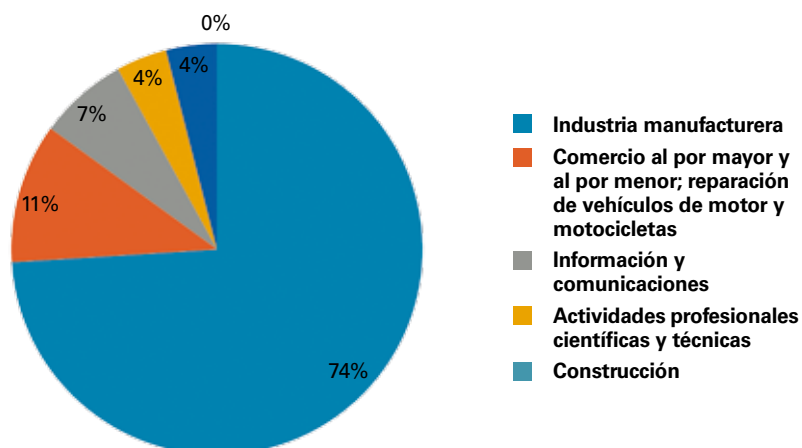
La Rioja respecto a otras regiones españolas en materia de promedio de usuarios registrados por empresa en herramienta HADA se encuentra en buena posición, situándose en la segunda posición, únicamente por detrás de las Islas Baleares. El promedio para la diferentes comunidades se puede observar en la siguiente gráfica:

Figura nº 19 Promedio de usuarios registrados en herramienta HADA por comunidades autónomas.
(Fuente: Servicio de Innovación. Gobierno de La Rioja)



Profundizando en el análisis de los datos registrados se concluye en que el 74% de las empresas registradas corresponden a la industria manufacturera. Ello se representa en la siguiente figura para los diferentes sectores industriales de las empresas registradas:

Figura nº 20 Sectores industriales de empresas registradas en HADA (Fuente: Servicio de Innovación.

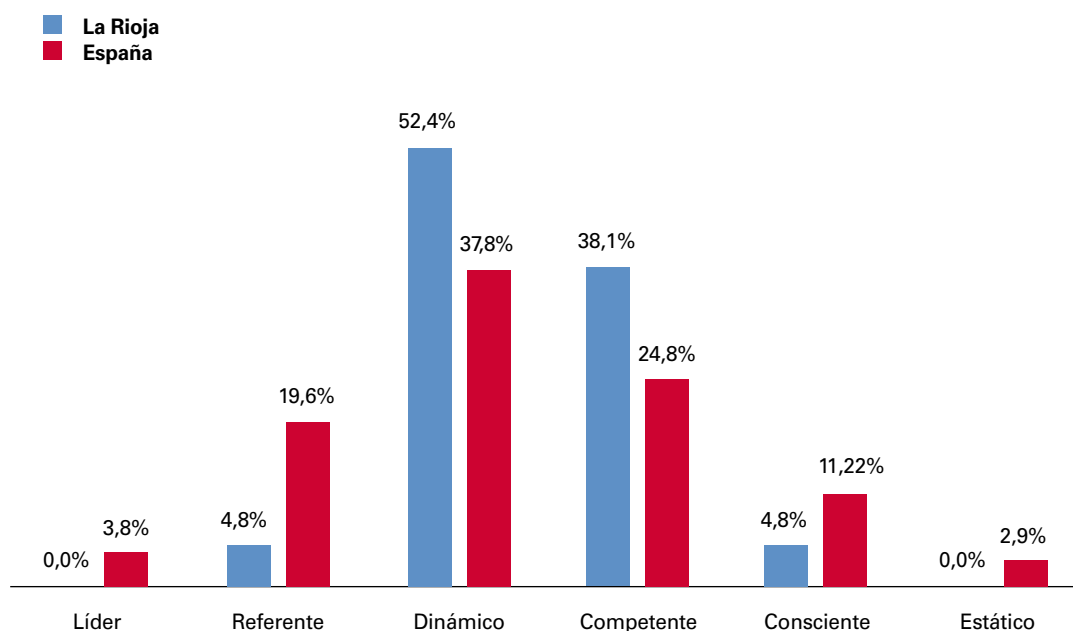


Gobierno de La Rioja

El nivel de madurez tecnológica de las empresas riojanas registradas en HADA en comparación con el total nacional se recoge en la Figura nº 21. Eliminando los extremos de empresas usuarias de HADA totalmente estáticas o líderes nos encontramos con un bajo porcentaje de empresas conscientes de su situación respecto al respecto de España.

En relación a puntos intermedios, el autodiagnóstico emite una consideración de la situación de la empresa usuaria del sistema como competente o dinámica. La Rioja supera al promedio nacional en más de un 40% al ratio de madurez a nivel nacional en estos conceptos. En último lugar el porcentaje de empresas consideradas referentes se reduce sustancialmente sobre el total nacional. Los datos sobre la madurez tecnológica de las empresas de La Rioja y España se recogen en la siguiente figura.

Figura nº 21 Madurez tecnológica de las empresas riojanas registradas en HADA respecto al total na-



cional (Fuente: Servicio de Innovación. Gobierno de La Rioja)

Ello permite concluir que las empresas riojanas conscientes de su situación en materia de Industria 4.0 han dejado de ser estáticas, sin tomar iniciativas, pasando a considerarse competentes o dinámicas y avanzando en esta materia.

En contrapartida, la mayoría de empresas no se consideran referentes en la materia, no habiendo llegado a implementar su estrategia digital en profundidad. Ello puede ser motivado, entre otros motivos, por el volumen de empresa dominante en la región.

5.

ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL Y DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES TIC EN EL SECTOR INDUSTRIAL RIOJANO

5. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL Y DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES TIC EN EL SECTOR INDUSTRIAL RIOJANO

5.1 INTRODUCCIÓN

La transformación digital de las organizaciones es un concepto transversal, que ha de ser gestionado globalmente en todos sus elementos, con una apuesta firme y decidida desde la dirección.

En el tejido empresarial riojano, la casuística es muy variada, encontrándose situaciones desde el desconocimiento concreto de qué es la Industria 4.0 y sus posibilidades hasta empresas totalmente conocedoras de la misma. El concepto que estamos tratando precisa de información para las empresas de menor volumen, que en muchos casos lo asumen erróneamente como algo ajeno a ellos y únicamente aplicable a grandes organizaciones.

5.2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada se basa la entrevista y visita a las instalaciones de las empresas de diferentes sectores representativas del tejido empresarial riojano. El objetivo planteado en cada una de sus organizaciones es conocer su situación actual y prevista de las empresas en un horizonte temporal de cinco años en materia de digitalización de sus procesos y tecnologías TIC. Para su desarrollo se utilizó una metodología propia de Effinova Management centrada en caracterizar procesos de transformación digital en la industria y particularizada para el presente desarrollo.

Las diferentes dimensiones analizadas permiten representar las organizaciones a nivel global en el campo analizado, desde estrategia y visión desde la dirección hasta el capital humano disponible, pasando por sus infraestructuras y procesos productivos. Las dimensiones analizadas son las siguientes:

- Estrategia y organización
- Infraestructuras y servicios digitales
- Operaciones
- Fabricación
- Productos y servicios
- Empleados y capital humano

La muestra analizada durante la realización del presente diagnóstico es de 15 empresas visitadas, englobadas en los siguientes sectores:

- Elaboración de vino
- Conservas vegetales
- Cárnico

- Cuero y calzado
- Automoción
- Metalmecánico
- Fabricación de maquinaria
- Químico
- Logístico
- Madera

Se han seleccionado un máximo de dos empresas representativas de cada sector con una facturación anual inferior a treinta millones de euros. En el caso de las empresas desarrolladoras se han considerado empresas con presencia en la región con dependencias y personal en la misma.

5.3 ANÁLISIS DE SITUACIÓN MEDIANTE VISITAS A EMPRESAS RIOJANAS

5.3.1 SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISTA

El avance hacia una industria más inteligente y tecnificada está basado en la mayoría de los casos, en mayor o en menor medida, en tecnologías digitales. Ello es un objetivo complejo, que en la mayoría de los casos precisa de ayuda externa que permita elegir el camino más eficiente entre la extensa oferta de tecnologías o soluciones disponibles.

La primera piedra en todo proceso de avance se ha de fundamentar en el conocimiento interno de la situación actual y una previsión del punto al que se tiene previsto llegar. La metodología seguida en el presente trabajo plantea a los representantes de las organizaciones el diagnóstico de la situación actual de la organización en materia de digitalización e Industria 4.0 así como la previsión actual de su situación en un horizonte temporal de cuatro o cinco años.

El objetivo es determinar la situación actual y previsión de la empresa respecto a la digitalización de sus procesos. Se diferencia entre cinco posibles niveles que reflejen su situación real:

Figura nº 22 Proceso de evolución en el proceso de transformación de la industria

(Fuente: Elaboración propia)

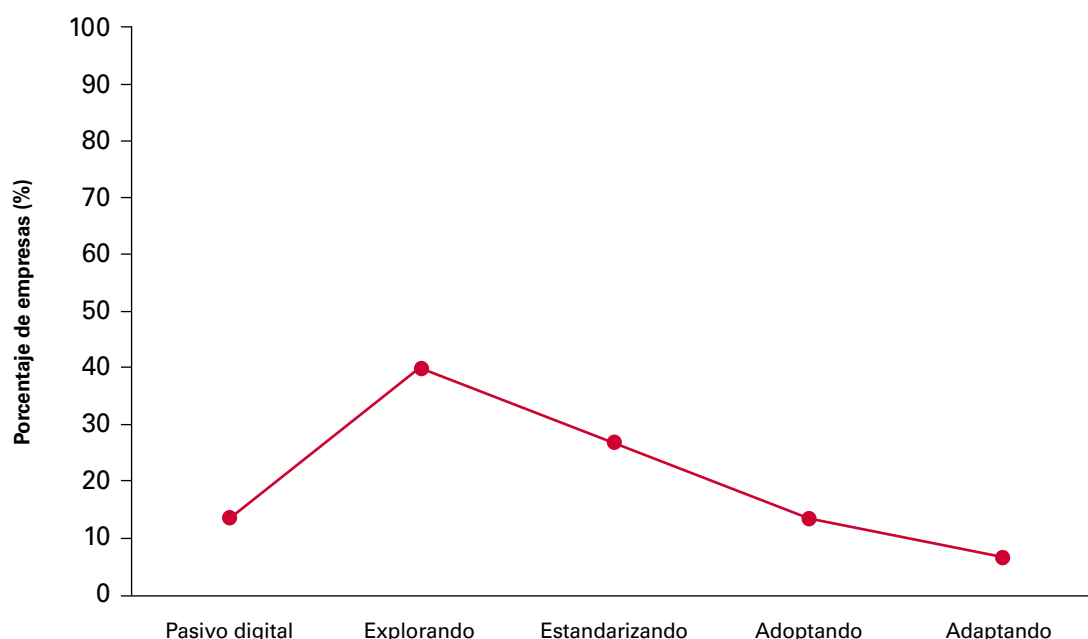


El objeto de cada uno de los niveles es la siguiente:

- Pasivo digital: Empresa que no es consciente de la realidad digital. Aún contando con algunas herramientas o implementando otras, no se plantea la digitalización de sus procesos aprovechando sus posibilidades, manteniendo su estrategia anterior.
- Explorando: Consciente de su situación digital, está explorando sus posibilidades para la mejora de la misma y su futura adaptación digital.
- Estandarizando: Empresa que está concluyendo la fase de explotación de sus posibilidades y fijado su hoja de ruta para su transformación digital. Su desarrollo posterior se realizará de forma estructurada.
- Adoptando: Implementa tecnologías habilitadoras que le permitan desenvolverse en el mundo digital, aprovechando todo el potencial de las mismas acorde a sus necesidades actuales o previstas.
- Adaptando: Dentro de un proceso recursivo de mejora, potencia sus posibilidades digitales de manera continuada.

Los resultados obtenidos muestran que la mayor parte de las empresas analizadas se encuentran explorando sus posibilidades en materia de digitalización industria o estandarizando las mismas. Se encuentran empresas que desconocen adecuadamente el concepto de Industria 4.0 y sus posibilidades. Los resultados se reflejan en la siguiente gráfica:

Figura nº 23 Distribución por niveles de digitalización en la industria riojana (Fuente: Elaboración propia)



5.3.2 DIMENSIONES ANALIZADAS

Atendiendo a las fases indicadas anteriormente, el análisis de la situación de la organización se extiende a un total de seis dimensiones que analizan los diferentes ámbitos de la organización.

Con objeto de analizar las organizaciones en su totalidad, se incluye información desde la estrategia de la organización en la materia, hasta el capital humano de la misma y su actitud hacia el cambio digital, pasando por las diferentes áreas de la empresa.

Las dimensiones analizadas son las siguientes:

- Estrategia y organización
- Infraestructuras y servicios digitales
- Operaciones
- Fabricación
- Productos y servicios
- Empleados y capital humano

A continuación se detallan las conclusiones obtenidas para cada una de ellas.

ESTRATEGIA Y ORGANIZACIÓN

La complejidad de la digitalización industrial y la necesidad de establecer una ruta de transformación para evolucionar desde la situación actual a la digitalización es un claro indicador del punto de partida en el que nos encontramos.

Su implantación ha de venir adoptada e impulsada desde la dirección de la organización, pasando a formar parte de la estrategia de la empresa.

