



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS



Estudio MOV – LOG 4.0

Necesidades formativas y
capacidades a poseer en el
campo de la logística para
afrontar los retos de la
Movilidad y Logística 4.0

Entregable Final

Estudio desarrollado por:

Clúster de Movilidad y Logística
Mugikortasun eta Logistika Klusterra

Marzo de 2018



Documento elaborado por el Clúster de Movilidad y Logística de Euskadi, con la colaboración de



GOI ESKOLA
POLITEKNIKO
ESCUELA
POLITÉCNICA
SUPERIOR



JPIsla Logística

Supervisión y dirección: Gobierno Vasco – Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial

Edición: Marzo 2018

Expediente: 03-120-2017-42



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIEGITURA SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS



Marzo de 2018

Pág. 3

Abreviaturas

Abreviatura	Significado
AAPP	Administraciones Públicas
CO ₂	Dióxido de carbono
CPS	Sistemas ciber-físicos
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professional
DUM	Distribución Urbana de Mercancías
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GN	Gas Natural
IoS	Internet of Services
IoT	Internet of Things
ITS	Intelligent Transport Systems
M2M	Machine to Machine
N.A	No aplica
OL	Operador Logístico
PYMES	Pequeña y Mediana Empresa
RFID	Radio Frequency Identificación
ROI	Return on Investment
SI	Sistemas informáticos
STI	Sistemas de Transporte Inteligente
TIC	Tecnología de la Información y Comunicación

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	10
2.	DEFINICIÓN DE CONCEPTOS	13
2.1	INDUSTRIA 4.0.....	13
2.2	LOGÍSTICA 4.0.....	15
2.3	MOVILIDAD 4.0	16
3.	METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL ESTUDIO	17
4.	TENDENCIAS EN LOGÍSTICA Y MOVILIDAD 4.0.....	20
4.1	CONCEPTOS TRANSVERSALES EN LOGÍSTICA Y MOVILIDAD 4.0	20
4.1.1	La sostenibilidad como variable transversal de las políticas europeas	20
4.1.2	Cambios organizacionales para adaptarse a la Logística y Movilidad 4.0.....	25
4.2	LA LOGÍSTICA 4.0 EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES	27
4.3	LA LOGÍSTICA 4.0 EN OPERADORES DE MERCANCÍAS.....	28
4.4	LA MOVILIDAD 4.0 EN LOS OPERADORES DE VIAJEROS	30
4.5	LA LOGÍSTICA Y MOVILIDAD 4.0 EN LAS EMPRESAS DESARROLLADORAS DE TECNOLOGÍA.....	31
4.6	RESULTADOS: LAS TENDENCIAS EN LOGÍSTICA Y MOVILIDAD 4.0	36
4.6.1	Empresas industriales	39
4.6.2	Operadores de mercancías	41
4.6.3	Operadores de viajeros	43
4.6.4	Empresas desarrolladoras de tecnología.....	44
5.	NECESIDADES DEL MERCADO.....	47
5.1	ENCUESTA	47
5.2	WORKSHOP.....	50
5.3	RESULTADOS OBTENIDOS	52
5.3.1	Empresas industriales	52
5.3.2	Operadores de mercancías	62
5.3.3	Operadores de viajeros	76
5.3.4	Empresas desarrolladoras de tecnología.....	85
6.	IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES FORMATIVAS Y CAPACIDADES NO CUBIERTAS.....	94
6.1	EMPRESAS INDUSTRIALES	94
6.2	OPERADORES DE MERCANCÍAS	97
6.3	OPERADORES DE VIAJEROS	99

6.4	EMPRESAS DESARROLLADORAS DE TECNOLOGÍA.....	101
7.	RESULTADOS Y ACCIONES FUTURAS	105
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
	ANEXO I Formulario completo de la encuesta	118

TABLAS

Tabla 1: Objetivos del Estudio	10
Tabla 2: Objetivos específicos del Estudio.....	11
Tabla 3: Resumen de la metodología empleada.....	19
Tabla 4: Conceptos clave de las cadenas de suministro sostenibles	23
Tabla 5: 4 generaciones de ITS.....	32
Tabla 6: Todos los Desafíos en Logística y Movilidad 4.0. identificados	38
Tabla 7: Desafíos de Logística 4.0 del sector industrial.	40
Tabla 8: Desafíos de Logística 4.0 para el sector operadores de mercancías.....	42
Tabla 9: Desafíos de Movilidad 4.0 para el sector operadores de viajeros.....	44
Tabla 10: Desafíos en Logística y Movilidad 4.0. para las empresas desarrolladoras de tecnología.....	45
Tabla 11: Las dos preguntas tipo realizadas por cada tendencia.....	48
Tabla 12: Dos preguntas sobre formación incluidas en la encuesta a modo de pregunta abierta	48
Tabla 13: Conclusiones de la encuesta de las empresas industriales.....	59
Tabla 14: Retos priorizados por el grupo de empresas industriales	60
Tabla 15: Dificultades por reto	60
Tabla 16: Necesidades de formación por reto	61
Tabla 17: Conclusiones de la encuesta del sector operadores de mercancías	72
Tabla 18: Retos priorizados por el grupo operadores de mercancías.....	73
Tabla 19: Dificultades por reto	74
Tabla 20: Necesidades de formación del sector	76
Tabla 21: Conclusiones de la encuesta del sector operadores de mercancías	80
Tabla 22: Retos priorizados por el grupo.....	82
Tabla 23: Dificultades por reto	83
Tabla 24: Necesidades formativas por reto	84
Tabla 25: Conclusiones de la encuesta a desarrolladores tecnológicos.....	89
Tabla 26: Retos priorizados por el grupo.....	90
Tabla 27: Dificultades por reto	91
Tabla 28: Necesidades formativas de las empresas desarrolladoras de TICs.....	93
Tabla 29: Necesidades formativas identificadas	104

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: La cuarta revolución industrial.	13
Ilustración 2: Servicios al usuario en función del área de ITS	35
Ilustración 3: Respuestas posibles.....	48
Ilustración 4: Grupos concretos del taller	50
Ilustración 5: Metodología del Taller	51

GRÁFICOS

Gráfico 1. Áreas de los desafíos identificados para la Logística y Movilidad 4.0	39
Gráfico 2: Áreas de los desafíos identificados para el sector industrial	41
Gráfico 3: Áreas de los desafíos identificados para el sector de operadores de mercancías	43
Gráfico 4: Áreas de los desafíos identificados para el sector operadores de viajeros	44
Gráfico 5: Áreas de los desafíos identificados para las empresas desarrolladoras de tecnología	46
Gráfico 6: Tipología de empresas	49
Gráfico 7: Tamaño de las empresas encuestadas	49
Gráfico 8: Perfil de los encuestados.....	50
Gráfico 9. Incorporación de las tendencias en la actualidad y dentro de 5 años en las empresas industriales.....	53
Gráfico 10: Clasificación de los 6 desafíos con mayor puntuación de las empresas industriales	54
Gráfico 11: Comparación de la situación actual de las empresas más avanzadas del sector industrial con el resto	55
Gráfico 12: Clasificación de los 6 desafíos con mayor puntuación de las empresas industriales más avanzadas.....	56
Gráfico 13: Comparación de los valores actuales y futuros en los 6 desafíos principales para las empresas industriales	57
Gráfico 14: Comparación de los valores actuales y futuros en los 6 desafíos principales para las empresas industriales más avanzadas.....	58
Gráfico 15: Incorporación de las tendencias en la actualidad y dentro de 5 años entre los operadores de mercancías	63
Gráfico 16: Peso relativo de cada una de las áreas para los operadores de mercancías.....	64
Gráfico 17. Comparación de los valores de implementación actuales y futuros en los desafíos destacados por los operadores de mercancías.	65
Gráfico 18: Incorporación de las tendencias en la actualidad. Diferencias entre las empresas de distribución y los operadores logísticos	67
Gráfico 19. Comparación de la situación actual de las empresas más avanzadas entre los operadores de mercancías con el resto	68
Gráfico 20. Áreas de acción destacadas por el grupo de empresas avanzadas en la actualidad	69
Gráfico 21. Áreas de acción destacadas por el resto de empresas en la actualidad.....	69
Gráfico 22. Comparación de la situación futura de las empresas más avanzadas entre los operadores de mercancías con el resto	70
Gráfico 23. Áreas de acción destacadas por el grupo de empresas avanzadas en 5 años ..	71
Gráfico 24. Áreas de acción destacadas por el resto de empresas en 5 años	71
Gráfico 25: Incorporación de las tendencias en la actualidad y dentro de 5 años en los operadores de viajeros	77
Gráfico 26: Clasificación de los desafíos seleccionados operadores de viajeros	78
Gráfico 27: Evolución de los 8 retos más importantes.....	79
Gráfico 28: Clasificación de los desafíos seleccionados por los operadores de viajeros de cara a los próximos 5 años	80
Gráfico 29: Incorporación de las tendencias en la actualidad y dentro de 5 años en las empresas desarrolladoras de ITS	86
Gráfico 30: Áreas a las que pertenecen los 9 retos priorizados	87

Gráfico 31. Grado de implementación actual y dentro de 5 años de los 9 retos priorizados	88
Gráfico 32. Áreas de los desafíos identificados para la Logística y Movilidad 4.0	106

1.INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y su aplicación en múltiples campos, está contribuyendo a la generación de una cantidad de datos desconocida hasta la actualidad. Uno de los retos actuales en el que trabajan multitud de centros de investigación y empresas es la transformación de estos datos en información directamente útil tanto para el sector público como para el sector privado. El otro es la propia digitalización de las empresas, que permite que elementos físicos puedan recibir esta información y transformarla en órdenes de trabajo. Esta digitalización está provocando cambios tanto en las empresas y en el movimiento de mercancías como en el movimiento de las personas, dando lugar a nuevas formas de gestionar los recursos: Industria 4.0, Logística 4.0 y Movilidad 4.0.

De estos tres conceptos el más conocido es el de Industria 4.0 que engloba tanto las actividades productivas como las actividades logísticas. Sin embargo, las áreas en las que se está avanzando más son precisamente las relacionadas con la logística interna (movimiento de mercancías y su almacenaje dentro de las plantas productivas) y la logística externa o distribución de estas mercancías hasta los clientes finales de las mismas. Las mismas conforman el campo de la Logística 4.0.

La otra área analizada es la del transporte de viajeros, cuya digitalización y automatización queda enmarcado en el concepto de Movilidad 4.0.

El presente trabajo tiene la finalidad de analizar las tendencias previstas en las áreas de Logística y Movilidad 4.0 para obtener información sobre las necesidades formativas y capacidades que precisan las empresas del sector. De esta forma, el sistema educativo vasco podrá adaptar su oferta a las necesidades demandadas y facilitar el posicionamiento de las empresas en el nuevo marco competitivo.

Por lo tanto, los objetivos generales de este estudio titulado “Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la Logística y Movilidad 4.0” son:

1. *Análisis de mercado para identificar las necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad/Logística 4.0*
2. *Identificación de capacidades y conocimientos no cubiertos de la oferta actual.*

Tabla 1: Objetivos del Estudio

Para su consecución se han identificado una serie de objetivos específicos:

1.1	Conocer las implicaciones de la Industria 4.0 para el campo de la logística y la movilidad
1.2	Detectar los ítems que permiten medir las capacidades a poseer
1.3	Conocer la situación actual y futura (5 años) de las empresas en estos ítems
1.4	Conocer los desafíos prioritarios de 4 sectores diferentes
1.5	Conocer el tipo de dificultades con las que se enfrentan las empresas
1.6	Detectar las necesidades de formación que precisarán las empresas
2.1	Analizar el <i>gap</i> entre la oferta formativa actual y la necesaria para cubrir dicha demanda

Tabla 2: Objetivos específicos del Estudio

Existen diversas herramientas de análisis sobre la madurez digital de las empresas en el campo de la Industria 4.0, pero estas no están pensadas para ser aplicadas directamente al sector de la logística y la movilidad. Además, el análisis a través de estas herramientas no permite estudiar de una forma sencilla las necesidades formativas que necesita el sector para avanzar hacia la digitalización. Por ello, el primer objetivo específico ha sido concretar los retos generales de la Industria 4.0 en aspectos concretos que representan los desafíos a los que se enfrentan las empresas en el campo de la logística y la movilidad.

El segundo objetivo específico ha sido transformar estos desafíos en listados de ítems que cubren todos los campos en los que las empresas están haciendo cambios para adaptarse a las nuevas exigencias y oportunidades. El tercer objetivo específico ha sido analizar la situación de partida de las empresas en estos ítems y la situación prevista dentro de 5 años. A través de este análisis se busca conocer los campos en los que las empresas están haciendo más esfuerzos y, por lo tanto, en base a los que esperan competir en el futuro. Este objetivo específico 1.4 permite particularizar los desafíos por cada una de los sectores en los que se puede estructurar la Movilidad y Logística 4.0 (empresas industriales, operadores de mercancías, operadores de viajeros y empresas desarrolladoras de tecnologías).

Una vez detectada la tendencia hacia la que se mueven las empresas, el siguiente objetivo ha sido relacionar estos desafíos con las dificultades que se encuentran las empresas para su consecución. Los mismos han sido clasificados en tres apartados: inversión necesaria, actitud de las personas y formación (objetivo específico 1.5). A partir de estas últimas, las dificultades debidas a la formación de los trabajadores, se ha planteado la formación y las capacidades que deberán tener los profesionales de este sector (objetivo específico 1.6).

Por último, se analiza el *gap* entre la oferta formativa actual y la necesaria para cubrir esta demanda de profesionales a corto plazo (objetivo específico 2.1). Por lo tanto, este

estudio planteará nuevos espacios de oportunidad formativa que luego deberán ser analizados en cada caso particular si procede llevarlos a cabo y/o cómo ejecutarlos.

La coordinación y gestión de este estudio lo ha llevado a cabo el Clúster de Movilidad y Logística de Euskadi con la participación directa de sus socios que poseen el siguiente perfil:

- Universidades, tanto públicas como privadas, como son: Mondragon Unibertsitatea, Universidad de Deusto y Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Centros de Formación profesional y continua como son: CIFP Repélega, Instituto Vasco de Logística y Movilidad Sostenible
- Consultor del ámbito de la logística que realiza proyectos de mejora en empresas, así como formación específica en logística: JPisla Logística.

Esta pluralidad de actores ha permitido ejecutar el análisis de mercado según las tareas definidas, ya que cada uno de ellos ha aportado su conocimiento en aquella área donde concentra su actividad y ha permitido extraer unas conclusiones generales desde diferentes puntos de vista.

2.DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

2.1 INDUSTRIA 4.0

El concepto de Industria 4.0 surgió en Alemania en el año 2011 y se convirtió en una línea estratégica de su gobierno para apoyar el desarrollo industrial y económico, que luego se exportó a todo el mundo. Se considera que la Industria 4.0 constituye la cuarta revolución industrial, la cual consiste en la transformación digital de las fábricas con el fin de mejorar la eficiencia, la flexibilidad y la velocidad de respuesta, consiguiendo los objetivos de la personalización en masa a costes razonables. En el momento actual, este concepto está todavía poco desarrollado y se considera que a día de hoy presenta bastantes retos que deben ser resueltos para que se convierta en una realidad (Rojas et al., 2017).

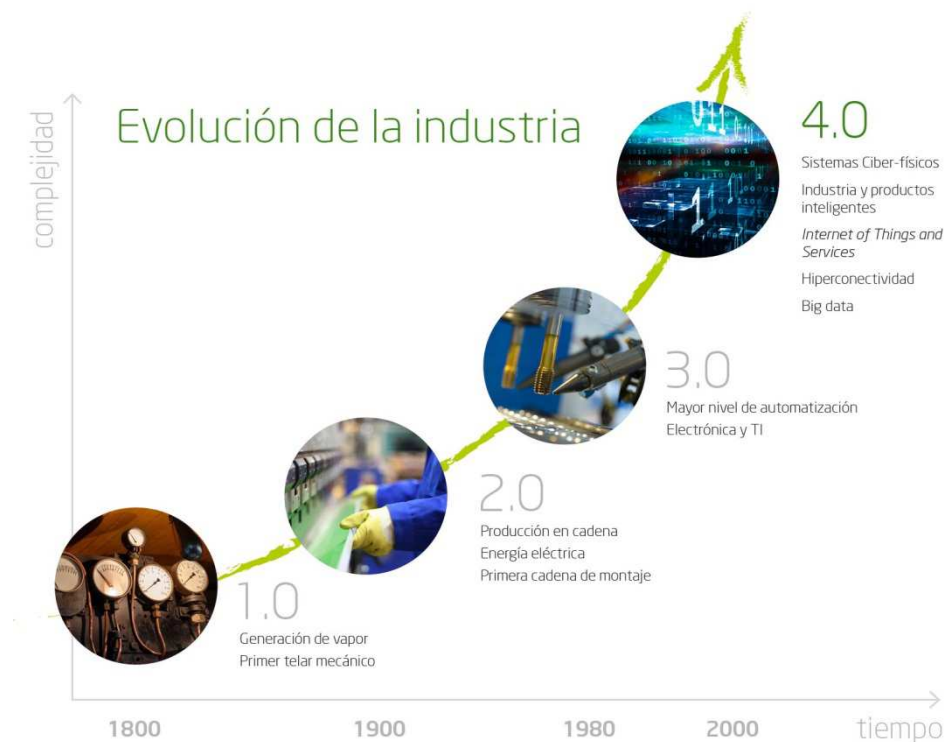


Ilustración 1: La cuarta revolución industrial.
Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Turismo

De la digitalización de la industria nace el concepto de la fábrica inteligente como elemento de transformación clave de cara a la Cuarta Revolución Industrial. Esta digitalización no sólo afecta a los datos, y la información que llevan implícita, sino también a lo físico.

La digitalización de lo físico consiste en la interconexión de todos y cada uno de los elementos de la cadena de valor que forma la “fábrica inteligente”. Para llegar a convertir este reto en realidad es necesario superar al menos tres etapas:

- Captar una gran cantidad de datos de multitud de fuentes
- Transformar estos datos en información útil para cada uno de los agentes implicados
- Convertir la información en órdenes de actuación para las máquinas implicadas en el proceso productivo y los medios de transporte relacionados con la logística.

De estas etapas, la que está menos desarrollada es la tercera.

Aunque es un concepto reciente despierta un gran interés, tanto en la comunidad científica como en el mundo de la industria, como medio para mejorar la competitividad de las empresas. Es por ello que en poco tiempo ha conocido un importante impulso que ha permitido identificar varias tecnologías y conceptos clave. A continuación se definen los más importantes:

- **Internet of Things (IoT):** consiste en aplicar la digitalización a lo físico, por lo que se basa en conectar cualquier dispositivo u objeto a Internet. De esta manera los objetos se conectan entre ellos y con la red, ofreciendo datos a tiempo real procedentes de sensores o enviando órdenes a través de actuadores. Con todos ello, se logra un mundo interconectado en el que las decisiones inteligentes se toman a partir de grandes cantidades de datos.
- **Internet of Services (IoS):** que es una evolución de IoT y que permite utilizar Internet para la creación de valor en el sector servicios (Terzidis et al., 2012).
- **Sistemas ciber-físicos (CPS):** los sistemas ciberfísicos, que integran el mundo virtual y el real, son un conjunto de dispositivos y máquinas que se comunican de forma autónoma, permitiendo la monitorización de los mismos y el lanzamiento de acciones en tiempo real. A través de la aplicación de IoT, los diferentes equipos de la fábrica están conectados en red, de forma que se pueden intercambiar información y colaborar en toda la cadena de suministro.
- **Big Data:** engloba las infraestructuras, tecnologías y servicios que resuelven la problemática de procesar y analizar datos masivos, con el objetivo de transformar los datos en información útil para las empresas. Esta tecnología permitirá mantenerse conectado con el cliente final y predecir cualquier cambio que se produzca en el mercado de forma fiel e inmediata.
- **Cloud computing:** el cloud computing o servicio en la nube es una tecnología que tiene el objetivo de disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, “la nube”. De esta manera, todos los usuarios que tengan acceso pueden visualizar o modificar la información desde cualquier dispositivo con acceso a internet, permitiendo el trabajo simultáneo sobre el mismo archivo.
- **Impresión 3D:** la nueva tecnología de impresión 3D permite satisfacer la personalización de los productos a bajo coste, a través de la fabricación aditiva de material.
- **E-commerce:** el e-commerce o comercio electrónico consiste en la compra y venta de productos o servicios de forma online. Se trata de una tendencia en alza que permite la extensión de los mercados y que promueve la desintermediación, facilitando una distribución más directa entre fabricantes y consumidores.

- **Blockchain:** es un soporte tecnológico que permite transferir, codificar y almacenar datos digitales de una forma segura.

Algunos de los beneficios esperables de estas tecnologías son los siguientes (Chien et al., 2017) (ATOX, 2016):

- El dominio de las tecnologías ligadas a la Industria 4.0 permite visualizar un mundo interconectado que puede responder de forma eficaz a las necesidades del usuario a través de la creación de un mundo virtual que facilita el análisis inteligente de grandes cantidades de datos y el lanzamiento de acciones en tiempo real.
- La toma de decisiones optimizadas y diagnósticos a través de Internet, así como disponer de sistemas de fabricación caracterizados por una alta eficiencia, flexibilidad y rapidez de respuesta, contribuyendo a la personalización en masa, el auto-aprendizaje, la auto-consciencia y la auto-optimización.
- Actualmente la combinación de sistemas como el RFID activo con sistemas geolocalización y redes de comunicación inalámbricas ya están permitiendo monitorizar las mercancías en tiempo real y tomar decisiones de forma remota de acuerdo con los datos recibidos.
- Se espera que, en un futuro, a medida que las tecnologías ligadas a la trazabilidad se abaraten, cada unidad logística pueda incorporar su propio tag RFID activo conectado y adaptar automáticamente los niveles de temperatura y humedad en función del estado actual de la mercancía, así como detectar automáticamente defectos en las cargas o proponer rutas de transporte más apropiadas en función de cada destino, tipo de carga o fecha de caducidad.

2.2 LOGÍSTICA 4.0

La logística, como pilar básico de la industria, también debe adaptarse a este proceso de transformación y aprovechar las nuevas oportunidades, de donde nace el concepto Logística 4.0.