Ninguna de las empresas analizadas dispone de una estrategia de transformación a la Industria 4.0 totalmente establecida e implementada en la organización. Analizando puntos intermedios las situaciones son amplias, variando fundamentalmente por el volumen de empresa y el sector al que se orientan. En muchas ocasiones, el sector en el que se engloba la organización condiciona la tipología de cliente, contando en algunos casos con capacidad de tensionar a sus proveedores dentro de su cadena de valor. Ello ayuda a su avance tecnológico.

El grueso de las empresas riojanas, fundamentalmente PYME, se encuentran en una fase muy inicial de desarrollo, centrada en otros procesos o necesidades, o explorando sus posibilidades con diferentes niveles de desarrollo. En algunos casos no contempla la realidad del cambio digital o iniciando tímidamente la exploración del cambio.

Las organizaciones de mayor volumen o sectores más intensivos tecnológicamente, como pueda ser el desarrollo de maquinaria y soluciones en el ámbito metalmecánico, se encuentran en fases más avanzadas de exploración de sus posibilidades y trazado de rutas de avance a nivel de organización. Minoritariamente, la adopción de estas tecnologías se está realizando de una forma estructurada actualmente.

Analizando el método de gestión interna de las inversiones asociadas, ninguna de las empresas aplica un plan específico para la implantación económica de soluciones orientadas hacia la Industria 4.0. En caso de su existencia, las inversiones realizadas se incluyen en el plan de inversiones de la organización de forma genérica.

En relación a la percepción de la situación de la propia organización, respecto a otras de su mismo sector o de competencia en esta materia, el autodiagnóstico habitual es tendente hacia una situación similar al resto de actores en el sector. Según indicaciones recibidas ninguna de las organizaciones dispone de estudios detallados

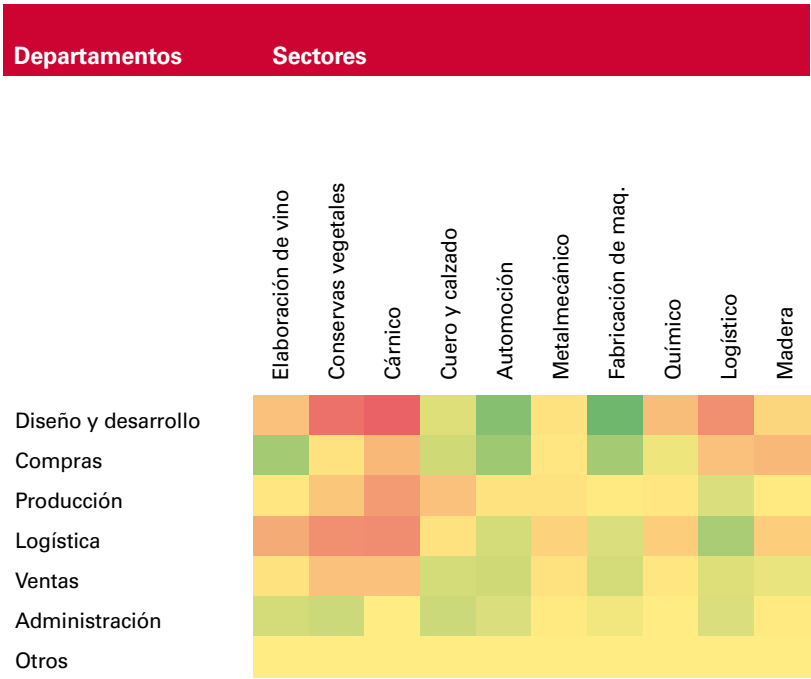
o de benchmarking que de forma particular ayuden a establecer su situación respecto a otras organizaciones.

Las organizaciones están formadas por diferentes departamentos que permiten estructurar sus esfuerzos y conseguir sus metas y objetivos. Cada uno de ellos dispone de sus propias necesidades variando en función de cada organización.

El nivel de digitalización de sus procesos en las diferentes áreas que forman la organización para los diferentes sectores se resume en la siguiente tabla. Los datos recogidos en la tabla se refieren al promedio de las empresas analizadas de cada sector en La Rioja.

El color rojo intenso indica el menor nivel de desarrollo y color verde intenso indica mayor nivel de desarrollo. Tonalidades intermedias entre rojo y verde, pasando por diferentes intensidades de amarillo indican diferentes niveles de desarrollo.

Tabla nº 9 Niveles de digitalización por sectores y departamentos (Fuente: elaboración propia)



La digitalización en los departamentos de administración y ventas está más avanzada que en otros departamentos como los de producción o diseño y desarrollo. Este último departamento sufre gran variabilidad en función del sector en el que se encuadra la organización. Las empresas de automoción o fabricación de maquinaria disponen de herramientas digitales para el diseño y desarrollo de sus productos.

Los medios disponibles en los departamentos de ventas están condicionados por el sector y la tipología de cliente existente y la amplitud de la cartera de productos desarrollada. Organizaciones dirigidas hacia grandes clientes o número reducido de clientes disponen de otras necesidades diferentes a organizaciones orientadas hacia consumidor final o pequeños clientes. Ello condiciona los medios digitales disponibles.

Se observan dos subsectores en la que existe gran variabilidad entre las empresas que lo componen,

manifestando diferente situación y posibilidades. En el caso del sector cárnico, conviven pequeños mataderos o empresas de elaboración tradicional con grandes grupos empresariales la variabilidad es muy importante. Una situación parecida se observa en el sector de las conservas vegetales.

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DIGITALES

Todas las empresas visitadas disponen de funcionalidades y servicios TIC básicos tales como web, correo electrónico, hardware asociado, etc., acorde a las necesidades actuales de la organización.

La disponibilidad de soluciones de e-commerce o social media es variable en función de tipo de mercado al que se orienta la organización. En el caso analizado, empresas industriales, su falta de orientación hacia el mercado consumidor limita su participación en soluciones de comercio electrónico o social media avanzadas. Su participación se centra, en muchos casos, en una presencia testimonial o media sin considerarlo estratégico para la organización.

La percepción de la organización respecto a su capacidad tecnológica (infraestructuras digitales) actual manifiesta tener cubiertas sus necesidades sin tener una previsión a futuro sobre sus necesidades. Uno de las empresas visitadas sí que manifiesta estar inmersa en la ampliación de sus infraestructuras digitales para satisfacer futuras necesidades. Todo ello es derivado de un carácter más dinámico hacia estas tecnologías en el que se está empezando a sentar sus bases para su adopción e implantación.

La adopción de soluciones en la nube, en las organizaciones analizadas, no es habitual. La tendencia es a mantener su capacidad de almacenamiento, procesamiento e infraestructura IT en su organización, sin recurrir a soluciones en el exterior. La percepción manifestada a futuro, especialmente en algunos campos como el desarrollo de producto, es la necesidad de uso de servicios de computación en la nube.

El uso de plataformas colaborativas en clientes, proveedores u otros elementos de su ecosistema no es habitual aunque sí que existe puntualmente en algunos sectores. La tendencia para la comunicación entre organizaciones es al uso de sistemas tradicionales o digitales tales como correo electrónico. Sistemas de videoconferencia avanzados y comunicación digital multiusuario están disponibles en diferentes tipologías de organizaciones, condicionadas fundamentalmente por disponer de clientes y proveedores en diferentes ámbitos geográficos, en general muy alejados.

La integración de los diferentes sistemas de gestión empresarial existentes en una herramienta avanzada que permita lograr los mejores desempeños de la organización es uno de los pilares de la industria del futuro.

Los diferentes sistemas de gestión digital disponibles en las organizaciones según sector se resumen en la siguiente gráfica. El color verde intenso representa la disponibilidad en el 100% de empresas consultadas mientras que el rojo intenso indica la no existencia en ninguna de las empresas. Tramas de intensidad intermedia entre ambos colores indican situaciones de implantación parcial:

Tabla n° 10 Uso de herramientas de gestión digital en la industria por sectores
(Fuente: Elaboración propia)

Sectores	Herramientas de software									
	CRM	ERP	MES	PLM	PDM	CAD	SCM	FCM	HRM	DAS
Elaboración de vino										
Conservas vegetales										
Cárnico										
Cuero y calzado										
Automoción										
Metalmecánico										
Fabricación de maquinaria										
Químico										
Logístico										
Madera										

Herramientas de gestión ERP están generalizadas, disponiéndose en todas las organizaciones visitadas. La implementación de otras herramientas de diseño o relación con los clientes son variables en función de la organización.

Sistemas relacionados con la operación y producción industrial tienen menor implementación, contándose con algunos desarrollos a medida en algunos casos. Sistemas avanzados de control de la operación (MES, MOM, PLM, SCM, etc.) en tiempo real no se encuentran disponibles en las empresas analizadas, si bien algunas empresas están trabajando en esta línea.

OPERACIONES

Uno de los grandes preceptos del futuro es la necesidad de flexibilidad y agilidad que nos permitan obtener eficiencia en nuestros procesos productivos a todos los niveles: productiva, de recursos y económica.

Dada la tipología de las empresas riojanas la personalización de los productos es habitual, ofreciéndose incluso desarrollos a medida según las necesidades del cliente. En contra, empresas de mayor volumen, motivado por sus propias dimensiones y una mayor rigidez derivada de la automatización desarrollada, tienen menor disponibilidad para ofrecer este tipo de productos.

La personalización masiva de los productos es uno de los grandes retos a conseguir en las empresas de dimensiones medias y grandes. Para ello se ha de utilizar la potencia de las herramientas que nos brinda la Industria 4.0. La situación habitual en la actualidad, respecto a la personalización es muy limitada en el entorno industrial indicado, dominado por la producción en serie una vez industrializado el producto desarrollado.

El siguiente paso, orientado hacia la reducción de series y tiempos de producción de forma eficiente y de forma económicamente competitiva es otro factor importante a considerar. Profundizando en la materia se

observa una especial sensibilidad hacia la reducción de tiempo de producción, satisfaciendo las necesidades del cliente en plazo.

Por necesidades de mercado, acentuadas durante los últimos años, la agilidad en servir el producto es valorado por las empresas y se está trabajando en esta línea. En segundo lugar, la capacidad de gestionar series de producción más cortas de forma ágil y competitiva en costes es otro de los retos de la industria del siglo XXI.

Condicionado por la tipología de empresas existentes en la región, se hace latente el necesario salto hacia otras formas de producción más eficientes, quedando un margen de mejora importante que recorrer. No tanto en la adecuación de la necesidad como en la forma de realizarlo de forma competitiva en todos los aspectos.

En el caso de otros modelos de negocio analizados, orientados hacia productos a medida o bajo pedido, la capacidad de personalización masiva aumenta considerablemente.

La comunicación eficaz entre los diferentes elementos de la organización y con sus colaboradores externos es uno de los principales retos a los que se enfrentan. Las organizaciones valoran como bastante bueno el sistema de comunicación horizontal y vertical entre los diferentes elementos que componen la organización utilizado actualmente. No obstante la situación prevista es seguir mejorándolo en el futuro.

El método de comunicación con clientes y proveedores prioritario está basado en correo electrónico. Las plataformas colaborativas no son habituales, salvo circunstancias particulares en casos específicos. Las organizaciones con clientes o proveedores internacionales empiezan a disponer de sistemas de videoconferencia avanzados que faciliten el contacto con ellos.

FABRICACIÓN

Al igual que la incorporación de la electrónica y los primeros sistemas de automatización a la industria supuso la tercera revolución industrial, en la actualidad el acceso a gran nivel de las tecnologías de la información y la comunicación a los sistemas de fabricación supondrán un desarrollo sustancial sobre los sistemas actuales.

El incremento de la capacidad de procesamiento, el desarrollo de sensores, la robótica industrial y las comunicaciones industriales entre equipos de control en la capa de operación han ido potenciando las posibilidades de los mismos. Desde los primeros protocolos de comunicación basados en protocolos RS232, RS422 o RS485, pasando por diferentes buses de comunicación industrial hasta soluciones basadas en Ethernet para el ámbito industrial numerosas han sido las opciones y el camino recorrido.

Actualmente la automatización a gran nivel, anteriormente restringida a grandes procesos, es accesible para la mayoría de las aplicaciones, contando con numerosas opciones de comunicación, integración de sistemas o robótica colaborativa son solo algunos ejemplos.

La percepción de las propias empresas riojanas respecto al grado de automatización actual de sus procesos productivos es media existiendo un amplio abanico de posibilidades en función del tipo de empresa, volumen, etc. Respecto a su previsión sobre su situación futura si coinciden en todos los casos en la necesidad de incrementar sustancialmente su grado de automatización.

Respecto al nivel de uso de habilitadores digitales de Industria 4.0 a lo largo de la cadena de valor según la siguiente catalogación:

Tabla nº 11 Niveles de tecnologías habilitadoras en la industria (Fuente: Elaboración propia)

NIVEL	TECNOLOGÍA HABILITADORA
Conectividad	Capacidades adquisición, cloud, IoT, Ciberseguridad
Aplicaciones	Gestión, Movilidad, Apps, redes sociales, plataformas colaborativas
Datos digitales	Capacidad de almacenamiento y proceso, Big Data, Analytics, Wwearables
Automatización	Automatización avanzada, CPS, IA, Realidad Virtual y Aumentada, Robótica, Impresión 3D, Sensores y sistemas embebidos

En todos los casos, la automatización ha sido el nivel en el que menos tecnologías han sido implementadas en la actualidad. Junto a ello, no es habitual en las organizaciones analizadas que se generen y utilicen datos en tiempo real provenientes de maquinaria o de procesos a lo largo de la cadena de valor.

El nivel implementación de habilitadores digitales en la industria riojana se expondrá posteriormente para cada uno de los sectores.

PRODUCTOS Y SERVICIOS

La implementación de servicios añadidos TIC en los productos desarrollados por la industria es uno de los grandes retos a los que se enfrentan muchas organizaciones.

La industria productiva analizada no ofrece de forma general servicios digitales en sus productos, considerando actualmente difícil la capacidad de implementar servicios añadidos TIC en sus productos. No se ha producido la digitalización de su cartera de productos.

En algunos de los sectores analizados, como por ejemplo en parte de la industria de fabricación de maquinaria, si que se observa una inquietud ante las posibilidades de implementar servicios añadidos en sus productos y ofrecerlos a sus clientes. Estos nuevos servicios se están analizando y a buen seguro se ofrecerán a futuro.

EMPLEADOS Y CAPITAL HUMANO

La aceptación por parte del personal de la organización de su adaptación al mundo es uno de los factores de éxito involucrados de forma sustancial en el mismo.

El grado de motivación del personal para impulsar la transformación digital recogido a través de las visitas realizadas es alto, variable en función de las funciones del personal y el nivel de implementación de la transformación en la organización. Todo ello ha de ser analizado y medido detalladamente en cada caso en concreto antes de una implementación a gran nivel.

En organizaciones que están adaptando ya soluciones digitales e iniciando su transformación digital son los mandos intermedios y personal no productivo los que se encuentran en fase de adaptación a las mismas. Dicha barrera se difumina en soluciones ya implementadas.

En personal de planta, las barreras manifestadas son menores en las empresas analizadas. Ello es motivado por la percepción lejana a su implementación en su puesto de trabajo así como por la tipología de empresa. En empresas de mayor volumen, más acostumbradas a implementar nuevas tecnologías, las barreras hacia el cambio digital pueden ser menores.

Las habilidades y cualificaciones digitales disponibles en las organizaciones son variables en función del volumen y tipología de empresa. En empresas pequeñas, con poco desarrollo en material de digitalización hacia Industria 4.0 los recursos disponibles son pequeños, orientando su formación hacia las herramientas software implementadas actualmente (ERP, contabilidad...) y nuevas implantaciones de equipamiento tecnológico.

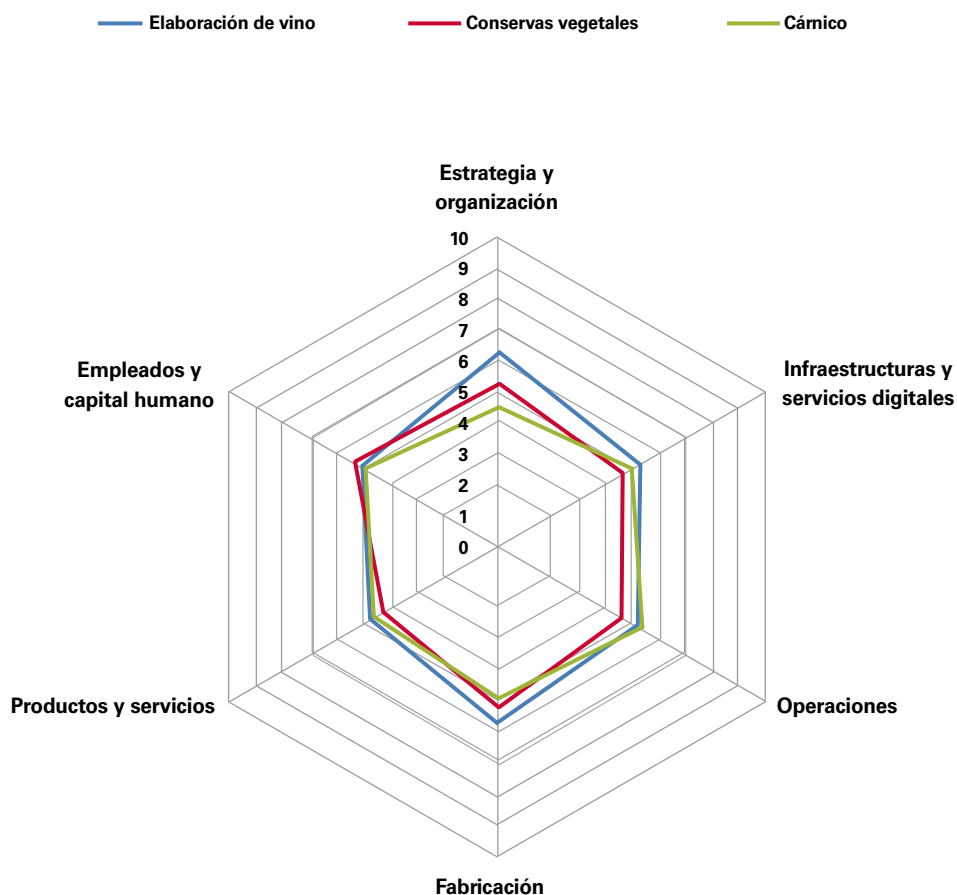
En organizaciones de mayor volumen o componente tecnológica en sus negocios las habilidades y cualificaciones digitales disponibles son mayores, incluyendo formación digital sobre Industria 4.0 en su plan de formación. Del mismo modo, sus necesidades precisan de subcontratación externa de servicios especializados.

La colaboración de la organización con otros agentes como consultores, universidades, centros tecnológicos, clúster, etc., para impulsar soluciones de digitalización en materia de Industria 4.0 es baja actualmente. En función del sector y del volumen de empresa, se es consciente de su necesidad y se está comenzando a dar pasos en esta materia o se tiene previsto darlos.

5.3.3 SITUACIÓN SECTORIAL CONJUNTA

A continuación se incluyen diagramas radiales de las seis dimensiones analizadas para considerar el nivel de desarrollo de implantación de la digitalización de procesos en diferentes sectores riojanos. En primer lugar se representan conjuntamente los sectores de elaboración de vino, conservas vegetales y cárnico.

Figura n° 24 Dimensiones analizadas para considerar el nivel de desarrollo de implantación de la digitalización de procesos en diferentes sectores riojanos (Fuente: Elaboración propia)



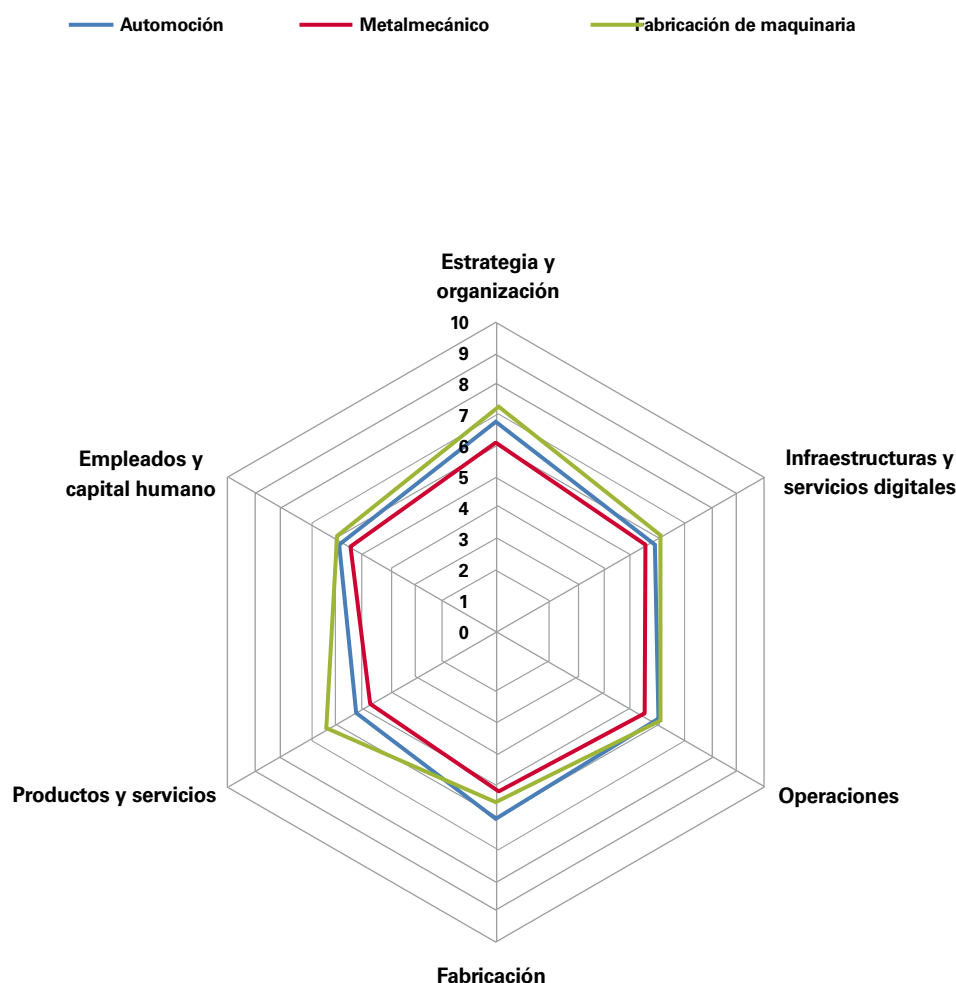
Las organizaciones vinculadas a la elaboración de vino tienen una mayor sensibilidad a nivel de organización hacia la digitalización de sus procesos. Su propia orientación, la internacionalización y adecuación a exigencias legales sobre sus productos ha motivado, aun bajo la certeza de que queda mucho camino por recorrer, la mejora tecnológica en sus procesos y una mejor posición de partida hacia la digitalización de sus procesos.

Otros factores como el capital humano y la digitalización de sus productos y servicios se encuentran en posición equivalente al resto de sectores analizados.

La situación del sector cárnico y el pequeño sector conservero a nivel de estrategia y organización en materia de digitalización de sus procesos está menos desarrollada, condicionando el resto de indicadores dependientes directamente de la organización.

En segundo lugar se han representado conjuntamente los diagramas radiales de los sectores automoción, metalmecánico y fabricación de maquinaria.

Figura n° 25 Dimensiones analizadas para considerar el nivel de desarrollo de implantación de la digitalización de procesos en diferentes sectores riojanos (Fuente: Elaboración propia)



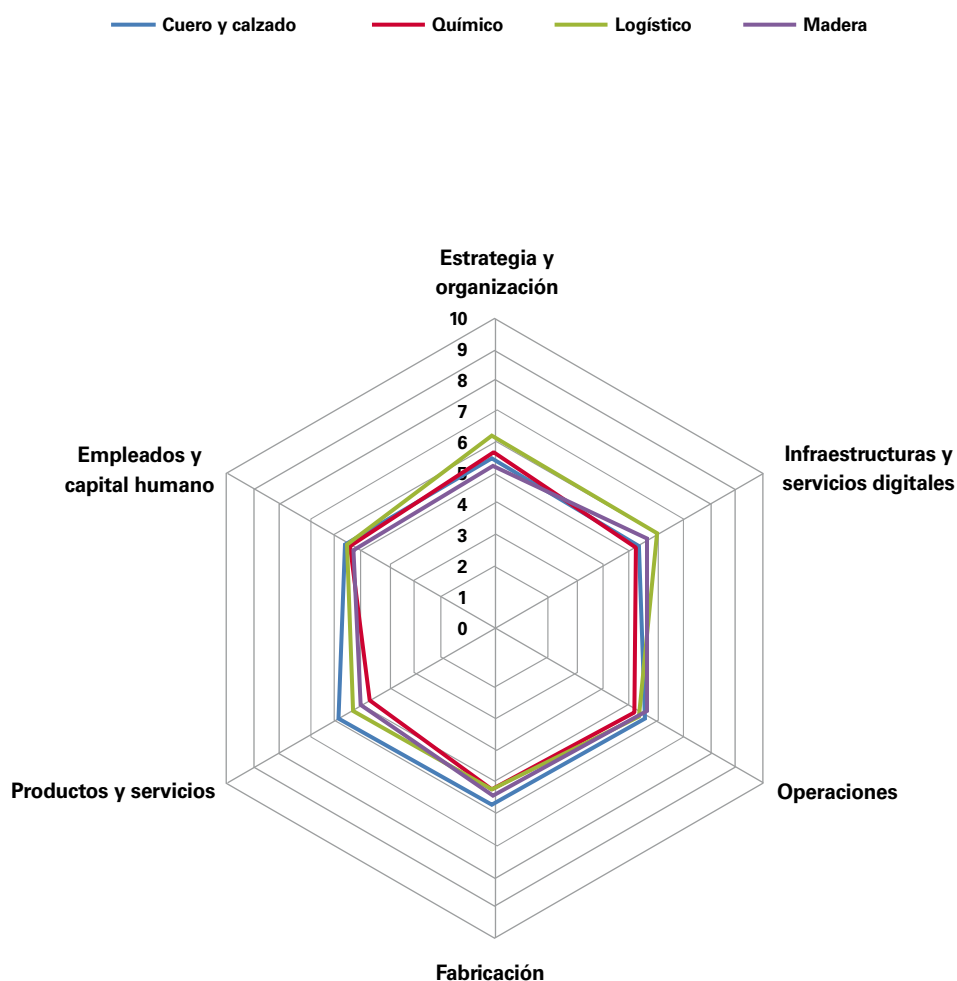
El sector de la automoción y fabricación de maquinaria son dos de los sectores con mejor situación dentro de su estrategia de digitalización bajo los diferentes dimensiones analizadas. El sector metalmecánico se encuentra en una situación global en materia de digitalización de sus procesos más distante e incipiente.