Esta era de la digitalización está influyendo no sólo en la organización de la producción sino también en la concepción de la cadena de suministro. Para cumplir las exigencias de la Industria 4.0, la cadena de suministro tiene que evolucionar hacia un ecosistema conectado, inteligente y más eficiente, rompiendo las barreras entre los proveedores, los fabricantes y los clientes (Schrauf and Bertram, 2016).

Por lo tanto, los objetivos de la logística siguen siendo los mismos y su definición se mantiene. Se entiende por logística “la planificación, la implementación y el control del flujo de materiales, servicios e información entre el punto de origen y consumo en ambos sentidos de una forma eficiente y eficaz con el fin de satisfacer los requisitos del consumidor” (CSCMP, 2017). Sin embargo, sí han cambiado factores que repercuten necesariamente en nuevas formas de trabajo como son la tecnología, el volumen de información, las necesidades de la industria y las expectativas del consumidor. Esta nueva logística se denomina Logística 4.0 y tiene como reto responder a las necesidades de la Industria 4.0.

La Logística 4.0 permite la integración tanto horizontal como vertical de la cadena de suministro. En primer lugar, promueve una arquitectura más distribuida y colaborativa. En segundo lugar, facilita la integración horizontal de la toda la cadena de suministro, desde el cliente y a lo largo de todas las fases de producción y aprovisionamiento (Kagermann et al., 2013).

2.3 MOVILIDAD 4.0

Por otra parte, este avance en tecnologías nuevas también está modificando la concepción del transporte de personas, dando lugar al concepto de Movilidad 4.0. En este caso, se trata de la aplicación de la digitalización a los desplazamientos de pasajeros. La Movilidad 4.0 se basa en la conjunción de un alto grado de automatización, el uso intensivo de la inteligencia artificial y las TICs (software) junto con dispositivos físicos embarcados (hardware): sensores, instrumentación y equipos.

La movilidad es un concepto que está experimentando un cambio sustancial y ha pasado de satisfacer unas necesidades de transporte a ofrecer otros servicios añadidos para el usuario. Uno de los elementos más interesantes de la Movilidad 4.0 es el vehículo eléctrico, autónomo, compartido y conectado que dispone de información en tiempo real de las rutas y reacciona ante posibles problemas, reduciendo el número de accidentes y las emisiones a la atmósfera. Algunos de los objetivos más significativos de la Movilidad 4.0 son los siguientes (UITP, 2018):

- La descarbonización del transporte urbano de pasajeros, reduciendo el uso de combustibles fósiles y apostando por su electrificación y la eficiencia energética.
- El servicio excelente al usuario, en forma de una oferta más amplia de servicios de movilidad, una mejor atención a través de personal especializado y una mayor integración de redes de transporte.
- La reducción de costes, a través de la búsqueda de nuevas fuentes de ingresos y de la puesta en marcha de nuevos modelos de negocio.
- Unas ciudades orientadas al transporte público, en respuesta al reto del incremento de su población, en las que se puedan aplicar los principios de movilidad urbana sostenible.

3. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL ESTUDIO

La metodología planteada se concibe para facilitar la consecución de los objetivos definidos. De esta manera se identifican 3 fases:

1. Fase conceptual,
2. Fase empírica y
3. Fase de interpretación y conclusiones.

La fase conceptual contempla la revisión bibliográfica de las publicaciones relacionadas con la logística y la movilidad y sus desafíos en el contexto 4.0. En este análisis se han identificado dos ámbitos transversales que afectan a todas las empresas del sector: los cambios organizacionales y las variables medioambientales que acompañan la digitalización de la economía. Paralelamente, se han dividido las empresas en 4 sectores, en función de los desafíos que deben afrontar. Dentro del ámbito de la logística se han detectado dos sectores como agentes primordiales del cambio. Por una parte, está el sector industrial en el que el movimiento de materiales, componentes y productos dentro de sus instalaciones conforman la logística interna. Por otra parte, están los operadores de mercancías que transportan, almacenan y distribuyen materiales y productos fuera de los centros productivos. Ambos se analizan por separado dado que muchos de los cambios para alcanzar la Logística 4.0 son diferentes según se trate de un tipo de empresas o de otro.

El tercer sector lo componen las empresas dedicadas a la movilidad de pasajeros para las que se tienen en cuenta los desafíos relacionados con la Movilidad 4.0. Finalmente, está el sector formado por las empresas de desarrollo de Tecnologías para los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) como proveedores de los productos necesarios para la transformación del resto de las empresas. La incorporación de este grupo de empresas en el análisis permite tener dos informaciones muy valiosas:

1. Qué tipo de tecnologías son las que están desarrollando en la actualidad y por lo tanto, las que serán incorporadas en los próximos años por el sector.
2. Qué tipo de demandas reciben de sus clientes, y por lo tanto, en qué aspectos están invirtiendo las empresas del sector en la actualidad.

Esta fase conceptual se recoge en el apartado 4 del presente estudio y permite avanzar en los objetivos específicos 1.1 y 1.2.

1.1	Conocer las implicaciones de la Industria 4.0 para el campo de la logística y la movilidad
1.2	Detectar los ítems que permiten medir las capacidades a poseer

Como resultado de ello se han obtenido 4 listados con los ítems más importantes para cada grupo analizado. Este es el punto de partida de la siguiente fase, la fase empírica, que comprende la planificación y el desarrollo de los instrumentos de medida de las dos acciones de campo (workshop y cuestionario) ideadas para recoger información de las

empresas que operan en el ámbito de la movilidad y logística. Así, se desarrollan dos instrumentos específicos para recabar, organizar y procesar la información obtenida mediante el workshop y mediante la difusión de un cuestionario. En ambos casos, las empresas han sido segmentadas en cuatro grupos, utilizando para ello la clasificación descrita en la primera fase. Esta fase permite cumplir los objetivos 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6, quedando recogida en el apartado 5 del presente estudio.

1.3.	Conocer la situación actual y futura (5 años) de las empresas en estos ítems
1.4	Conocer los desafíos prioritarios de 4 sectores diferentes
1.5	Conocer el tipo de dificultades con las que se enfrentan las empresas
1.6	Detectar las necesidades de formación que precisarán las empresas

Finalmente, en la fase de interpretación y conclusiones se parte de la revisión de la literatura desarrollada en la fase conceptual, de los resultados del trabajo de campo realizado en la fase empírica y del estudio titulado “Ordenación de la Oferta Formativa en Logística y Análisis de nuevas oportunidades”. Este estudio lo llevó a cabo el Clúster de Movilidad y Logística de Euskadi en el año 2016 con la participación de las universidades de Deusto, Mondragon Unibertsitatea y UPV/EHU, junto con los centros CIFP Repélega e IVL-LEE. En este estudio, además de ordenar la oferta formativa existente en Euskadi en el ámbito logístico (información necesaria para llevar a cabo el objetivo específico 2.1), se identificaron 12 espacios de oportunidad formativa del sector, que se catalogaron como resultados preliminares, ya que se consideró necesario llevar a cabo un análisis de mercado más a fondo. De esta manera, se facilita la consecución del objetivo específico 2.1.

2.1	Analizar el <i>gap</i> entre la oferta formativa actual y la necesaria para cubrir dicha demanda
------------	--

Los capítulos 6 y 7 conforman esta fase de interpretación y de resultados y conclusiones. Así, en el capítulo 6 se presenta la identificación de las necesidades no cubiertas de acuerdo a los aspectos analizados en las fases conceptual y empírica. Finalmente, el capítulo 7 recoge los resultados, así como una propuesta de acciones futuras.

La siguiente ilustración recoge la estructura del entregable de acuerdo a los objetivos y metodologías aplicadas en el estudio:

OBJETIVO PRINCIPAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FASE METODOLÓGICA	CAPÍTULO DEL ENTREGABLE
<i>1. Análisis de mercado para identificar las necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad/Logística 4.0</i>	1.1 Conocer las implicaciones de la Industria 4.0 para el campo de la Logística y la Movilidad	FASE CONCEPTUAL	Apartado 4
	1.2 Detectar los ítems que permiten medir las capacidades a poseer		
	1.3 Conocer la situación actual y futura (5 años) de las empresas en estos ítems	FASE EMPÍRICA	Apartado 5
	1.4 Conocer los desafíos prioritarios de 4 sectores diferentes		
	1.5 Conocer el tipo de dificultades con las que se enfrentan las empresas		
	1.6 Detectar las necesidades de formación que precisarán las empresas		
<i>2. Identificación de capacidades y conocimientos no cubiertos de la oferta actual.</i>	2.1 Analizar el <i>gap</i> entre la oferta formativa actual y la necesaria para cubrir dicha demanda	FASE DE INTERPRETACIÓN; RESULTADOS y ACCIONES FUTURAS	Apartados 6 y 7

Tabla 3: Resumen de la metodología empleada

4. TENDENCIAS EN LOGÍSTICA Y MOVILIDAD 4.0

Una de las principales características de la Industria 4.0 es que puede ser accesible a cualquier compañía o iniciativa empresarial, sin importar su dimensión y/o localización. Por una parte, la globalización digital llega a cualquier punto del planeta. Además, no es únicamente válida para volúmenes grandes de producción, por lo que las PYMES pueden aprovechar las oportunidades de negocio que se prevén.

Sin embargo, se trata de un cambio costoso en cuanto a que requiere inversión en actualización del inmovilizado (tanto de maquinaria como de vehículos de transporte) y en las tecnologías relacionadas. En este apartado se introducen los cambios principales que se prevén en las empresas para adaptarse a este nuevo entorno, así como algunas de las ventajas que obtendrán con ellos.

Concretamente el documento se estructura en 6 subapartados. El primero (4.1) hace referencia a los aspectos transversales que afectan a todos los sectores implicados. Los siguientes 4 subapartados (del 4.2 al 4.5) analizan las tendencias específicas de cada uno de los cuatro sectores identificados:

- empresas industriales
- operadores de mercancías
- operadores de viajeros y
- desarrolladores tecnológicos.

Finalmente, en el subapartado 4.6 se recogen las tendencias resultado del análisis por cada uno de los sectores.

4.1 CONCEPTOS TRANSVERSALES EN LOGÍSTICA Y MOVILIDAD 4.0

Como conceptos transversales se han identificado dos ámbitos críticos: la sostenibilidad y los cambios organizacionales.

4.1.1 La sostenibilidad como variable transversal de las políticas europeas

El Libro Blanco elaborado por la Comisión europea (COM 2011) y titulado “Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte” plasma los objetivos fijados para el año 2050 en el ámbito de la política de transportes. Entre los mismos, se marcan todos los hitos a alcanzar en el campo de la sostenibilidad y los compromisos que ha adquirido Europa en la lucha contra el cambio climático.

El transporte es uno de los principales causantes de emisiones de CO₂ y es responsable de un tercio de la energía consumida por toda la industria en la UE. Por este motivo, es sumamente importante reducir el impacto medioambiental de las actividades logísticas.

Los principales impactos ligados al transporte entre los denominados externos, es decir, que no están incorporados a los sistemas de contabilidad de las empresas, son los siguientes (McKinnon et al., 2015):

- **Emisiones atmosféricas:** estas dependen del tipo de combustible empleado siendo el diésel el más común en los vehículos de transporte por carretera. Los motores diésel emiten menos CO₂ por kilómetro recorrido que los motores de gasolina. Sin embargo, emiten más partículas en suspensión (PM 2,5) y óxidos de nitrógeno (NO_x). Estos compuestos afectan directamente a la salud del hombre y están causando graves problemas de contaminación en los núcleos urbanos.
- **Ruido:** el ruido generado por los medios de transporte es origen de molestias, dificultades para comunicarse, problemas para conciliar el sueño o incluso baja productividad laboral.
- **Vibración:** el tráfico de vehículos pesados puede ocasionar vibraciones que afecten a los edificios cercanos, ocasionando daños en su arquitectura e incluso en estructura, que pueden llegar a generar riesgo de derrumbe.
- **Congestión:** la congestión da lugar a pérdidas de tiempo, menor fiabilidad en las entregas y mayores costes directos del transporte. Además, conduce a una utilización más elevada de combustible que también se traduce en mayores emisiones a la atmósfera.
- **Accidentes:** el transporte causa muchos accidentes con víctimas cada año. Por otra parte, los accidentes contribuyen a incrementar los retrasos y a amplificar la congestión.
- **Uso del suelo y biodiversidad:** la logística también tiene un impacto en el uso del suelo, derivado de la construcción de las infraestructuras de transporte y la extracción de los materiales de construcción relacionados. También es responsable de la fragmentación o degradación de los ecosistemas, que reducen su capacidad para mantener su biodiversidad.
- **Residuos:** estos incluyen los propios vehículos desechados al final de su ciclo de vida sin olvidar el aceite o los neumáticos que se emplean durante su utilización.
- **Contaminación lumínica:** además de las molestias estéticas derivadas de las infraestructuras de transporte, estas se encuentran a menudo iluminadas durante las 24 horas del día causando perjuicios a la población local.

Sin embargo, en el marco estratégico de Europa no se plantea la opción de restringir el movimiento de mercancías ni el de personas, al considerarse un aspecto clave en la competitividad de nuestra economía. Por lo tanto, el reto es reducir el impacto ambiental de un sector muy contaminante y en crecimiento.

De los objetivos fijados en la estrategia de transporte, dos van a repercutir directamente en las empresas dedicadas a la logística y a la movilidad. El primero de ellos hace mención al transporte urbano:

“Reducir a la mitad el uso de automóviles de “propulsión convencional” en el transporte urbano para 2030; eliminarlos progresivamente en las ciudades para 2050

y lograr que la logística urbana de los principales centros urbanos en 2030 esté fundamentalmente libre de emisiones CO₂”

El segundo objetivo, la reducción del 60% de los Gases de Efecto Invernadero para el año 2050 tomando como referencia el año 1990, afecta directamente al transporte de media y larga distancia.

Por lo tanto, y de forma simultánea a los retos tecnológicos que implica la transición hacia la Logística y Movilidad 4.0, el sector debe tener en cuenta los nuevos requisitos medioambientales que implicarán inversiones y cambios en la gestión del transporte y la distribución. A continuación, se resumen estos retos agrupándolos en tres áreas: cadena de suministro, transporte de “última milla” y transporte de media y larga distancia.

CADENA DE SUMINISTRO

Diversos autores han definido el concepto de cadena de suministro sostenible como aquella que integra entre sus objetivos el cuidado del medio ambiente (Seuring and Müller, 2008) (Carter and Easton, 2011; Ahi and Searcy, 2013; Pagell and Shevchenko, 2014; Linton et al., 2007; Leppelt et al., 2013). Es decir, son cadenas de suministro sostenibles aquellas que además de gestionar el material y la información de manera eficiente desde un punto de vista económico, tienen un compromiso ambiental y social. En su revisión del estado del arte Dubey et al. (2017) recogen 12 conceptos clave que impactan en la sostenibilidad de las cadenas de suministro. Véase la siguiente Tabla:

CONCEPTO	OBJETIVOS
El almacenaje limpio (Green warehousing)	Minimizar el espacio utilizado en el almacenaje. Minimizar la energía utilizada en el almacenaje mediante sistemas de manutención y almacenaje eficientes. Utilizar embalajes más sostenibles: estándares y reutilizables.
La colaboración de los proveedores estratégicos	Crear sistemas colaborativos donde las previsiones, planificaciones o aprovisionamientos se realicen de manera compartida.
La conservación ambiental	Utilizar procesos, tecnologías, productor eco-amigables, Mejorar en las previsiones de la demanda. Invertir en tecnologías limpias. Utilización de redes de distribución compartidas. Utilización de redes cross-docking. Optimización de la logística inversa.
La mejora continua	Estandarizar y auditar procesos favorables a la sostenibilidad (Ej. ISO14000)
Las tecnologías de la información	Utilizar tecnologías sostenibles y eco-amigables que sean reconfigurables, reciclables y limpias.
La logística	Optimizar las rutas, cargas, velocidades y utilización del transporte. Utilizar combustibles alternativos a los combustibles fósiles.

	Mejorar la logística inversa. Crear redes logísticas compartidas.
Las presiones internas	Impulsar la sostenibilidad desde los propios trabajadores de una empresa.
Las presiones institucionales	Implantar las acciones propuestas por las instituciones y gobiernos.
Los valores sociales y éticos	Aplicar criterios sociales y éticos sostenibles en las actuaciones de la empresa (en las compras o la producción, por ejemplo)
La estrategia corporativa	Orientar e impulsar la sostenibilidad desde la dirección de la empresa.
La estabilidad económica	Crear cadenas sostenibles ya que reaccionan mejor a los cambios económicos.
Los productos sostenibles ("green")	Diseñar productos sostenibles e innovadores.

Tabla 4: Conceptos clave de las cadenas de suministro sostenibles

Fuente: Dubey et al., 2017

TRANSPORTE URBANO O DE ÚLTIMA MILLA

Para lograr que el transporte en las ciudades reduzca progresivamente las emisiones de CO₂, se plantean las siguientes medidas

a) Consolidación de cargas

Uno de los procesos más comunes enfocado a la agilización y optimización de la distribución de las mercancías es la consolidación de la carga, que consiste en integrar dos o más embarques con el objetivo de reducir los costos del transporte.

La clave del proceso reside en reunir en una unidad de transporte las cargas de distintos proveedores que siguen una misma ruta, facilitando el mejor uso de los recursos logísticos y la disminución de los costes a consecuencia de ello.

De esta manera, el proveedor del servicio de transporte deberá programar con mayor frecuencia sus entregas, ofreciendo así un mejor servicio y más económico para los fabricantes, puntos de venta y consumidores finales. Por otro lado, las empresas que hagan uso de la consolidación, verán aumentado el alcance de sus entregas minimizando los costes.

b) Nuevos métodos para la recogida de paquetes de comercio electrónico

El reparto en taquillas centralizadas constituye una de las fórmulas que más está creciendo entre las empresas de comercio on-line que buscan aumentar su rentabilidad. La tendencia en el sector de reparto es ofrecer nuevas alternativas, es por ello que está creciendo el modelo de las taquillas. Los mensajeros depositan los paquetes en un lugar centralizado, y los usuarios son después los encargados de recogerlos en el horario que más les convenga.

También se facilita la devolución de los productos que no cumplen las expectativas del comprador por medio de estas taquillas. En definitiva, se trata de un servicio que

flexibiliza las entregas y recogidas de paquetes sin obligar al destinatario a quedarse en casa.

c) Reparto con bicicletas

El reparto de paquetería mediante bicicletas es una fórmula innovadora, y sin duda, una de las más ecológicas a día de hoy. Gracias a ello se reducen las emisiones a la atmósfera, y favorece la disminución de los atascos en las ciudades y la contaminación acústica. Además, resulta muy eficaz para llegar más rápido a zonas limitadas al tráfico rodado como áreas peatonales

d) Electrificación del transporte urbano

El uso del vehículo eléctrico en el reparto de mercancías así como en el transporte público de viajeros ya se ha comenzado a implantar como alternativa al transporte convencional. Sin embargo, las limitaciones de autonomía de este sistema así como el sobrecoste de adquisición de estos vehículos es importante, especialmente cuando el sobrecoste lo debe afrontar una empresa privada o un autónomo.

TRANSPORTE DE MEDIA Y LARGA DISTANCIA

Con la finalidad de reducir las emisiones en estas distancias se están buscando cambios en tres áreas.

a) Uso de combustibles alternativos

Aunque algún día la electrificación podrá ser factible en el transporte de mercancías por carretera de larga distancia, debido a las limitaciones de autonomía de este sistema y a su sobrecoste de adquisición, actualmente los combustibles alternativos que se están potenciando en este segmento de mercado son los biocombustibles, el Gas Natural (GN, tanto licuado como comprimido) y el gas licuado de petróleo (GLP). Si hacemos referencia al transporte por carretera o marítimo, cada modalidad está sustituyendo el combustible diésel según la garantía de servicio y de coste que le puedan ofrecer estos combustibles alternativos.

b) Uso de transporte combinado

El transporte combinado permite utilizar el tren o el barco en lugar de la carretera cuando sea posible, obteniendo reducciones de costes y menores impactos medioambientales

c) Transporte 24 horas

El transporte a lo largo de todo el día, con vehículos grandes, es más eficiente económicamente y genera menos congestión de tráfico. El sistema Just In Time incrementa el consumo de combustible, ya que los vehículos pequeños dan lugar a consumos por tonelada transportada más altos que los vehículos grandes que se mueven por la noche. Sin embargo, esta medida entra en conflicto con la generación de ruido en horario nocturno, por tanto, conviene buscar una solución que combine ambos criterios.

Las políticas europeas también afectan tanto al transporte público como a la movilidad generada por las propias administraciones públicas. En este sentido, en el ámbito vasco se está trabajando en la Ley de Sostenibilidad Energética de las Administraciones Públicas Vascas cuyo proyecto fue remitido al Parlamento el 27 de junio de 2017 para su debate y aportaciones¹.

En el proyecto de Ley presentado para debatir se recogen las obligaciones que las administraciones públicas deben cumplir en materia de compra de vehículos por carretera (Artículos 16 y 19), contratación de transporte público (artículo 20), restricciones de acceso (art. 21) o planes de movilidad urbana (art. 22) entre otras actuaciones².

4.1.2 Cambios organizacionales para adaptarse a la Logística y Movilidad 4.0

La digitalización de las empresas también afectará al modo de trabajar de las personas, lo que significa que una implantación exitosa de la Logística y Movilidad 4.0 también va a depender de la capacidad de adaptación que tengan las organizaciones. Por ello, en este apartado se concretan aquellas competencias que los trabajadores deberán poseer en la era digital.

Para afrontar esta cuarta revolución industrial, el Foro Económico Mundial publicó un informe titulado: "El futuro de los empleos y las competencias" en el que se detallan diferentes capacidades futuras, a nivel transversal, que serán necesarias para los empleados jóvenes que ingresen al mercado de trabajo hacia el año 2020 (Irwin, 2016). Este foro advierte de que en 5 años las profesiones que necesitaremos para afrontar la disrupción tecnológica requerirán de un complemento en humanidades y en el desarrollo de determinadas competencias transversales que se pueden agrupar por su relación con los siguientes cambios organizacionales:

Apertura de mente

Los altos directivos de las empresas líderes en Europa durante la primera Convención de Logiconomi en Mjölby (Suecia) en 2018 destacan la importancia de ser abiertos de mente y ágiles para poder hacer frente a los retos que plantea la tecnología (Toyota-forklifts, 2018).