Las peculiaridades del sector automoción, altamente competitivo y globalizado implican una mayor sensibilidad hacia cambios tan importantes como es la implantación de la llamada cuarta revolución industrial. Todo ello, junto a la próxima revolución en el sector derivada de la implantación de las tecnologías digitales en la movilidad, facilita que sea asumido como estratégico dentro de la organización.

La fabricación de maquinaria tiene una situación similar al sector automoción, desarrollando maquinaria de tecnología avanzada y gran valor añadido para otros sectores industriales. Ello motiva una mayor sensibilidad para aportar servicios en sus productos que potencien sus organizaciones

Los sectores de cuero y calzado, químico, logístico y madera son representado en el siguiente diagrama radial.

Figura n° 26 Dimensiones analizadas para considerar el nivel de desarrollo de implantación de la digitalización de procesos en diferentes sectores riojanos (Fuente: Elaboración propia)



El sector logístico cuenta con tecnologías propias de digitalización, englobándose en lo que por su importancia se conoce con la Logística 4.0. Ello origina una mayor sensibilidad desde la dirección de la organización y las infraestructuras existentes para prestar sus servicios de forma digital.

El sector del cuero y calzado en La Rioja, basado en ofrecer productos de importante valor añadido, es sensible a sus necesidades de mejora en el campo de la fabricación y operaciones. La personalización y la capacidad de ofrecer servicios digitales junto a sus productos es otro de los indicadores en los que se muestra mayor sensibilidad.

5.3.4 NIVEL IMPLEMENTACIÓN DE HABILITADORES DIGITALES EN LA INDUSTRIA RIOJANA

INTRODUCCIÓN

Los diferentes habilitadores digitales permiten implementar en la práctica la transición de una organización hacia la Industria 4.0. A continuación se detalla el nivel de implementación de los diferentes habilitadores según las visitas realizadas para cada uno de los sectores analizados.

La gran diversidad de tecnologías existentes y su adecuación para solventar un determinado problema dentro de una organización concreta es un problema al que se enfrentan las empresas a lo largo del trazado de la ruta hacia su digitalización.

El volumen de la organización condiciona de forma sustancial la implementación de ciertas tecnologías o habilitadores. Ello motivará la elección de ciertas tecnologías, aun dentro del mismo habilitador, acordes a sus necesidades o posibilidades de implementación. En segundo lugar, las necesidades y tecnologías que ha de implementar el producto desarrollado vienen condicionadas en muchas ocasiones por requerimientos del cliente, motivando el avance de las organizaciones.

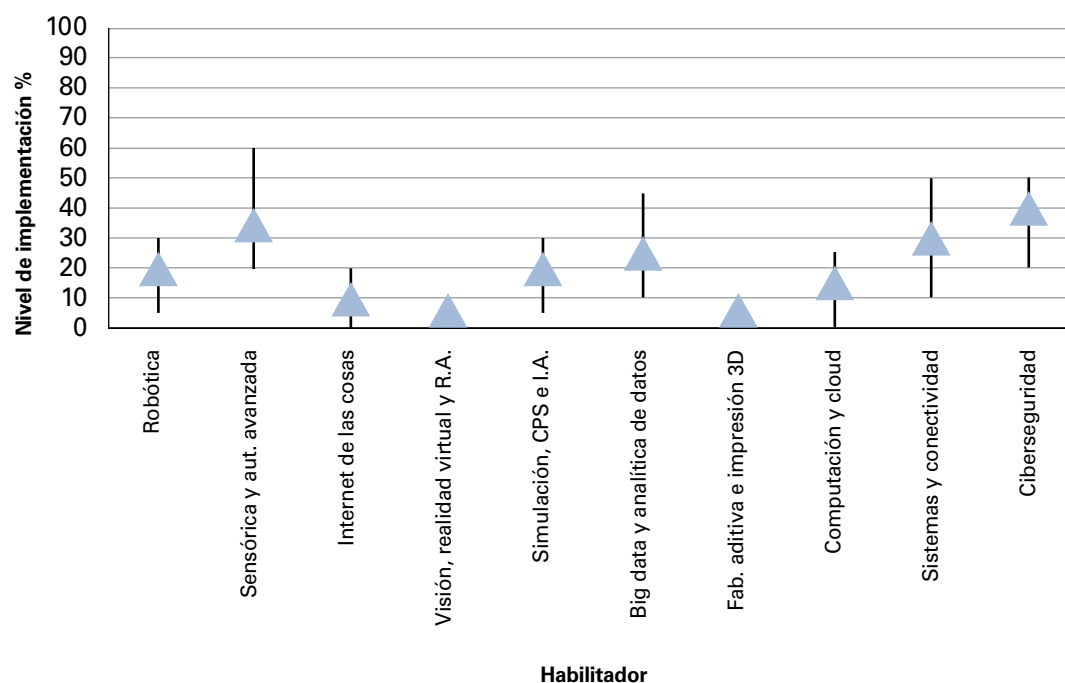
VALORACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Para cada uno de los habilitadores se ha representado el nivel de implementación en los diferentes sectores. En todos ellos se representa el nivel mínimo y máximo de implementación detectado así como el promedio del sector.

El nivel de implementación se representa porcentualmente desde la inexistencia de aplicaciones de ese habilitador en las empresas del sector considerado (0%) hasta el máximo de aplicaciones viables de dicha tecnología en el sector considerado desde una perspectiva acorde al desarrollo tecnológico actual (100%).

ELABORACIÓN DE VINOS

Figura nº 27 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector de elaboración de vinos (Fuente: Elaboración propia)



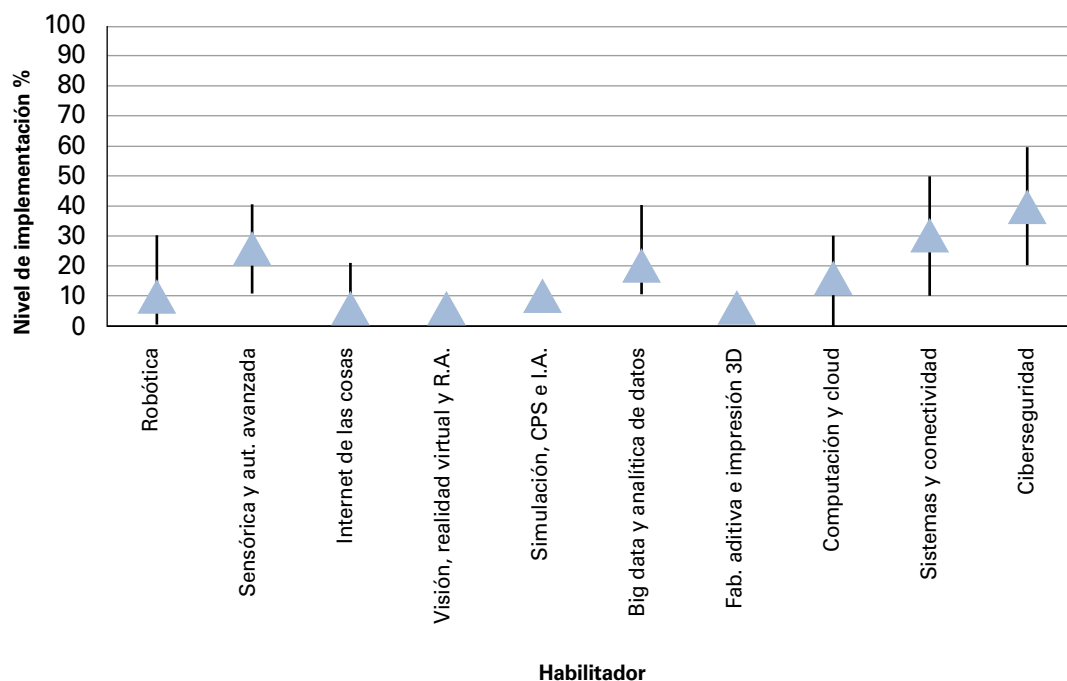
El sector de elaboración de vinos cuenta en general con sistemas de producción, control de elaboración de producto y maquinaria automatizada para el embotellado y expedición de producto. Su tipología es variable en función de su tamaño, variando desde procesos con menor automatización a células con robots para procesos concretos de manipulación de botellas o paletizado. En todo ello las organizaciones son conscientes de la existencia de un amplio camino de mejora.

Tecnologías habilitadoras como fabricación aditiva e impresión 3D, realidad virtual o aumentada, dispositivos en internet de las cosas o sistemas de simulación o ciberfísicos tienen actualmente reducida implantación en los procesos industriales de las bodegas de elaboración de vino.

Los sistemas y conectividad para aplicaciones digitales así como la vertiente de ciberseguridad se ajustan a sus necesidades actuales. Las aplicaciones de gestión se centran en la digitalización de sus procesos mediante herramientas de gestión estándar, tales como ERP, o CRM y aplicaciones a medida para necesidades concretas. No se cuenta con herramientas avanzadas de gestión de información a nivel de proceso, contándose en algunos casos con soluciones particulares para necesidades concretas. La analítica de datos se orienta hacia la relación con el cliente.

CONSERVAS VEGETALES

Figura n° 28 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector de conservas vegetales (Fuente: Elaboración propia)

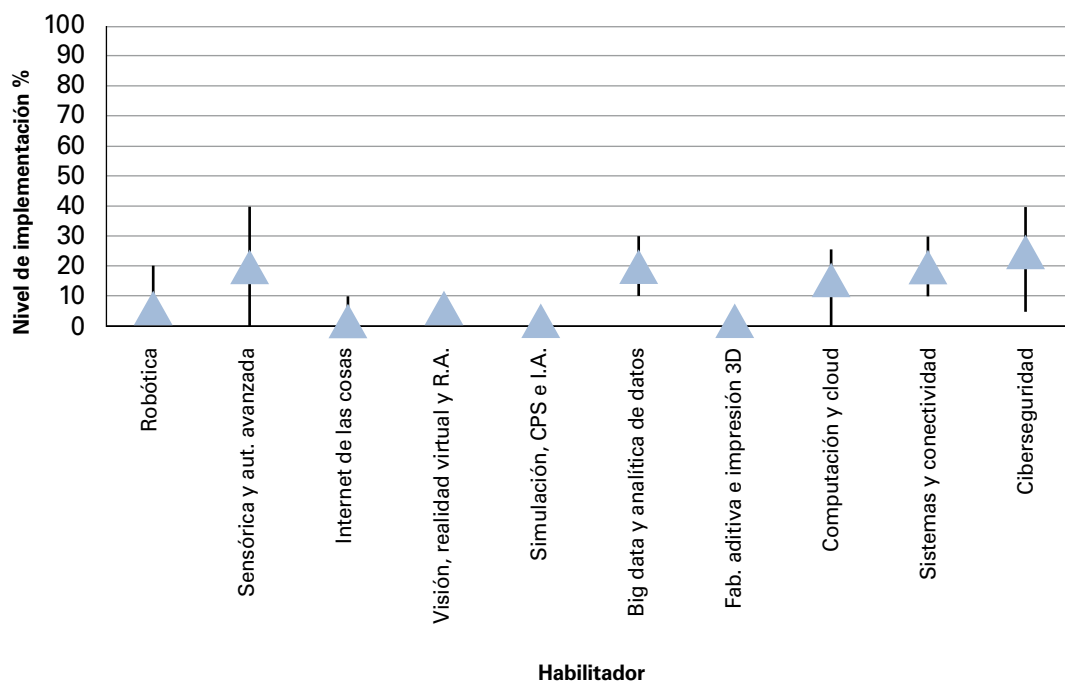


El sector de las conservas vegetales cuenta con gran dispersión en el tamaño de las empresas que lo componen. Ello condiciona la situación tecnológica de sus procesos, en los que existe un amplio margen de mejora hacia la fabricación inteligente. La implantación de tecnologías basadas en la fabricación aditiva, realidad virtual o aumentada, internet de las cosas, simulación de procesos o computación y almacenamiento en la nube cuentan con niveles de implementación muy bajos.