En relación con los cambios vinculados con esta área, se deberán trabajar las siguientes competencias transversales (Irwin, 2016): el desarrollo de la creatividad, la flexibilidad cognitiva, el juicio y la toma de decisiones así como el pensamiento crítico.

¹ <http://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/noticia/2017/la-ley-de-sostenibilidad-energetica-de-las-administraciones-publicas-vascas-se-remite-al-parlamento-para-liderar-el-ahorro-y-la-eficiencia-energetica-y-la-implantacion-de-renovables-consejo-de-gobierno-27-06-2017/>

² http://opendata.euskadi.eus/catalogo/contenidos/tramita_ley/dncg_ley_77255_2015_03/es_def/index.shtml

Conocimientos digitales

Aunque las habilidades de los empleados en el sector logístico han mejorado en los últimos años, aún se detecta una brecha digital en su formación. En respuesta a este problema, se requiere una adaptación de los programas de formación reglados así como formación especializada para transportistas y repartidores (Informe eAPIME, 2017).

En el Marco de la Competencia Digital 2.0 del Centro de la Ciencia y el Conocimiento de la Comisión Europea, se identifican cinco sub-áreas principales:

- Información y alfabetización de datos
- Comunicación y colaboración
- Creación de contenido digital
- Seguridad
- Resolución de problemas

Nuevos modelos de negocio

Existen varias tendencias a destacar como por ejemplo la personalización de los productos y de las entregas, la servitización que hace que los productos vayan acompañados por servicios o sean sustituidos por estos de forma que la propiedad dé paso al acceso, o la logística verde que ayudada por la tecnología permite una más rápida y eficaz reutilización, recuperación y reciclado de los productos al final de su ciclo de vida (Strandhagen et al., 2017). En tal sentido, una de las competencias transversales más importantes a trabajar en este contexto es la orientación al servicio (Irwin, 2016).

Según la presidenta de la Comisión de Industria 4.0 de AMETIC (Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales) para poder responder de forma ágil a esos nuevos hábitos de demanda híper-customizada, las empresas se tienen que plantear mover parte de sus centros de producción para estar más cerca del comprador final. En este contexto, la industria no solo busca ser más competitiva y eficiente, sino hacerlo a la vez que se aumenta la flexibilidad y se reduce el tiempo de lanzamiento de los productos al mercado.

Cultura y Liderazgo colaborativos

Con el fin de extraer el máximo partido de la Industria 4.0 y afrontar adecuadamente los retos que esta plantea, es esencial promover una cultura colaborativa en la que trabajen conjuntamente las empresas de un mismo sector y, por otra parte, se produzca la colaboración con clientes y proveedores formando redes inteligentes (Toyota-forklift, 2018), (Navarro y Sabalza, 2016).

El liderazgo colaborativo se entiende como aquel que dirige y entrega resultados considerando los límites y barreras funcionales y organizacionales. Los líderes crean estrategias, construyen sistemas y alinean a las personas cruzando sus propias barreras y las de su organización. Y en el caso de los líderes colaborativos, estos lo realizan de manera coordinada con sus diferentes socios quienes, por lo general, están tratando de hacer lo mismo, pero a su manera. Los líderes colaborativos saben obtener el máximo valor de la cultura, la experiencia y habilidades de su equipo y las organizaciones con que

interactúan. Para lograrlo deben tener la capacidad de crear relaciones, manejar el conflicto y compartir control (Strandhagen et al., 2017) (Archer and Cameron, 2012).

El liderazgo colaborativo surge de la interdependencia de los actores de la cadena de valor, una mejor preparación de los empleados, un consumidor más informado y exigente, así como el uso de plataformas tecnológicas de colaboración. En este contexto, los trabajadores ejercen un papel proactivo y participativo en el que la responsabilidad se comparte (Mazali and Society, 2017).

En esta área las competencias transversales (Irwin, 2016) más significativas a cultivar son: el manejo de personas, la coordinación con los demás, la inteligencia emocional y la capacidad de negociación.

4.2 LA LOGÍSTICA 4.0 EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES

En este apartado se analizan los cambios que implica la Logística 4.0. para las empresas industriales, así como los beneficios que pueden obtener si avanzan en esta dirección. El término Logística 4.0, en el caso de las empresas de fabricación, hace referencia a la optimización de la cadena de suministro aprovechando la revolución tecnológica. Esta cadena de suministro abarca todo el flujo de materiales y productos desde el proveedor hasta el cliente, y sus objetivos son:

- Llegar con el producto al cliente en el momento y en las condiciones (especificaciones) que requiera.
- Máxima rentabilidad del flujo de materiales, es decir, conseguir la máxima rentabilidad en el sentido de minimizar el coste del capital invertido en todo el proceso (stocks y medios en general).
- Obtener el mínimo coste integral en el momento de la entrega al cliente.

En el escenario 4.0, estos objetivos se mantienen. Sin embargo, el disponer de más información, más detallada y sobre todo en tiempo real, hará que la empresa actúe buscando otros aportes de valor. Hoffmann and Rüsch (2017) definen un modelo de empresa orientada a la Logística 4.0 y la Industria 4.0 en el cual identifican tres componentes de valor:

- La disponibilidad del producto o servicio, con ayuda de mejora en la entrega.
- Integración digital: transparencia y trazabilidad a lo largo de la cadena de suministro.
- Valor de servitización: el consumo no se ciñe a la disposición del producto o servicio, existen otros servicios basados en las tecnologías inteligentes que mejorarán la experiencia.

Así, en este nuevo contexto, la empresa dispondrá de mejor información para tomar decisiones más acertadas y más alineadas con sus objetivos.

- El diseño de la cadena de suministro estará más optimizado. Por un lado, la empresa dispondrá de más información relacionada con la ubicación y utilización de las plantas productivas, los almacenes, las infraestructuras, etc. Por otro lado, conocerá mejor sus puntos de consumo actuales y futuros (sus clientes).
- La función de compras será más eficiente. En primer lugar, la empresa identificará mejor sus necesidades por lo que las compras serán más ajustadas a las necesidades reales. En segundo lugar, el análisis de tendencias de los mercados, tanto el de la empresa como los de sus clientes y proveedores, mejorará la previsión de la demanda. Por último, la evaluación y selección de los proveedores se basará no sólo en los datos históricos acumulados sino también en la evaluación a tiempo real de su capacidad para responder a los nuevos pedidos de la empresa.
- La operativa de la planta será más eficiente. El conocer dónde está cada pieza, cuál es la situación de cada pedido, qué máquina está parada o qué tarea realiza cada operario en ese momento, hará que la producción, el almacenaje, el aprovisionamiento a las líneas o la preparación de los pedidos se realicen de manera más eficiente. Las decisiones serán más acertadas y los errores menores.

En definitiva, la Logística 4.0 consiste en un cambio de procesos costoso y laborioso, con el fin de lograr la interconexión total y la autonomía. Gracias a esta optimización, se esperan los siguientes beneficios:

- La eficiencia en la gestión de envíos.
- La producción personalizada.
- La optimización de rutas.
- La geolocalización de clientes.
- La trazabilidad de la mercancía.
- La reducción del stock y del espacio de almacenaje.
- La automatización de los pagos y los cobros

4.3 LA LOGÍSTICA 4.0 EN OPERADORES DE MERCANCÍAS

La Logística 4.0 no solo afecta a la cadena de suministro de las empresas industriales sino también a los operadores de mercancías, es decir, aquellas empresas que manipulan la mercancía para poder entregarla allí donde lo requiera el cliente. Dentro del sector genérico de Operador de Mercancías, en el estudio se han considerado dos tipos de operadores:

- Distribuidor: cuando la empresa lleva a cabo las labores de almacenaje y distribución de acuerdo a sus propias necesidades, con personal y medios propios.
- Operador Logístico (Party Logistics): empresa especializada en organizar, gestionar y controlar, por cuenta ajena, las operaciones de aprovisionamiento, transporte, almacenaje o distribución de mercancías que precisan sus clientes en el desarrollo de su actividad empresarial.

El concepto de Operador Logístico, dependiendo del nivel de integración existente entre el cliente y el proveedor de servicios, tiene diferentes denominaciones. Existen diferentes

categorías de cooperación, que según qué autor se considere, puede llegar hasta 4 o 5³ niveles (Crujissen 2006; Hosie et al 2005; Ho et al 2001):

- **First Party Logistics:** La empresa industrial no subcontrata ni el transporte ni otras actividades ligadas a la logística a terceros.
- **Second Party Logistics:** La empresa industrial subcontrata tareas concretas del transporte o del almacenaje. La gestión como la organización del mismo está en manos del fabricante.
- **Third Party Logistics:** El fabricante subcontrata unas determinadas tareas de la logística al operador logístico. Éste es el que organiza la gestión, incluso los flujos entre el fabricante y su proveedor o proveedores.
- **Fourth Party Logistics:** El fabricante, además de subcontratar las tareas, subcontrata la gestión al operador logístico, por lo que éste se responsabilizará de gestionar todo el flujo de la mercancía. La relación entre el fabricante y el operador logístico es a largo plazo.
- **Five Party Logistics:** Tiene lugar cuando se unen la cadena de suministro y las redes de distribución. Es decir, el operador logístico aporta su conocimiento para definir la estrategia de distribución, innovar en soluciones logísticas y conceptos. Muchas veces se relaciona esta categoría de gestión con el E-Business.

Bajo el concepto de Operador de Mercancías, en este apartado, se considerará tanto al Distribuidor como a los Operadores Logísticos. Sin embargo, dentro de estos últimos, únicamente se tendrán en cuenta los que prestan el servicio de transporte a terceros, los 2PL (Second Party Logistics). El motivo es que el resto de las funciones de la cadena de suministro, ya han sido analizadas en el apartado anterior, al analizar la Logística 4.0 en las Empresas Industriales.

Tradicionalmente, el reto principal de los operadores de mercancías ha sido la optimización de los costes ya sea de la flota o del carburante, la seguridad, el medio ambiente y la calidad de servicio. Sin embargo, hoy en día, para poder seguir reduciendo los costes es necesario mejorar también la eficiencia de las operaciones, y para ello, los avances tecnológicos son el aliado perfecto.

³ TRANSPORTATIONINSIGHT 2014. What is 3PL logistic decision. Available: http://www.supplychain247.com/article/3pl_vs_4pl_what_are_these_pls_anyway_the_layers_of_logistics_explained [Último acceso 23/04/2018].

CSCMP, 2017. CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921 [Último acceso 23/04/2018].

<https://www.logisticsglossary.com/term/1pl/> [Último acceso 23/04/2018].

Además, cuando la Industria 4.0 esté plenamente implantada, las empresas de transporte que no se sumen a la logística 4.0 quedarán fuera de ese mercado. Una de las características de la revolución digital es que todos los eslabones que intervienen en el proceso (proveedores, empresas industriales, clientes y operadores logísticos) tienen que ser capaces de recibir la información, tomar las decisiones en base a la misma en tiempo real y devolver la información al sistema para que este siga funcionando. Y esta cadena no se puede permitir combinar en alguno de sus eslabones agentes que no se hayan sumado a esta digitalización del negocio dado que al romperse en algunos puntos la generación de datos, la información queda desvirtuada. Es decir, las nuevas tecnologías serán una herramienta imprescindible para todo el sector en general y no válida únicamente para los operadores más importantes.