CÁRNICO

Figura n° 29 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector cárnico

(Fuente: Elaboración propia)

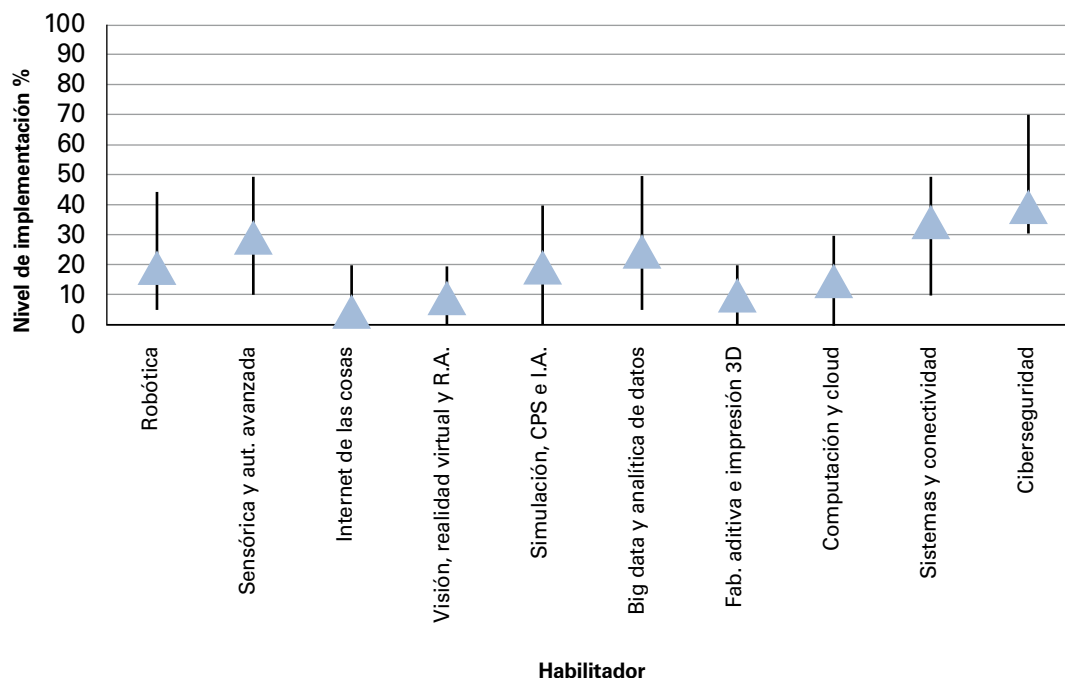


El sector cárnico riojano está compuesto desde pequeñas organizaciones con carácter tradicional hasta grandes grupos empresariales, desarrolladoras de varias líneas de producto. La fabricación avanzada y la robótica tradicional está más presente en este último tipo de grandes empresas, mientras que las organizaciones de menor relieve, aún contando con medios se encuentran en una situación tecnológica más alejada.

La implantación de tecnologías de optimización de procesos tales como simulación de procesos, fabricación aditiva, realidad virtual o aumentada, internet de las cosas, o computación y almacenamiento en la nube cuentan con niveles de implementación muy bajos

CUERO Y CALZADO

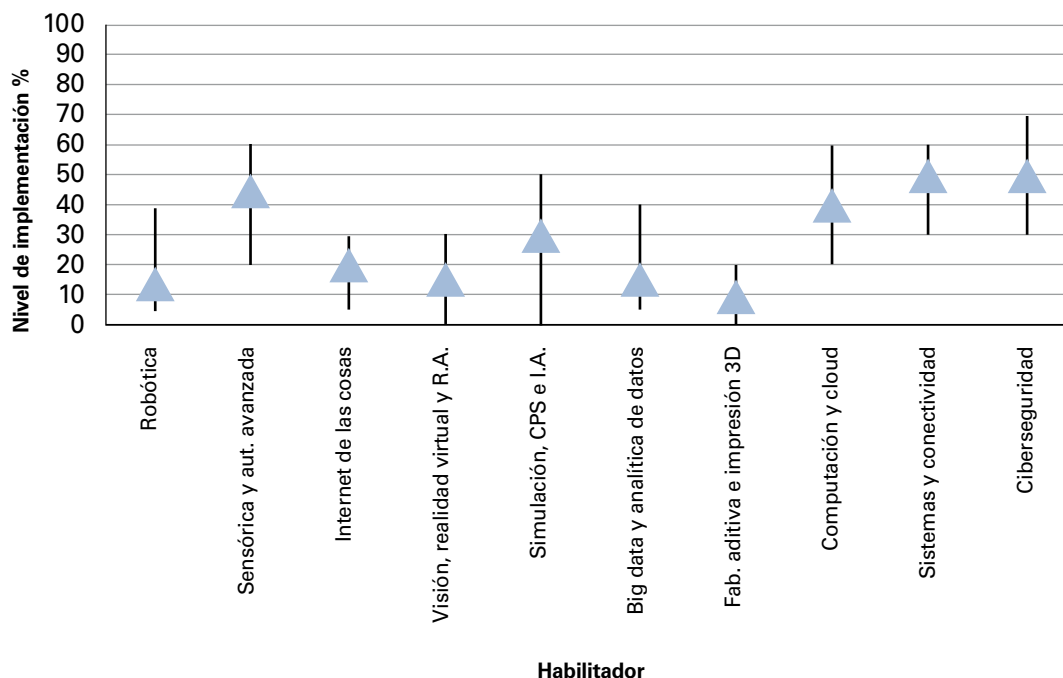
Figura n° 30 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector de cuero y calzado
(Fuente: Elaboración propia)



El sector del calzado riojano es puntero en muchos aspectos. En virtud a ello cuenta con empresas que disponen de un desarrollo tecnológico importante incorporando herramientas digitales a lo largo de toda su cadena de valor. La gestión de información de la producción está implementada en diferentes organizaciones, contándose con vías de desarrollo en robótica colaborativa y gestión de producto. La optimización de sus procesos mediante modelado y simulación y extracción de información de los datos recopilados es otro campo a explorar en plantas adecuadamente industrializadas.

AUTOMOCIÓN

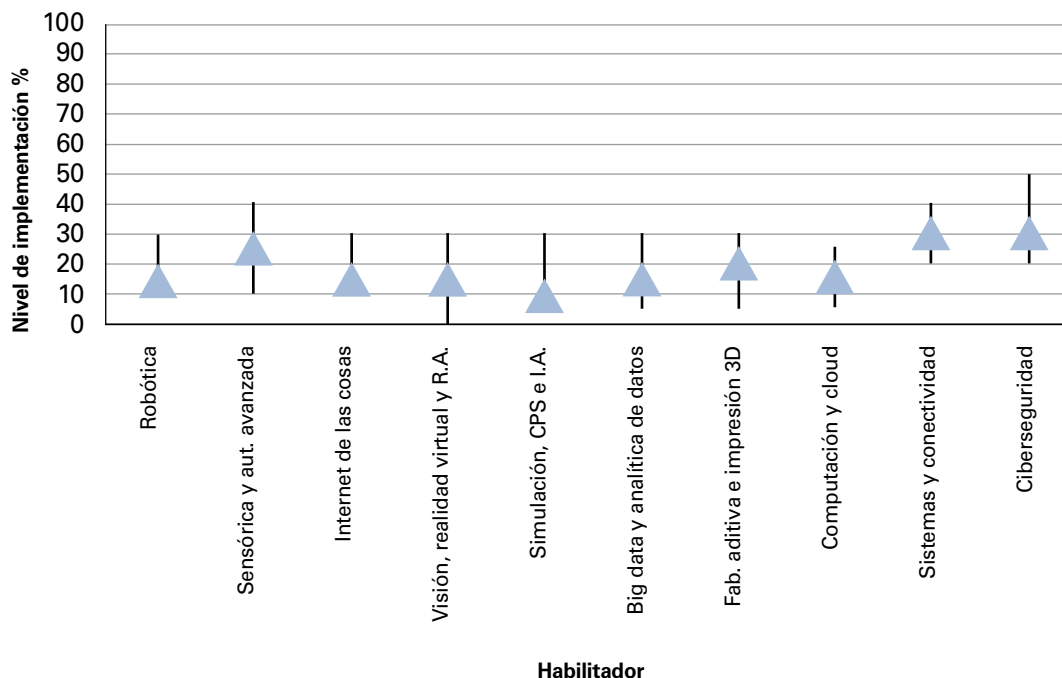
Figura n° 31 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector de automoción
(Fuente: Elaboración propia)



El nivel tecnológico en el sector de la automoción es elevado respecto a otros sectores del tejido empresarial riojano. Su relación con clientes de primer nivel del sector automovilístico origina la existencia de maquinaria progresivamente más avanzada e incluso células robotizadas en sus procesos junto con una mayor optimización de sus procesos. El desarrollo de sus procesos comienza a integrar algunos dispositivos basados en internet de las cosas, siendo la fabricación aditiva e impresión 3D una tecnología que se analiza con detenimiento.

METALMECÁNICO

Figura n° 32 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector metalmecánico
(Fuente: Elaboración propia)

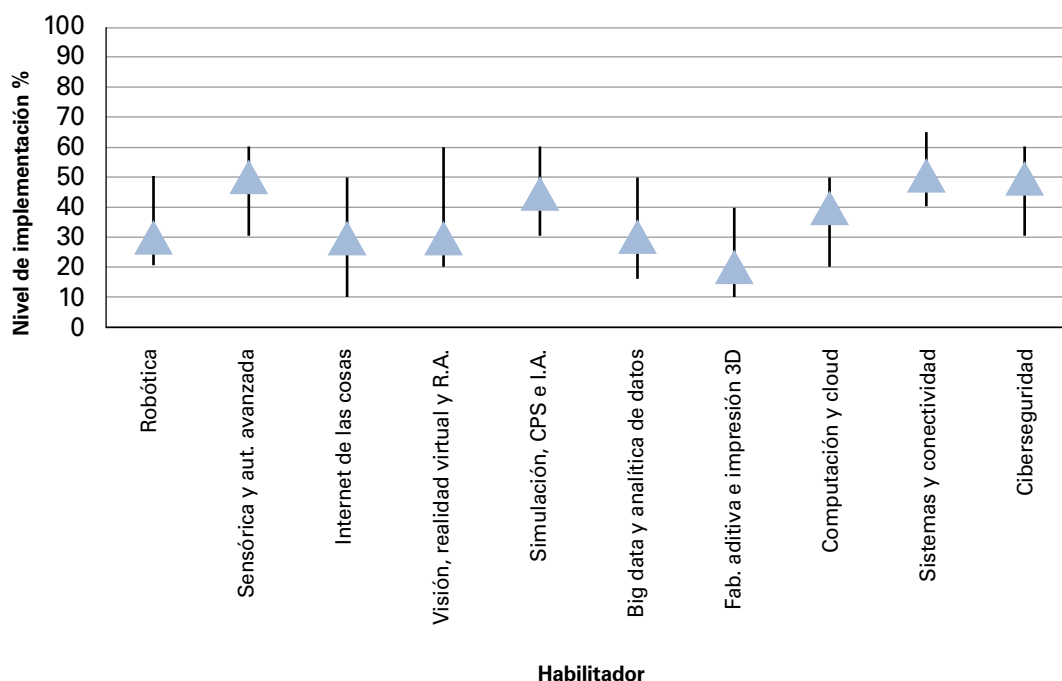


El sector metalmecánico cuenta con diferentes niveles tecnológicos. Organizaciones con equipamiento de reciente adquisición, implementadores de tecnologías más avanzadas y más posibilidades, se enfrentan con mayor fortaleza al proceso de digitalización. En contra, en empresas con equipamiento y métodos de producción menos novedosos el proceso de digitalización es menos evidente.

Habilitadores como internet de las cosas, sistemas ciberfísicos, analítica de datos o computación en la nube están poco aplicados en este tipo de organizaciones. Los avances de la fabricación aditiva e impresión 3D se observan con detenimiento en algunas organizaciones para su futura implantación una vez desarrollada la misma en sus áreas de trabajo.

FABRICACIÓN DE MAQUINARIA

Figura n° 33 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector de fabricación de maquinaria (Fuente: Elaboración propia)

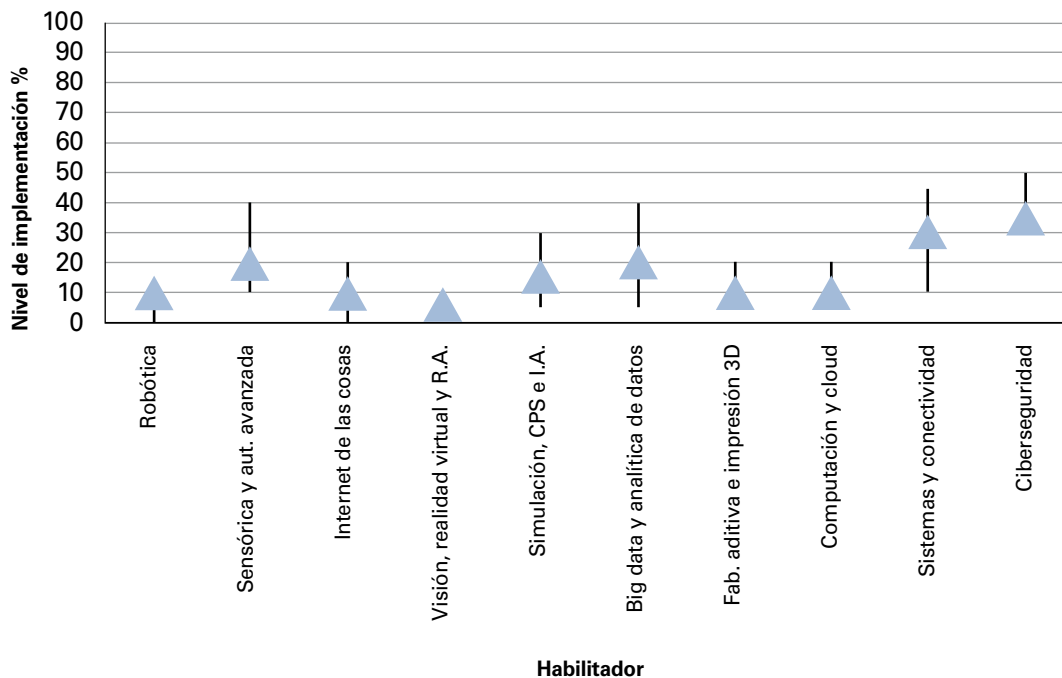


La fabricación de maquinaria integra sus productos en otras organizaciones para las que ha de adecuarse a sus requerimientos tecnológicos. Sus productos integran soluciones de automatización avanzada, incluyéndolas en algunas fases en sus procesos de fabricación.