El estudio realizado por Siemens y Roland Berger “España 4.0. El reto de la transformación digital de la economía” (2016) manifiesta que el sector del Transporte tendrá un margen de crecimiento con respecto a la realidad y la madurez digital de las compañías del sector que podría ser de más de un 70%. Por lo tanto, la integración tecnológica, en el sector de transporte, ofrece una serie de oportunidades y desafíos de gran alcance.

En la actualidad, este sector cuenta ya con algunas tecnologías como son la conectividad en tiempo real (Redes Móviles 5G, Wi-Fi Urbano, Fibra doméstica e industrial, nuevo estándar bluetooth), la Realidad Aumentada, los drones, la Realidad Virtual, el intercambio de información entre máquinas remotas (m2m), etc. Muchas de estas tecnologías han sido incorporadas rápidamente por las empresas del sector dadas las ventajas que ofrecen y los costes asequibles que tienen.

Con la integración de estas tecnologías, además de las ventajas nombradas en el apartado anterior sobre la cadena de suministro en su totalidad, surgen también ventajas para el propio sector transporte como son:

- Se aumenta la calidad, seguridad, comodidad y confort para los conductores.
- Se monitorizan las flotas facilitando a los conductores datos sobre averías, problemas, necesidad de modificar la ruta, búsqueda de direcciones, reducción del peligro, costes, etc.
- Se mejora la vida útil de los vehículos y sus componentes al explotar la flota de un modo más productivo y sostenible.
- La localización en tiempo real reduce los robos y aumenta la calidad de servicio y la seguridad del conductor.
- Mejoras en gestión del espacio y el pago en parkings y peajes.
- Monitorización del tráfico, señales viales conectadas, luces y cámaras de tráfico que aumentan la seguridad.

4.4 LA MOVILIDAD 4.0 EN LOS OPERADORES DE VIAJEROS

Los patrones de movilidad en las grandes ciudades europeas son cada vez más complejos. Tal complejidad sigue creciendo como consecuencia de la diversificación de

modos de transporte, la optimización de las rutas o la percepción de los viajeros respecto a “aprovechar” su tiempo durante el viaje. Los modelos de previsión basados en aspectos socioeconómicos, demográficos y en atributos tradicionales ligados a los tiempos y costes del transporte están perdiendo efectividad en favor de modelos que tienen en consideración atributos individuales, estilos de vida, etc.

La Movilidad 4.0 va ligada especialmente a los desafíos que se presentan tanto respecto a los sistemas de transporte inteligentes (software) como a los sensores de los dispositivos (hardware). Es también un marco en el que se pueden generar nuevos servicios y nuevos productos.

Los sistemas y servicios de movilidad inteligente tienen el potencial de contribuir a la descarbonización del sector del transporte europeo. Los cambios en el comportamiento del transporte y los estilos de vida, como el uso de teléfonos inteligentes, aplicaciones web móviles y redes sociales, junto con la tendencia a *usar en lugar de poseer* un modo de transporte particular, han abierto nuevos caminos hacia la movilidad sostenible⁴.

Por lo tanto, existe un vínculo crítico entre las nuevas tecnologías, los servicios y la descarbonización del transporte. Sin embargo, los esfuerzos de política e innovación se han centrado en pequeños cambios para mejorar la tecnología del automóvil en lugar de hacerlo en estrategias integradas de transporte y movilidad. Romper esta dependencia de la ruta sigue siendo un desafío clave para la innovación.

Los futuros servicios de transporte y movilidad deberán formar parte de estrategias urbanas inteligentes y sostenibles para mejorar la eficiencia de los recursos urbanos, impulsar la descarbonización y garantizar un sistema de transporte integrado. Los objetivos son las nuevas tecnologías emergentes, como vehículos multimodales, eléctricos y autónomos, tecnología de drones y servicios de movilidad bajo demanda.

Las redes inalámbricas facilitan el acceso a la información de horarios, posibles cambios de última hora, APP's para el transporte público urbano, gestión de los sistemas de pago, acceso remoto a los vehículos eléctricos para conocer el estado de la batería, o incluso recibir la notificación al teléfono.

Por último, se están introduciendo avances en el área de la movilidad de personas con algún tipo de minusvalía, el denominado, “transporte para todos”. Dispositivos, aplicaciones y servicios que facilitan el uso y disfrute del transporte considerando las capacidades físicas, sensoriales y cognitivas de cada persona.

4.5 LA LOGÍSTICA Y MOVILIDAD 4.0 EN LAS EMPRESAS DESARROLLADORAS DE TECNOLOGÍA

⁴<https://trimis.ec.europa.eu/>

Dado que la tecnología es un aspecto clave en la transformación digital, el análisis de las empresas que se encargan de su desarrollo permite conocer la tecnología disponible en la actualidad, así como los campos en los que se prevén los avances futuros. Estas tecnologías se engloban bajo el acrónimo STI (Sistemas de Transporte Inteligente). Sussman (2005, p.173) define los STI como los sistemas que aplican tecnologías en comunicaciones, control, electrónica, hardware y software para mejorar el rendimiento de los sistemas de transporte de bienes y de personas. De esta manera, las comunicaciones fiables y eficientes se convierten en un facilitador clave de la expansión de este campo.

Los STI integran 3 componentes:

- Infraestructura: sensores, carreteras, señales de tráfico, comunicaciones, ordenadores, etc.
- Vehículos: sus características, la información de sus sistemas eléctricos, etc.
- Personas: sus comportamientos, preferencias y usos de modalidades de transporte, etc.

Su evolución ha sido exponencial en el tiempo, y autores como Sorensen (2012) determinan 4 generaciones en su desarrollo:

Nº	GENERACIÓN	PERIODO	TECNOLOGÍA
1	Primera generación (STI 1.0)	2000	Tecnologías de la Información unidireccionales
2	Segunda generación (STI 2.0)	2000 - 2003	Tecnologías de la Información bidireccionales
3	Tercera generación (STI 3.0)	2004 - 2005	Vehículos autónomos con sistemas de gestión interactivos
4	Cuarta generación (STI 4.0)	2006 - 2011	Información multi-modal desde dispositivos en vehículos, infraestructuras y personas, con redes de información conectadas que permitan soluciones adaptadas al contexto en tiempo real.

Tabla 5: 4 generaciones de ITS

Sería esta última generación la que permite el desarrollo de las tecnologías necesarias para convertir la Logística y la Movilidad 4.0 en realidad. Por lo tanto, al analizar los retos y oportunidades que éstos implican para el sector productivo, se debe prestar atención no sólo a las empresas industriales y los operadores de transporte sino también a aquellas compañías cuyo negocio está basado en el desarrollo de estas tecnologías y su adaptación a las necesidades concretas de cada operador.

Bäumler y Kotzab (2017) realizan una revisión del estado del arte sobre los sistemas de transporte inteligente atendiendo a su desarrollo, así como a las tecnologías e influencias clave. En base a dicha revisión de la literatura identifican hasta 8 áreas de desarrollo por parte de los STI (Sussman, 2005; Sternberg y Andersson, 2012):

- Gestión avanzada del tráfico.
- Información sobre viajeros.
- Sistemas avanzados de control de vehículos.

- Operaciones de vehículos comerciales.
- Transporte público.
- Transporte rural.
- Sistemas de gestión de autopistas automatizados/ vehículos inteligentes.
- Gestión de servicios a usuarios en base a los datos recopilados.

Por su parte Qureshi y Abdullah (2013) también realizan una clasificación de las áreas de los STI poniendo el foco en el objeto de aplicación:

- Sistemas para la gestión de carreteras y autopistas.
- Sistemas para la gestión de mercancías.
- Sistemas para la gestión del transporte (tránsito).
- Sistemas para la gestión de incidentes.
- Sistemas para la gestión de emergencias.
- Sistemas para la gestión del transporte multimodal de viajeros.

En cuanto a los componentes de los STI, Bäumlér y Kotzab (2017) hacen referencia a las principales tecnologías que permiten su desarrollo: las tecnologías de la información y la comunicación. Se trata de las tecnologías que permiten la captura, procesamiento de los datos y comunicación de la información a quienes les facilitaría la toma de decisiones: gestores o usuarios del transporte, etc. Estas tecnologías, además de aplicarse a las empresas inmersas en el cambio 4.0 se aplicarán también a la gestión de las infraestructuras, en aspectos como:

- Peajes electrónicos.
- Gestión de datos de carreteras.
- Sistemas para la gestión del tráfico.
- Recogida e integración de datos de vehículos.
- Gestión de prioridades con señalética de tráfico.
- Prevención de vehículos de emergencia.

El documento “Sistemas de transporte inteligentes” utilizado como referencia para la formulación de políticas públicas en ciudades en el contexto del transporte (SUTP, 2009) plantea una serie de servicios al usuario en función del área de los STI. Véase la Ilustración 2.

Las tecnologías que permiten el desarrollo de los STI son según Qureshi y Abdullah (2013):

- Comunicaciones inalámbricas
- Tecnologías computacionales
- Datos móviles flotantes
- Tecnologías de detección
- Detección de bucles inductivos
- Detección de señales Bluetooth

Los avances en las tecnologías relacionadas con la Logística 4.0 como la comunicación *wireless*, la computación en la nube, etc. han hecho crecer el interés por aplicaciones y servicios en los STI. El impulso de estas tecnologías se debe en gran parte a la demanda por parte de los usuarios finales de estar conectados y su deseo de “automatizar” ciertos procesos.

Un caso concreto de la evolución tecnológica es el paso de las redes vehiculares a los sistemas vehiculares ciber-físicos. Algunos autores consideran los últimos como una evolución de los primeros (Wan et al., 2014). Concretamente, hablan de cómo las redes de comunicación vehicular dotadas con capacidades de toma de decisión y control autónomo implican pasar a hablar de los sistemas vehiculares ciber-físicos. Los STI hacen uso de estas tecnologías para ampliar su oferta de servicios y aplicaciones en ámbitos como la movilidad, el entretenimiento, la seguridad y la comunicación.

El internet de las cosas implica la posibilidad de contar con numerosa información de los dispositivos sensorizados. Su aplicación en el campo de los STI permitirá un control y una gestión del transporte eficiente teniendo en cuenta criterios económicos, sociales y medioambientales.

La gestión de toda esa información hace necesaria la aparición de modelos específicos para estructurarla. En línea con esta cuestión, no tanto desde el punto de vista de su estructura como de su almacenamiento, seguridad y veracidad, hay una tecnología que está destacando de manera importante: el blockchain.