Tecnologías como realidad virtual o aumentada, impresión aditiva o analítica de datos son tecnologías en las que se centran sus expectativas de cara al futuro. La adquisición de datos del desempeño sus productos para su análisis y optimización, tanto interno como externo, es valorada adecuadamente, abriendo la puerta a la servitización de su cartera de productos.

QUÍMICO

Figura n° 34 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector químico
(Fuente: Elaboración propia)

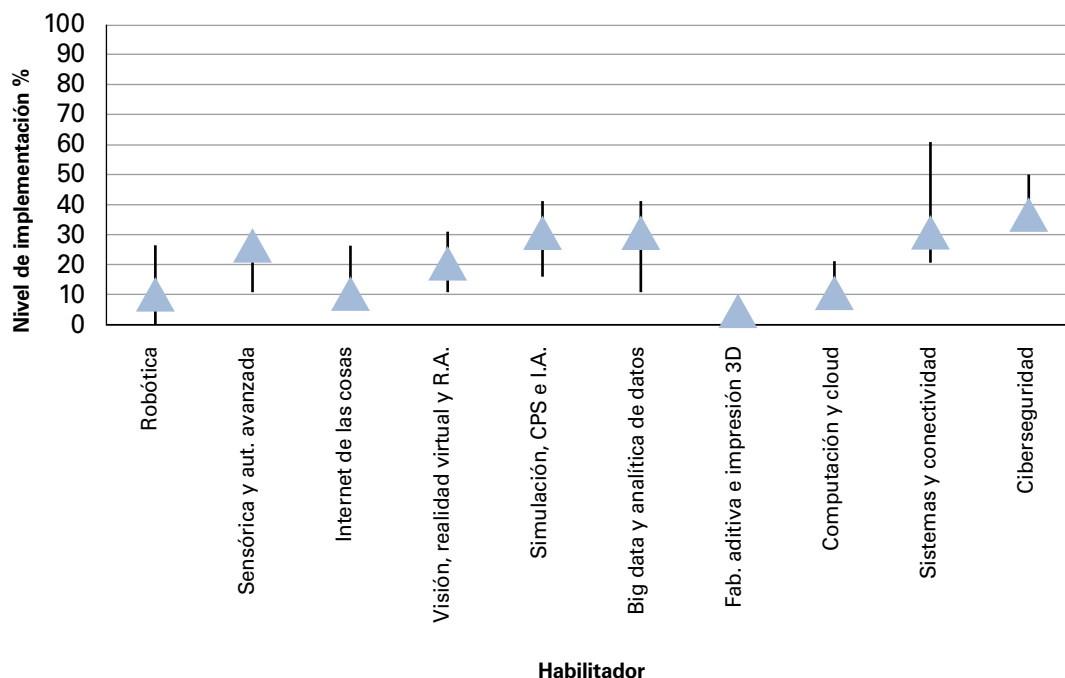


El sector químico riojano cuenta con maquinaria específica de los procesos de fabricación de cada tipo de empresa. El nivel tecnológico es variable en función de cada caso quedando un gran margen de aplicación de nuevas tecnologías. Tecnologías habilitadoras como internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, fabricación aditiva e impresión 3D y sistemas en la nube cuentan con un bajo nivel de implementación. Los sistemas de gestión y conectividad así como la ciberseguridad de sus operaciones se ajustan a sus necesidades actuales.

LOGÍSTICO

Figura n° 35 Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector logístico

(Fuente: Elaboración propia)

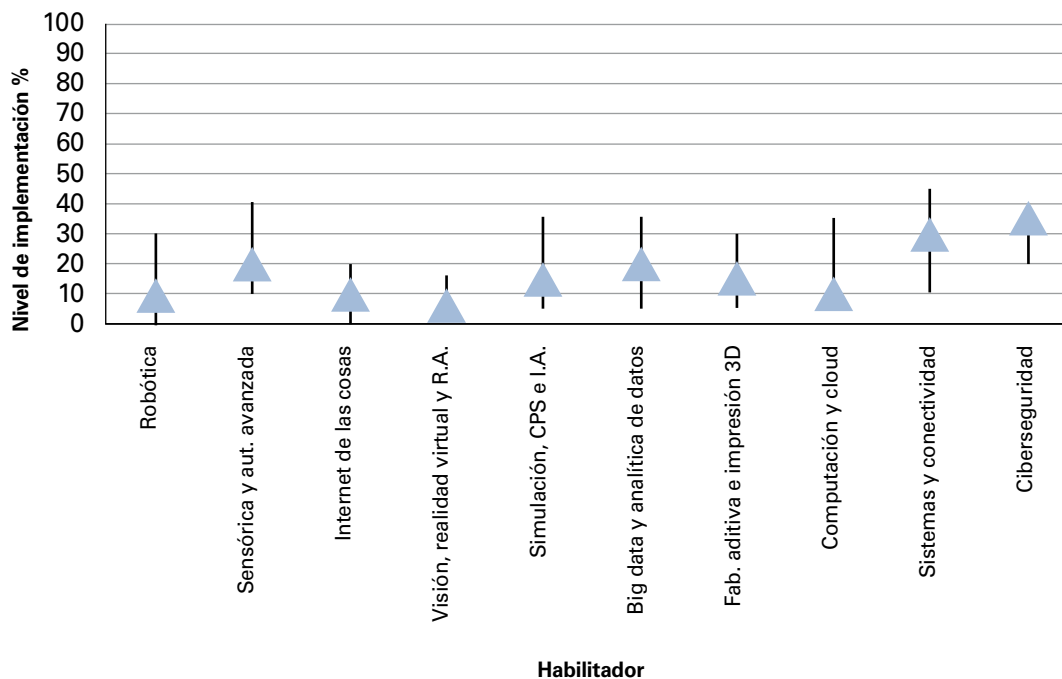


El sector logístico centra sus esfuerzos en la optimización de su cadena de valor, contando con sistemas digitales de identificación y control de todas las transacciones que realizan. Se han desarrollado importantes esfuerzos para la digitalización de sus servicios contando con sistemas de gestión que permiten conocer la situación de las actividades que desempeñan y productos que gestionan en tiempo real.

Dada la importancia del sector, donde sus actividades afectan a gran parte de sectores, se ha desarrollado el concepto Logística 4.0. Dentro del mismo se integran tecnologías y aplicaciones específicas del sector, representando el cambio que está suponiendo la aplicación de tecnologías digitales a la cadena logística.

La optimización de sus sistemas, potenciado por la analítica de datos, permitirá ofrecer servicios de forma más competitiva. Tecnologías de identificación, AGV y gestión de productos así como la optimización de sus actividades son algunas de las tecnologías en las que se tiene puestas grandes expectativas.

Las empresas del sector, conscientes del desarrollo de tecnologías en el ámbito logístico, están realizando importantes avances en la implantación de algunas tecnologías habilitadoras, estando a la expectativa del avance de otras y su aplicación a su sector.

MADERA**Figura n° 36** Nivel de implementación para diferentes habilitadores para el sector madera (Fuente: Elaboración propia)

Las empresas del sector de madera analizadas están inmersas en la modernización de su maquinaria. Para las organizaciones, la digitalización de su equipamiento permitirá la recopilación de datos de producción, integrarlos en sus sistemas, analizarlos y empezar el camino de mejora de su competitividad. Habilitadores como trabajo en la nube, fabricación aditiva, internet de las cosas o realidad aumentada no son considerados actualmente.

6.

SECTOR TIC RIOJANO DESARROLLADOR DE SOLUCIONES PARA LA INDUSTRIA 4.0

6. SECTOR TIC RIOJANO DESARROLLADOR DE SOLUCIONES PARA LA INDUSTRIA 4.0

6.1 INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual las tecnologías digitales se encuentran en todos los ámbitos de nuestra sociedad, fomentando cambios sociales, económicos y culturales. En el entorno industrial, tal y como corroboran las estadísticas, es prácticamente imposible encontrar una empresa sin un ordenador o algún elemento digital.

Las tecnologías de la información y de la comunicación permiten mejorar tres niveles fundamentales de las organizaciones: su productividad, su forma de trabajar y su forma de gestionarse. Ello supone un salto diferenciador extensivo a cualquier topología de empresa y sector.

La digitalización de la industria es uno de los grandes retos del sector TIC a nivel mundial. Para ello se están dedicando gran cantidad de esfuerzos y recursos a lo que no es ajeno el sector en La Rioja. A continuación se describirá la situación detectada para cada uno de los habilitadores considerados sobre desarrollos realizados en La Rioja.

6.2 TIPOLOGÍA EMPRESARIAL

En el ámbito empresarial, la empresa TIC tipo en La Rioja es una pequeña empresa, que desarrolla soluciones verticales para los sectores industriales predominantes en La Rioja: agroalimentario y metalmecánico.

El ámbito de actuación se centra en la propia comunidad y zona norte de España fundamentalmente, no descartándose otros ámbitos de actuación nacional e incluso la internacionalización de sus productos. Junto a ello, coexisten grupos empresariales con delegaciones en diferentes regiones de España.

La tipología de empresas TIC en La Rioja es diversa. Con objeto de estructurar el sector podemos considerar las siguientes dimensiones:

- Producto comercializado:
 - Soluciones verticales
 - Soluciones horizontales
- Sector económico al que orientan sus desarrollos
- Ámbito geográfico de desarrollo de la actividad
 - Riojanas exclusivamente
 - Riojanas con delegaciones en el exterior
 - Exteriores con delegación en La Rioja
- Volumen de facturación

6.3 HABILITADORES DIGITALES Y EMPRESAS TIC RIOJANAS

6.3.1 ROBÓTICA

La automatización de procesos se ha desarrollado tradicionalmente ligada a la instalación electrotécnica. El mayor desarrollo de la misma motivó el nacimiento de empresas especializadas a todos los niveles y productos.

La conjunción de las técnicas de operación y la programación de equipos con las redes de comunicación industrial motivaron la inclusión de técnicos en telecomunicaciones en este sector. La adquisición masiva de datos corrobora la necesidad de equipos multidisciplinares, en la que especialistas industriales colaboren con técnicos IT se potenciará mucho más si cabe, con la inclusión de nuevos desarrollos en la digitalización de procesos industriales.

La Rioja no es ajena a esta necesidad y acorde a la misma está avanzando en esta dirección. Las empresas desarrolladoras de soluciones de automatización se especializan cada vez más, incorporando nuevos servicios en el marco de la robótica tradicional o colaborativa, sensórica y adquisición de datos así como capacidad de desarrollo e integración con aplicaciones de terceros en capas superiores a la de operación.

Primordialmente se cuenta con empresas integradoras de equipos comerciales para lograr soluciones para la industria. En todos los casos, en mayor o menor medida, se precisa de desarrollos particulares hardware o software que aporten valor a soluciones comerciales

Junto a ello, en el nivel de desarrollo previo a la implantación física, existen empresas de consultoría e ingeniería desarrolladoras de soluciones y procesos innovadores orientados hacia la industria inteligente.

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.3.2 INTERNET DE LAS COSAS, SENSÓRICA Y AUTOMATIZACIÓN AVANZADA

El internet de las cosas aplicado al mundo industrial contiene un vertiginoso campo de aplicaciones. Con una proximidad a mercado, a día de hoy menor que otras tecnologías, se prevé una tasa de crecimiento anual compuesta entre 2017 y 2021 superior al 30%. Con toda seguridad este desarrollo se materializará también en La Rioja.

El desarrollo de soluciones software prima sobre el desarrollo de soluciones hardware propias, donde algunas empresas desarrollan en La Rioja prototipos y pequeñas soluciones a medida.

Diferentes empresas desarrollan prototipos en esta línea con objeto de incluirlos en su cartera de negocios por si mismos o como valor añadido a otros servicios que desarrollan. Del mismo modo, otros integradores de sistemas incluyen equipos comerciales en sus desarrollos bajo esta tecnología.

Soluciones en la nube para almacenar, procesar e información proveniente de sensores conectados a internet es son también soluciones en las que están trabajando empresas riojanas, directamente o a través de empresas matriz, partner o participadas.

Las empresas desarrolladoras de soluciones en esta línea las podemos dividir entre las siguientes agrupaciones:

- Ingenierías: diseño o conjunto
- Desarrolladores de otros habilitadores: Analítica de datos y cloud
- Delegaciones de empresas multisede

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.3.3 VISIÓN, REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA

La virtualización de nuestro entorno aporta multitud de posibilidades en campos tan dispersos como la salud, la educación o la producción industrial. Actualmente otros sectores empiezan a observar las posibilidades de estas tecnologías y se plantean implementarlas en sus líneas de negocio.

En entornos industriales, la implantación actual de soluciones de este nivel se centran inicialmente en grandes organizaciones productivas, capaces de implementar las mismas. Dichas tecnologías se popularizaran en un futuro cercano abarcando a todos los niveles de organizaciones.

La Rioja cuenta con empresas punteras en el desarrollo e implantación de soluciones en realidad virtual y aumentada. Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.3.4 SIMULACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS: CPS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La simulación de procesos, modelado digital de factorías y desarrollo de sistemas ciber-físicos son algunas de las tecnologías básicas que conforman el concepto de Industria 4.0. En el ámbito de la investigación e ingeniería de procesos, La Rioja cuenta con actores reconocidos a nivel nacional e internacional, aportando importantes logros que la colocan a la vanguardia.

Las diferentes ramas de la inteligencia artificial cuentan con desarrollos tanto a nivel de investigación como de aplicación comercial. Ellos suelen estar ligados a otros habilitadores como puede ser el análisis de grandes volúmenes de datos de procesos o desarrollo de aplicaciones que en cierta medida son implementados en sus desarrollos.

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.3.5 BIG DATA Y ANALÍTICA DE DATOS

Según la encuesta sobre el uso TIC en las empresas del Instituto de La Rioja, en el año 2016-2017, el 4,15% de las empresas utilizaron técnicas de Big data. Ello supone un incremento del 1,2% respecto al año anterior. En otros sectores, mucho más maduros digitalmente, la analítica de datos está mucho más extendida actualmente.

La Rioja es una comunidad con empresas solventes en materia de analítica de grandes volúmenes de datos, desarrollando productos y soluciones para diferentes sectores en todas sus fases: captura de datos, generación de información y visualización y toma de decisiones.

Soluciones de Business Intelligence también son potenciadas por diferentes organizaciones. Organizaciones de mayor volumen cuentan con participaciones o acuerdos estratégicos con especialistas en la materia.

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:




6.3.6 FABRICACIÓN ADITIVA E IMPRESIÓN 3D

La fabricación aditiva e impresión 3D detectada en La Rioja se centra a nivel usuario en organizaciones de diferentes tipologías. No se han detectado desarrollos de nuevas soluciones comerciales sobre esta materia por parte de la industria TIC riojana, ofreciendo servicios por parte de centros tecnológicos.

Algunas de las empresas riojanas centradas en el presente habilitador son las siguientes:




6.3.7 COMPUTACIÓN Y CLOUD

El almacenamiento en la nube y la capacidad de proceso en la misma es una realidad que está presente mundo industrial y se va acelerando su implementación. El tejido empresarial riojano analizado se resiste a abandonar las virtudes del almacenamiento local, aunque es consciente de las bondades del mismo y su necesidad. Según estadísticas oficiales, el 15,82% de las empresas riojanas de más de 10 trabajadores compraron servicios de computación en la nube en el periodo 2016-2017.

En un sector dominado por grandes empresas, La Rioja dispone de empresas de relevancia en su segmento para el almacenamiento en la nube y otros servicios relacionados. En caso de no disponer de estas soluciones la estrategia seguida en otros grupos empresariales es la participación en empresas especialistas o la implantación de acuerdos estratégicos.

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.3.8 CONECTIVIDAD Y MOVILIDAD

Soluciones de integración de sistemas para la conectividad de equipamiento y sistemas son desarrolladas por empresas riojanas, aportando soluciones para las empresas. En general no se desarrolla nuevo equipamiento físico, apoyándose en equipamiento comercial existente.

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.3.9 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL AVANZADA Y PLATAFORMAS COLABORATIVAS

La Rioja dispone de un diverso tejido empresarial orientado a ofrecer soluciones de aplicaciones empresariales (ERP, CRM,...) sobre aplicaciones comerciales y desarrollando en algunos casos soluciones específicas sobre las mismas. Aplicaciones ligadas al marketing empresarial, herramientas para técnicos o recogida de información de cliente final también son desarrolladas por empresas riojanas.

Las herramientas desarrolladas, ya sea instaladas on-site o en la nube, pueden ser horizontales de carácter general para diferentes organizaciones o verticales para diferentes sectores. Dentro de los mismos, los desarrollos en La Rioja se centran en los siguientes sectores:

- Agroalimentaria
- Bodegas
- Metalmecánico
- Otros

Los servicios ofrecidos por las empresas TIC se centran en el desarrollo de soluciones y producto, implantación y migración, soporte, formación, consultoría y suministro del hardware necesario para sus implantaciones.

Las organizaciones desarrollo de software, tradicionalmente ligadas a productos ERP o similares están dando el salto hacia la adquisición e integración de datos de planta en sus soluciones. Ello permite avanzar hacia soluciones avanzadas acorde al concepto de digitalización integral de organizaciones industriales.

Muchas de ellas cuentan con proyectos de innovación en esta línea, orientados hacia máquina, célula de fabricación o proceso. Organizaciones de mayor tamaño, con mayor experiencia en implantaciones de digitalización en el entorno de operación desarrollan soluciones e integraciones entre ambos campos de mayor alcance.

Los desarrollos en ejecución permiten el avance hacia sistemas MES, MOM o similares, en muchas ocasiones orientados hacia necesidades puntuales o particularidades del tejido empresarial riojano. La implantación de sistemas comerciales de control de la operación en planta se está empezando a plantear en organizaciones de mayor volumen y posibilidades.

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.3.10 CIBERSEGURIDAD

La ciberseguridad es un habilitador transversal a multitud de tecnologías. La integración del mundo de operación industrial con el de la información expone a las organizaciones a sus innumerables ventajas, pero ineludiblemente a sus debilidades. La digitalización de los procesos industriales precisa de una cuidada componente de seguridad de operación.

El desarrollo de soluciones llave en mano para sistemas de seguridad es costoso, especialmente para pequeñas empresas. En La Rioja surgen empresas de servicios que añaden a equipos comerciales su conocimiento sobre la evolución de la misma y sus amenazas puntuales.

La consultoría en materia de seguridad, implantación de sistemas de gestión de la seguridad de la información y seguridad operacional es ofrecida por diferentes organizaciones buscando el avance de la seguridad

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.4 FORMACIÓN EN DIGITALIZACIÓN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

Sin tratarse de una tecnología habilitadora, la formación para la adquisición de conocimientos dentro del ámbito de la digitalización es imprescindible. Ello permitirá la absorción de las tecnologías implementadas y el desarrollo del cambio social y cultural que permita sacar el máximo provecho a las mismas.

Conceptos como el e-business, e-commerce, digitalización o Industria 4.0 están presentes en nuestras vidas, siendo fundamental nuestra capacidad de adaptarnos hacia esas realidades que representan. En la actualidad existen puestos de trabajo en las organizaciones, que hace 5 años no existían. La formación permite satisfacer nuevas necesidades de las organizaciones, muchas veces relacionados con la digitalización y el cambio tecnológico en el que estamos inmersos.

Según el informe 2017 Informe del Mercado de Trabajo de la provincia de La Rioja. Datos 2016, elaborado por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Dentro de las actividades económicas que presentan mejores perspectivas de generación de empleo se encuentran las actividades relacionadas con las TICs, motivado por ser mercados emergentes y gran actividad en I+D+i.

En esta línea, según el indicado documento, presentan buenas perspectivas las siguientes ocupaciones ligadas a las TICs:

- Seguridad informática, protección de datos.
- Gestores de datos: cloud, big data
- Expertos en comercio electrónico
- Consultoría, seguros y aplicaciones de las tecnologías de la comunicación

En vista a mejorar los sectores en el futuro se propone fomentar la formación de idiomas, TICs, habilidades de comunicación y trabajo en equipo en el colectivo joven así como apoyar la formación permanente de los trabajadores en TICs, redes sociales, comercio electrónico. (Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2017).

Continuado en esta línea, según las estadísticas oficiales, tanto regionales, nacionales o internacionales la formación digital es uno de los ámbitos en los que habrá que incidir decididamente.

La diversidad de nuevas tecnologías para las que hemos de estar preparados, así como la necesidad de una formación continua que potencie el desarrollo profesional especializado son dos realidades del nuevo mercado laboral para el que se precisan nuevas competencias con mayor valor añadido.

La formación digital es impulsada desde la propia administración riojana, organizando diferentes cursos en la materia que permiten impulsar la implantación de la digitalización en todos los niveles.

Por su parte, universidades públicas y privadas ofrecen formación en digitalización industrial y sus diferentes tecnologías habilitadoras. En tercer lugar, empresas de formación online también ofrecen productos en esta línea.

Algunas de las empresas riojanas desarrolladoras del presente habilitador son las siguientes:



6.5 DAFO SECTOR TIC APLICADO AL SECTOR INDUSTRIAL

El análisis DAFO (también conocido como SWOT) permite analizar la situación de una organización, proyecto, sector o país entre otros muchos. Se centra en la observación de sus características internas analizando sus debilidades y fortalezas así como en el análisis de su situación externa a través de sus amenazas y oportunidades.

A continuación se recoge un resumido análisis DAFO del sector TIC aplicado a la digitalización industrial:

ANÁLISIS DAFO	
D DEBILIDADES - Tamaño de empresas TIC riojanas - Nivel tecnológico de la industria riojana medio-bajo - Desacople necesidades del tejido empresarial y formación - Pérdida de centros de decisión por adquisición de organizaciones por terceras empresas	A AMENAZAS - Escaso desarrollo de digitalización industrial - Deslocalización industrial y grandes grupos empresariales con sus propias soluciones - Escasez de profesionales con las competencias necesarias para la industria del futuro - Envejecimiento de las plantillas y brecha de cualificación tecnológica - Barreras a la financiación de proyectos
F FORTALEZAS - Localización estratégica - Experiencia en sectores agroalimentario y bodegas - Sectores extendidos a nivel nacional e internacional	O OPORTUNIDADES - Mercado en expansión - Crisis en recesión - Mejora de la percepción de la necesidad digital en la industria - Desarrollo tecnológico

6.6 OPORTUNIDADES SECTOR TIC

Dentro de un mercado globalizado y atendiendo a las características del tejido empresarial riojano, nacional y mundial es preciso analizar las oportunidades de las que disponemos para poder elegir cada camino de la forma más adecuada.

El tejido TIC riojano está compuesto por empresas de volumen pequeño o medio, siendo un sector complejo en constante evolución, en el que hace falta estar permanentemente actualizado sobre nuevas tecnologías o necesidades de los clientes.

El nivel y orientación del desarrollo de soluciones por parte de la industria TIC riojana es variado en función del tipo de habilitador. El valor añadido fundamental se basa en desarrollos software sobre soluciones existentes y desarrollos a medida para solventar necesidades concretas.

En mayor o menor medida según cada caso, el cliente industrial precisa de tecnologías y aplicaciones personalizadas para su necesidad. En su aplicación a sistemas industriales, existen multitud de tecnologías habilitadoras, esquematizadas en un grupo de entre 10 o 20 tecnologías principales. De cara a una aplicación práctica, las organizaciones industriales precisan en muchos casos de la conjunción de varias para conseguir los mejores resultados.

Diferentes tecnologías en un entorno complejo como es el industrial, seguramente sean suministradas y administradas por diferentes proveedores. Por ejemplo, la adquisición de datos de un proceso que deseamos integrar en una herramienta de gestión precisará la colaboración de especialistas en sensórica y automatización, conectividad y en aplicaciones de gestión avanzada en las que hemos de incluir los datos. El paso de los datos a la información precisará de nuevos habilitadores y más especialistas, ya sea dentro de alguna de las organizaciones anteriores o en terceras.

Todo ello pone de manifiesto la oportunidad, o en algunos casos la necesidad, de proveer soluciones bajo diferentes tecnologías e integrables entre sí. A continuación se detallan algunas oportunidades que pueden ser consideradas.

Internet de las cosas en entornos industriales y análisis de datos. Uno de los escenarios de la popularización de dispositivos IOT es el elevado volumen de datos generado y su necesidad de análisis. La extensión de los especialistas en el análisis de datos hacia el desarrollo o implantación de soluciones IOT. Del mismo modo, los especialistas en el internet de las cosas han de adquirir habilidades en la gestión y extracción de valor de sus productos o soluciones implementadas.

IOT, sensórica y automatización avanzada confluirán, de manera mucho más estrecha si cabe, con la robótica industrial. La interacción con el entorno y el trabajo colaborativo será un gran reto a superar. Junto a ello, especialistas en técnicas y herramientas de simulación y control de procesos industriales permitirán optimizar los diseños de forma virtual.

Las técnicas de visión y percepción del entorno así como la realidad virtual y aumentada en entornos industriales están muy ligadas a la automatización de sus procesos potenciando sus posibilidades y las del personal de mantenimiento de los mismos.

La conjunción de tecnologías de operación industrial con las tecnologías de la información, o lo que es equivalente los procesos industriales con sus aplicaciones de gestión avanzada precisa de un trabajo conjunto

de especialistas de desarrollo software y de comunicaciones con especialistas de mundo de los procesos y sistemas industriales.

Otros habilitadores como la ciberseguridad o los sistemas de almacenamiento o procesamiento en la nube son horizontales en el mundo de la digitalización. Todos los anteriores precisarán en mayor o en menor medida de ellos.

El método de implementación práctica de todo ello es variable en función de la tipología de empresa. Empresas de mayor volumen y posibilidades podrán contar con especialistas en diferente número de tecnologías habilitadoras. Empresas de tamaño intermedio podrán especializarse en algunos de ellos, contando con alianzas o participaciones en otras empresas que aporten soluciones para otras necesidades. Ello les permitirá abarcar proyectos complejos. También hay que tener presente que todas las organizaciones, independientemente de su tamaño, precisarán apoyarse o colaborar con otras.