Paquete de Servicio de usuario	Servicio del usuario
Gestión del tráfico	Soporte para el planeamiento de transporte Control del tráfico Manejo de incidentes Gestión de demanda Vigilancia y cumplimiento de las reglas de tránsito Manejo del mantenimiento de la infraestructura
Información del viajero	Información pre-viaje Información para el conductor durante el viaje Información para transporte público durante el viaje Servicios de información personal Guía y navegación de la ruta
Sistemas de vehículos	Mejoras en la visión Vehículos de operación automática Evitar las colisiones longitudinales Preparación de seguridad Reducción del desplazamiento pre - choque
Vehículos comerciales	Pre-liberación de vehículo comercial Proceso administrativo del vehículo comercial Inspección automatizada en la vía Monitoreo de seguridad en vehículo comercial Gestión de flota de vehículos comerciales
Transporte público	Manejo del transporte público Manejo de la respuesta a la demanda del transporte Manejo compartido del transporte
Manejo de emergencias	Notificación de la emergencia y protección personal Manejo de emergencias vehiculares Materiales peligrosos y notificación del incidente
Pago electrónico	Transacciones financieras electrónicas
Seguridad	Protección pública del desplazamiento Mejoras en la seguridad para usuarios vulnerables de la ruta Intersecciones inteligentes

Ilustración 2: Servicios al usuario en función del área de ITS
Fuente: Adaptado de SUTP (2009)

Blockchain

Blockchain (cadena de bloques) es una tecnología orientada a la transferencia de datos digitales, su codificación y su almacenamiento de forma segura. Además, aporta varios elementos diferenciadores respecto a las tecnologías de codificación y almacenamiento existentes: la seguridad y la validación/certificación de los datos.

Es una tecnología segura por cuanto que una vez se registra una información, una transacción o un evento digital, ya no se puede borrar. Se basa en una base de datos distribuida en la que la caída de un nodo no implica la caída del sistema.

Asimismo, aporta un sistema de validación y certificación de los registros basados en el consenso de distintos nodos de la red. Si los nodos encargados de la validación, coinciden en determinar la veracidad de dicha transacción, la misma se registra.

Su potencial de transformación de los modelos de negocio es muy importante al incrementar uno de los aspectos más delicados de las tecnologías STI: la ciberseguridad. Su utilización es transversal y atiende a sectores como el sector bancario y los servicios financieros, el comercio internacional (industria, logística y transporte y administraciones públicas), la automoción, la energía, etc. (Sánchez, Cuenca y Puertas, 2017).

En cuanto a su aplicación concreta al sector logístico se pueden destacar cuatro categorías:

- Comercio internacional
- Transporte terrestre de mercancías
- Trazabilidad de producto
- Reparto de “última milla”

En el estudio “Cómo impacta blockchain en la Logística 4.0” (Sánchez, Cuenca y Puertas, 2017), se detallan casos prácticos para cada una de las cuatro categorías de aplicación identificadas. Asimismo, se destacan las ventajas potenciales que derivaría su uso en el sector, subrayando entre otras:

- Transparencia de las operaciones e inmutabilidad de los registros.
- Nivel de detalle de la información que se puede registrar en cada momento.
- Puede llegar a convertirse en un nuevo mecanismo de auditoría y un nuevo mecanismo de colaboración.
- Puede llegar a mejorar las condiciones de cobro y reducir la morosidad como consecuencia de la desintermediación de terceros (bancos, aseguradoras) y la eliminación de posiciones de poder.

Las evoluciones anteriores presentan desafíos:

- Relacionados con la arquitectura necesaria para poder comunicar dichos sistemas ciber-físicos con sistemas de computación en la nube (Mobile Cloud Computing-MCC).
- Relacionados con el desarrollo de estándares de interoperabilidad.
- Relacionados con el planteamiento de nuevos modelos de negocio.

4.6 RESULTADOS: LAS TENDENCIAS EN LOGÍSTICA Y MOVILIDAD 4.0

Tras la revisión de la literatura relacionada con la logística y la movilidad y sus desafíos en el contexto 4.0, se han identificado un total de 38 tendencias o retos que se pueden clasificar en seis áreas de acción: gestión de la información, gestión del negocio, gestión del vehículo, monitorización del producto, gestión de las ventas y tecnología.

Dicha clasificación aparece en la siguiente tabla:

RETOS	ÁREA DE ACCIÓN
-------	----------------

RETOS	ÁREA DE ACCIÓN
Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo)	Gestión de la información
Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con <u>proveedores</u> de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real	Gestión de la información
Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con <u>clientes</u> de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real.	Gestión de la información
Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.)	Gestión de la información
Ciberseguridad	Gestión de la información
“Transporte para todos” aplicaciones y servicios considerando las movilidad de personas con necesidades especiales (discapacidad, cochecitos, bicicletas, etc.)	Gestión de la información
Monitorización de la localización del pasajero	Gestión de la información
Elementos de mantenimiento autónomos (sin conductor)	Gestión del negocio
Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real)	Gestión del negocio
Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado (al almacén, a los sistemas de mantenimiento, a los envíos	Gestión del negocio
Producción inteligente (E-kanban, comunicación con máquina desde un dispositivo conectado a la Internet, etc.)	Gestión del negocio
Aprovisionamiento inteligente	Gestión del negocio
Compras inteligentes. (Ajustadas a las necesidades reales, habiendo analizado las tendencia y estudiado la situación de los proveedores y clientes)	Gestión del negocio
Acceso remoto a los sistemas de mantenimiento	Gestión del negocio
E-commerce. Compra y venta de productos o servicios de forma online	Gestión de las ventas
Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación)	Gestión de las ventas
Servicios de movilidad bajo demanda	Gestión de las ventas
Puntos de recogida inteligentes	Gestión de las ventas
Monitorización de la localización de las mercancías a lo largo de la cadena de suministro	Monitorización del producto

RETOS	ÁREA DE ACCIÓN
Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc.	Monitorización del producto
Monitorización de la localización de las unidades de carga dentro de la planta (contenedores/pallets/cajas)	Monitorización del producto
Sistemas inteligentes de prevención de robos (de mercancía/maleta)	Monitorización del producto
Sistemas inteligentes de prevención de robos al conductor	Gestión del vehículo
Sistemas inteligentes de prevención de robos del vehículo	Gestión del vehículo
Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación, tiempos de descanso)	Gestión del vehículo
Acceso remoto a los vehículos	Gestión del vehículo
Vehículos eléctricos	Gestión del vehículo
Vehículos autónomos	Gestión del vehículo
Sistemas para la gestión avanzada de la flota (evitar congestión, gestión de accidentes, hielo)	Gestión del vehículo
Tecnología de drones	Gestión del vehículo
Realidad aumentada	Tecnología
Realidad virtual	Tecnología
m2m	Tecnología
Internet of Things	Tecnología
Internet of Services	Tecnología
Sistemas ciber-físicos	Tecnología

Tabla 6: Todos los Desafíos en Logística y Movilidad 4.0. identificados

Área 1. Gestión de la información: Bajo esta denominación aparecen 6 desafíos que tienen como característica común la gestión de una gran cantidad de datos que deben ser transformados en información y compartidos en algunos casos con el resto de los agentes de la cadena.

Área 2. Gestión del negocio: Engloba 6 desafíos relacionados con el negocio de las empresas como la producción, los almacenes, las compras y el movimiento interno de los materiales.

Área 3. Gestión de ventas: Integrada por los 4 desafíos relacionados con las ventas.

Área 4. Monitorización del producto: Se trata de 4 campos en los que la tecnología permite tener información sobre la mercancía, y adoptar las decisiones necesarias en base a la misma.

Área 5. Gestión del vehículo: Bajo este epígrafe aparecen 8 ítems relacionados con el tipo de vehículo empleado y los sistemas embarcados que pueden llevar para recoger información, transmitirla y tomar decisiones.

Área 6. Tecnología: Recoge 6 retos relacionados directamente con una tecnología concreta, que puede ser aplicada a los vehículos, los productos, las máquinas, las infraestructuras o las instalaciones.

En el siguiente gráfico se recoge el peso que tiene cada una de las áreas de acción identificadas:



Gráfico 1. Áreas de los desafíos identificados para la Logística y Movilidad 4.0

El siguiente paso ha sido asignar los desafíos pertinentes a cada grupo analizado en los apartados anteriores con la finalidad de obtener un listado específico para cada sector de actividad: empresas industriales, operadores de mercancías, operadores de viajeros y empresas desarrolladoras de tecnología ligadas a la movilidad y logística. Los mismos sirven como punto de partida al análisis de mercado realizado, tanto para la encuesta como para el workshop. En los siguientes apartados se analizan cada uno de ellos.

4.6.1 Empresas industriales

En la siguiente tabla aparecen los 19 desafíos que han sido identificados como prioritarios para el sector de empresas industriales:

Nº	RETOS IDENTIFICADOS
1.1	Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo)
1.2	Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con <u>proveedores</u> de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real
1.3	Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con <u>clientes</u> de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real.

1.4	Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.)
1.5	Ciberseguridad
1.6	Elementos de mantenimiento autónomos (sin conductor)
1.7	Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real)
1.8	Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado (al almacén, a los sistemas de mantenimiento, a los envíos)
1.9	Producción inteligente (E-kanban, comunicación con máquina desde un dispositivo conectado a la Internet, etc.)
1.10	Compras inteligentes. (Ajustadas a las necesidades reales, habiendo analizado las tendencias y estudiado la situación de los proveedores y clientes)
1.11	Acceso remoto a los sistemas de mantenimiento
1.12	E-commerce. Compra y venta de productos o servicios de forma online
1.13	Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación)
1.14	Monitorización de la localización de las mercancías a lo largo de la cadena de suministro
1.15	Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc.
1.16	Monitorización de la localización de las unidades de carga dentro de la planta (contenedores/pallets/cajas)
1.17	Sistemas inteligentes de prevención de robos (de mercancía)
1.18	Realidad aumentada
1.19	Realidad virtual

Tabla 7: Desafíos de Logística 4.0 del sector industrial.

Estos desafíos se centran en 5 áreas:

- La primera de ellas (desafíos 1-5) hace referencia a la gestión de la información que se genera en el sistema, y a su integración con la generada por el resto de la cadena de suministro (proveedores y clientes).
- El segundo grupo (desafíos 6-11) comprende cambios en la forma de gestionar el negocio.
- El tercer grupo (desafíos 12 y 13) introduce los ítems de las ventas a través de la web.
- El cuarto grupo (desafíos 14-17) resume las áreas de monitorización de la mercancía.
- El quinto grupo (desafíos 18 y 19) hace mención al área de las tecnologías, en concreto, la realidad aumentada y virtual.

En el siguiente gráfico aparece representado el peso relativo de cada uno de los 5 grupos.



Gráfico 2: Áreas de los desafíos identificados para el sector industrial

Estos desafíos son los que se emplean en el estudio de mercado para conocer las áreas en las que las empresas industriales están centrando sus esfuerzos.

4.6.2 Operadores de mercancías

En la siguiente tabla se recogen los 26 desafíos que han sido identificados como prioritarios para el sector de operadores de mercancías:

Nº	RETOS IDENTIFICADOS
2.1	Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo)
2.2	Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con <u>proveedores</u> de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real
2.3	Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con <u>clientes</u> de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real.
2.4	Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.)
2.5	Ciberseguridad
2.6	Elementos de mantenimiento autónomos (sin conductor)
2.7	Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real)
2.8	Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado (al almacén, a los sistemas de mantenimiento, a los envíos)
2.9	Aprovisionamiento inteligente (sincronizado con la producción del cliente)
2.10	Acceso remoto a los sistemas de mantenimiento
2.11	E-commerce. Compra y venta de productos o servicios de forma online
2.12	Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación)
2.13	Monitorización de la localización de las mercancías a lo largo de la cadena de suministro
2.14	Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc.
2.15	Monitorización de la localización de las unidades de carga dentro de la planta (contenedores/pallets/cajas)

2.16	Sistemas inteligentes de prevención de robos de mercancía
2.17	Sistemas inteligentes de prevención de robos del vehículo
2.18	Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación, tiempos de descanso)
2.19	Acceso remoto a los vehículos
2.20	Vehículos eléctricos
2.21	Vehículos autónomos
2.22	Sistemas para la gestión avanzada de la flota (evitar congestión, gestión de accidentes, hielo)
2.23	Tecnología de drones en el reparto
2.24	Puntos de recogida inteligentes
2.25	Realidad aumentada
2.26	Realidad virtual

Tabla 8: Desafíos de Logística 4.0 para el sector operadores de mercancías.