En tercer lugar empresas más pequeñas también han de ser capaces de solventar las necesidades de sus clientes. Esta tipología de empresas dispone habitualmente de mayores limitaciones en recursos solventadas con otros valores como son la cercanía, disponibilidad, mayor adaptación a las necesidades concretas del cliente, etc. que les diferencia de otros actores. En este caso, la colaboración entre diferentes organizaciones, especialistas en diferentes ámbitos, puede ampliar sus fortalezas y las posibilidades de éxito del conjunto.

En función del sector y la tipología de empresas surgen diferentes oportunidades de digitalización que a buen seguro son comunes a muchas ellas. Manteniendo una estrecha colaboración entre las mismas a través de la relación directa, asociaciones o clusters junto a los especialistas en procesos industriales y técnicos TICs se amplían las posibilidades de alcanzar soluciones beneficiosas para todos. La colaboración es indispensable entre todos los actores.

La democratización de la tecnología, accesible a mayor número de personas, motiva el salto tecnológico en el que estamos inmersos. Otras limitaciones como los recursos, habilidades y el tiempo disponible siguen manteniéndose. Ahí reside nuestra habilidad para superarlas y marcar esa diferencia competitiva que permitirá potenciar las organizaciones y el sector TIC.

La formación en la materia, tanto generalista como de las soluciones desarrolladas por la industria TIC es una de las grandes necesidades para fomentar la implantación de las tecnologías digitales en la sociedad en general y en la industria en particular.

6.7 OPORTUNIDADES POR SECTOR INDUSTRIAL

Cada sector tiene una situación y unas necesidades específicas, tanto a corto como a largo plazo, que condiciona la idoneidad de las diferentes tecnologías en cada caso en concreto. A continuación se recogen las principales oportunidades detectadas en el momento de realización del presente informe para los diferentes sectores industriales analizados:

- Elaboración de vino
 - Adquisición de información a lo largo de toda la cadena de valor y su integración en sistemas de gestión avanzados. Analítica de datos y trazabilidad total del producto.
 - Gestión ágil de cambio en fabricación y expedición de productos y referencias.

- Conservas vegetales
 - Adquisición de información a lo largo de toda la cadena de valor y su integración en sistemas de gestión avanzados. Analítica de datos y trazabilidad total del producto.
 - Integración de sistemas de gestión avanzados
- Cárnico
 - Adquisición de información a lo largo de toda la cadena de valor y su integración en sistemas de gestión avanzados. Analítica de datos y trazabilidad total del producto.
 - Robótica colaborativa.
- Cuero y calzado
 - Simulación y modelado digital de procesos. CPS.
 - Robótica colaborativa.
 - Logística y relación con cliente
- Automoción
 - Integración de sistemas de gestión avanzados
 - Simulación y modelado digital de procesos. CPS.
 - Robótica y fabricación avanzada.
- Metal - mecánico
 - Fabricación avanzada.
 - Fabricación aditiva e impresión 3D.
- Fabricación de maquinaria
 - Internet de las cosas y automatización avanzada.
 - Fabricación aditiva e impresión 3D.
 - Realidad virtual y aumentada.
- Químico
 - Integración de sistemas de gestión avanzados
 - Simulación y modelado digital de procesos. CPS.
 - Robótica y fabricación avanzada.
- Logístico
 - Sensórica y sistemas de identificación.
 - Robótica y AGV aplicados a sistemas logísticos.
 - Plataformas colaborativas, analítica de datos y optimización.
 - Sistemas en la nube.
- Madera
 - Integración de sistemas de gestión avanzados

- Robótica y fabricación avanzada.
- Integración de datos a lo largo de toda la cadena de valor.

6.8 PROPUESTAS DE ACTUACIONES PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA RIOJANA

Tras el análisis realizado tanto de la situación de la industria riojana como de la industria TIC en la región se proponen algunas actuaciones que, junto a las ya existentes, potencien la implantación de la digitalización de la industria riojana:

- Potenciar la fabricación inteligente.
 - Implantación de sistemas para la integración de datos de operación (MES, MOM PDA, PDM o similares) en sistemas de gestión avanzados que permitan evolucionar hacia sistemas ciberfísicos y obtención de conocimiento.
 - Integración de información en todos los eslabones de la cadena de valor
 - Modelado digital de factorías para su optimización y control.
- Fomentar la transferencia de conocimientos entre el mundo de la operación industrial y las tecnologías de la información, ya sea a través de medios internos o la externalización con especialistas independientes en la materia ("gig economy"). Aplicable también a conceptos de innovación abierta.
- Fomentar la colaboración entre especialistas en diferentes habilitadores para el desarrollo de soluciones de mayor nivel y posibilidades.
- Analizar las posibilidades de servitización de productos y creación de nuevos modelos de negocio en la industria riojana, favoreciendo su implantación.

7.

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

La transformación digital en todos los ámbitos de la sociedad es una realidad en la que estamos inmersos actualmente. Su importancia se manifiesta especialmente en el sector industrial altamente globalizado y gobernado por indicadores económicos y de productividad.

La necesidad de la implementación de tecnologías digitales se acentuará mucho más si cabe en un futuro cercano, en el que la competitividad de las empresas que implementen soluciones se vea incrementada. Las tecnologías TICs en su aplicación industrial permiten incorporar cambios sustanciales en las organizaciones, potenciando sus capacidades incluso de forma disruptiva en algunos casos.

En un plazo reducido de tiempo, las consecuencias para las organizaciones que no se hayan transformado digitalmente pueden ser determinantes. La adaptación de sus procesos no es una opción, llegando a replantearse sus propios modelos de negocio. Para todo ello, contar con metodologías específicas para observar y analizar nuestras necesidades en conjunción con las posibilidades tecnológicas existentes en el mercado es fundamental para avanzar.

La estructura productiva de La Rioja, dominada por PYMEs, se centra en los sectores tradicionales típicamente manufacturero de baja o media tecnología. Es aquí donde surge la oportunidad y necesidad de su desarrollo mediante la implementación de tecnologías avanzadas y un elevado volumen de innovación que potencien su competitividad.

Analizando la situación por sectores, sectores avanzados como el de la automoción o la fabricación de maquinaria se encuentra en una situación de mayor sensibilidad hacia la digitalización de sus procesos productivos. Del mismo modo, su tipología de cliente y la internacionalización de los mercados de la organización también ayudan a tener una mayor sensibilidad hacia la implementación de tecnologías de digitalización.

En la otra vertiente, las pequeñas empresas de mercado local o nacional están centradas en su día a día, sin prestar especial atención a los procesos de digitalización. Este tipo de organizaciones continúan sus procesos de industrialización basados en la mejora de sus infraestructuras y maquinaria sin aprovechar totalmente su potencialidad digital, que en muchos casos está disponible.

La disponibilidad de información adquirida de procesos de producción es reducida, no siendo utilizada en la mayoría de los casos para la optimización de sus procesos de forma avanzada. Lo mismo ocurre en otras tecnologías habilitadoras de la digitalización industrial, donde su implantación es todavía reducida.

La industria TIC riojana está trabajando en el desarrollo de soluciones en las principales tecnologías habilitadoras para dar soporte a las demandas de la industria. La convergencia de los procesos de operación con los de la información y telecomunicaciones está en marcha, quedando un largo camino que recorrer.

Nuevas empresas han surgido para dar soporte y aportar soluciones a nuevas tecnologías habilitadoras, como son la analítica de datos, la realidad aumentada o la ciberseguridad y otras muchas siguen aportando

nuevos desarrollos dentro de sus líneas de negocio tradicional.

Potenciar las empresas TIC, creando un tejido empresarial potente permitirá el desarrollo del resto de organizaciones usuarias de los productos que desarrollan. La colaboración entre diferentes desarrolladores y expertos en diferentes áreas puede ser un factor de éxito en un mundo tan complejo y dinámico como el de las tecnologías de la información y comunicación.

La formación y asimilación de nuevos conceptos y tecnologías es fundamental en todo proceso de cambio. El autodiagnóstico de las organizaciones en referencia al grado de motivación de los empleados para impulsar procesos de transformación digital en las organizaciones así como su grado de formación en la materia es considerado como muy positivo, pero centrado en sus necesidades actuales.

Es necesario avanzar en la creación de una nueva cultura digital en torno al mundo industrial basada en la formación hacia nuevas tecnologías. Ello ayudará a la asimilación e implantación práctica de las mismas, superando las deficiencias que manifiestan los diferentes indicadores.

La Rioja afronta la transformación digital como uno de sus mayores retos económicos y sociales. Con un tejido empresarial con un amplio volumen de PYMES y una variada casuística en los puntos de partida, las empresas están empezando a recorrer su particular camino hacia la digitalización. Con la colaboración de las propias organizaciones, proveedores, expertos y asesoramiento especializado en la materia, la propia administración y resto de actores implicados se podrán superar todas las barreras encontradas en el camino hacia la digitalización de la industria riojana.

Logroño, 26 de Diciembre de 2017

Rubén Celorrio Lázaro PhD
Effinnova Management S.L.U.

ANEXO Nº 1

ANEXO N° 1

LISTA DE ACRÓNIMOS

AGV	Automated guided vehicle
MES	Manufacturing execution system
MOM	Manufacturing operations management
ERP	Enterprise resource planning
CRM	Customer relationship management
PLM	Product lifecycle management
PDM	Product data management
PPS	Production planning system
PDA	Production data acquisition
MDC	Machine data collection
CAD	Computed-aided design
BPM	Business process management
SCM	Supply chain management
FCM	Financial chain management
HRM	Human resources management

ANEXO Nº 2

ANEXO N° 2

RELACIÓN DE EMPRESAS TIC RIOJANAS DESARROLLADORAS DE SOLUCIONES PARA LA DIGITALIZACIÓN INDUSTRIAL (INDUSTRIA 4.0)

EMPRESAS RIOJANAS DESARROLLADORAS DE SOLUCIONES POR TECNOLOGÍA HABILITADORA											
	Robótica	Internet de las cosas, sensórica y automatización avanzada	Visión artificial, realidad virtual y aumentada	Simulación y control de procesos: CPS e IA	Integración de sistemas y plataformas colaborativas	Big data y analítica de datos	Fabricación aditiva e impresión 3D	Computación y cloud	Integración de sistemas, conectividad y movilidad	Ciberseguridad	Formación e investigación
AC&G											
ADR											
ARSYS INTERNET											
ALL NODUS EXPERIENCES											
ATIC ABOGADOS											
AGERTECHNOLY											
BODEGAS ENTREMONTES											
BOSONIT											
CITYLOK											
COM. MÓVILES TERRESTRES											
CREATIVITIC INNOVA											
DATALIA PROTECCIÓN DE DATOS											
DIAZ MARQUES TELECOM.											
DIGI INTERNACIONAL SPAIN											
DIGITAL RIOJA											
DOYOURNET											
DRONICA SOLUTIONS											
EFFINNOVA MANAGEMENT											
EFICEN											
EMESA											
ESCALA											
FORMAVOLUCIÓN											
FTTN											

	Robótica	Internet de las cosas, sensórica y automatización avanzada	Visión artificial, realidad virtual y aumentada	Simulación y control de procesos: CPS e IA	Integración de sistemas y plataformas colaborativas	Big data y analítica de datos	Fabricación aditiva e impresión 3D	Computación y cloud	Integración de sistemas, conectividad y movilidad	Ciberseguridad	Formación e investigación
FUND. UNIVERSIDAD DE LA RIOJA											
FUNKY WHALE GAMES											
GESCOM											
GET APP											
GFI											
GRUPO HIBERUS OSABA											
GRUPO OSABA											
IDISPENSA											
INGENIA CONSULTORIA MC2											
INGENIERIA 942											
INGENIERIA E INNOVACIÓN											
ING. RIOJANA DE SOLUCIONES IT											
INGENIERIA942											
INYCOM											
JIG, JIG EASY SERVICES											
JMP INGENIEROS											
KNET COMUNICACIONES											
LA FRIKILERIA											
LEAD MARKETING											
LEITMOTIV MEDIA											
LOGIC											
LOGICAL RIOJA											
MANANTIAL DE IDEAS											
MASQUECOMUNICACION											
MASSCOMM											
MANANTIAL DE IDEAS											
NETBRAIN											
NETSITE CONSULTING											
NUEVA RIOJA											
OFIMÁTICA ARNEO											

	Robótica	Internet de las cosas, sensórica y automatización avanzada	Visión artificial, realidad virtual y aumentada	Simulación y control de procesos: CPS e IA	Integración de sistemas y plataformas colaborativas	Big data y analítica de datos	Fabricación aditiva e impresión 3D	Computación y cloud	Integración de sistemas, conectividad y movilidad	Ciberseguridad	Formación e investigación
PIXELABS											
PLANEARTE											
RED ADVISOR											
RIAM I+L LAB											
RIOJA TELECOM											
RISOFT											
SCA											
SDI											
SECURIZAME											
SERVIDOTNET											
SIFORTI											
SIST. DE OFICINA DE RIOJA											
SIST. DIGITALES INFORMATICA											
SOION											
SUMA INFO											
SECURIZAME											
STANDARD PROFIL											
TALLERES MORTE											
TELEFONICA											
THE GRAFFTER											
THE NEW ADS											
TERBEL											
TICANDBOT											
TIPSA											
TRIUNFO TELECOM.											
TSMGO											
UNIR											
VECTOR APLIC. INF.											
VIWOM											
WAF											

DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN Y OPORTUNIDADES TIC EN LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA (INDUSTRIA 4.0) EN LA RIOJA