Estos desafíos se centran en 6 áreas:

- La primera de ellas (desafíos 1-5) hace referencia a la gestión de la información que se genera en el sistema, y a su integración con la generada por el resto de la cadena de suministro (proveedores y clientes).
- El segundo grupo (desafíos 6-10) comprende cambios en la forma de gestionar el negocio.
- El tercer grupo (desafíos 11, 12 y 24) introduce los ítems de las ventas a través de la web.
- El cuarto grupo (desafíos 13-16) resume las áreas de monitorización de la mercancía.
- El quinto grupo (desafíos 17 y 23) hace referencia a la gestión del vehículo.
- El sexto grupo (desafíos 25 y 26) hace mención al área de las tecnologías, en concreto, la realidad aumentada y la virtual.

En el siguiente gráfico aparecen los 6 grupos en función de su peso relativo.



Gráfico 3: Áreas de los desafíos identificados para el sector de operadores de mercancías

4.6.3 Operadores de viajeros

De los 38 ítems globales, 18 son desafíos aplicables al grupo de las empresas de movilidad. Los mismos permiten conocer la situación actual de las empresas de transporte de viajeros vascas.

Nº	RETOS IDENTIFICADOS
3.1	Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo)
3.2	Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con <u>proveedores</u> de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real
3.3	Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.)
3.4	Ciberseguridad
3.5	E-commerce. Compra y venta de productos o servicios de forma online
3.6	Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación)
3.7	Servicios de movilidad bajo demanda
3.8	“Transporte para todos” aplicaciones y servicios considerando las movilidad de personas con necesidades especiales (discapacidad, cochecitos, bicicletas, etc.)
3.9	Monitorización de la localización de los pasajeros
3.10	Sistemas inteligentes de prevención de robos (a conductores/maletas)
3.11	Sistemas inteligentes de prevención de robos del vehículo
3.12	Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación, tiempos de descanso)
3.13	Acceso remoto a los vehículos
3.14	Vehículos eléctricos
3.15	Vehículos autónomos

3.16	Sistemas para la gestión avanzada de la flota (evitar congestión, gestión de accidentes, hielo)
3.17	Realidad aumentada
3.18	Realidad virtual

Tabla 9: Desafíos de Movilidad 4.0 para el sector operadores de viajeros.

Estos ítems para este sector se han dividido en cuatro áreas de acción.

- La primera de ellas (desafíos 1,2,3,4,8 y 9) agrupa los desafíos que hacen referencia a la gestión de la información. Entre todos ellos se especifican los distintos campos en los que las empresas del sector pueden realizar mejoras en la gestión de la información obtenida y en el intercambio de la misma tanto con sus clientes y proveedores como con su propio sistema de gestión para la toma óptima de decisiones.
- El segundo grupo (desafíos 5,6,y 7) engloba la venta y compra on-line, la gestión de su pago y los servicios de movilidad bajo demanda.
- El tercer grupo recoge 7 desafíos, todos ellos relacionados con el vehículo. En este grupo coexisten dos niveles. El primer nivel está relacionado con una gestión más eficiente de todas las variables que afectan al vehículo gracias a la generación y tratamiento de información en tiempo real. Se trata de los ítems 10,11,12 y 16. El segundo nivel implica el cambio de vehículos a vehículos eléctricos, vehículos autónomos y el acceso remoto a vehículos (13,14 y 15).
- El cuarto grupo (desafíos 17 y 18) hace mención al área de las tecnologías, en concreto, a la realidad aumentada y la virtual.

En el siguiente gráfico aparece el peso relativo de los 4 grupos de desafíos.

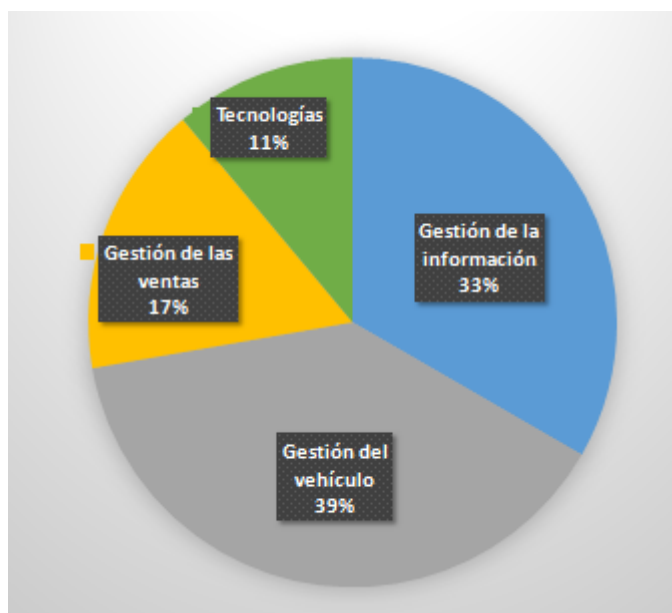


Gráfico 4: Áreas de los desafíos identificados para el sector operadores de viajeros

4.6.4 Empresas desarrolladoras de tecnología

A las empresas desarrolladoras se les han asignado 26 desafíos o tendencias que se recogen en la siguiente tabla:

Nº	RETOS IDENTIFICADOS
4.1	Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.)
4.2	Ciberseguridad
4.3	Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real)
4.4	Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado (al almacén, a los sistemas de manutención, a los envíos)
4.5	Producción inteligente (E-kanban, comunicación con máquina desde un dispositivo conectado a la Internet, etc.)
4.6	Compras inteligentes. (Ajustadas a las necesidades reales, habiendo analizado las tendencia y estudiado la situación de los proveedores y clientes)
4.7	“Transporte para todos” aplicaciones y servicios considerando las movilidad de personas con necesidades especiales (discapacidad, cochecitos, bicicletas, etc.)
4.8	Monitorización de la localización de las mercancías a lo largo de la cadena de suministro
4.9	Monitorización de la localización del pasajero
4.10	Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc.
4.11	Sistemas inteligentes de prevención de robos (de mercancía/maleta)
4.12	Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación, tiempos de descanso)
4.13	Acceso remoto a los vehículos
4.14	Vehículos eléctricos
4.15	Vehículos autónomos
4.16	Sistemas para la gestión avanzada de la flota (evitar congestión, gestión de accidentes, hielo)
4.17	Tecnología de drones
4.18	Puntos de recogida inteligentes
4.19	Realidad aumentada
4.20	Realidad virtual
4.21	m2m
4.22	Internet of Things
4.23	Internet of Services
4.24	Sistemas ciber-físicos
4.25	Big Data
4.26	Infraestructura inteligente

Tabla 10: Desafíos en Logística y Movilidad 4.0. para las empresas desarrolladoras de tecnología

Estas tendencias se han dividido en 6 áreas:

- El primer grupo (desafíos 1, 2, 7 y 9) hace referencia a la gestión de la información que se genera en el sistema.
- El segundo grupo (desafíos 3-6) comprende cambios en la forma de gestionar el negocio.
- El tercer grupo (desafíos 8, 10 y 11) introduce las áreas de monitorización de la mercancía.
- El cuarto grupo (desafíos 12-17) hace referencia a la gestión del vehículo.
- El quinto grupo (desafíos 18), recoge la gestión de las ventas a través de los puntos de recogida inteligentes.
- El sexto grupo (desafíos 19 y 26) hace mención al área de las tecnologías.

En el siguiente gráfico aparecen los 6 tipos de desafíos con un área proporcional al número de ítems que contienen.

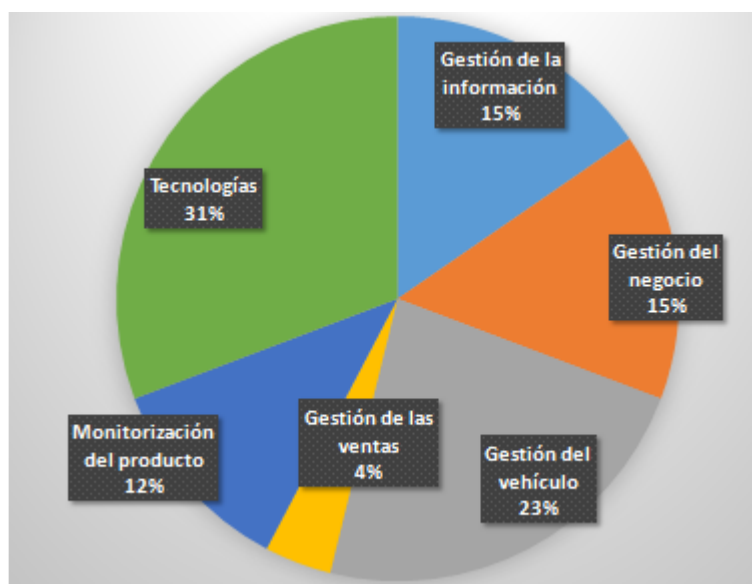


Gráfico 5: Áreas de los desafíos identificados para las empresas desarrolladoras de tecnología

5. NECESIDADES DEL MERCADO

Una vez identificados en el apartado anterior los desafíos a los que se van a enfrentar las empresas en el marco de la Industria 4.0, se ha llevado a cabo el análisis de mercado por medio de dos herramientas:

- Encuesta “Desafíos en Logística y Movilidad 4.0”: en la que cada empresa señalaba qué tendencias en Logística y Movilidad 4.0 está aplicando en la actualidad, así como cuáles preveía aplicar en un horizonte temporal de 5 años y la formación que estaban necesitando o iban a requerir sus trabajadores.
- Taller de trabajo – workshop “Movilidad y Logística en la Industria 4.0” en el que, a través de las dinámicas planteadas se buscaba priorizar la visión del sector en su conjunto al identificar los conocimientos y capacidades que requerirán sus trabajadores para afrontar los retos de la Logística y Movilidad 4.0 en un horizonte de 5 años.

5.1 ENCUESTA

Para obtener información directa de la situación actual y futura (5 años) de las empresas (objetivo específico 1.3) en lo que respecta a los retos identificados en el apartado anterior, se diseñó una encuesta difundida mediante los siguientes canales:

- El boletín semanal del Clúster de Movilidad y Logística de Euskadi
- La base de datos de contactos de los participantes del proyecto
- Bases de datos del Gobierno Vasco
- Comunicación a través de otros clústeres de Euskadi

La encuesta se lanzó en el mes de diciembre de 2017 a través de la plataforma GoogleForm con el título “Desafíos en Logística y Movilidad 4.0”, siendo 70 las respuestas válidas obtenidas (formulario completo de la encuesta en el Anexo I).

La estructura planteada es la siguiente:

a. Datos generales de la empresa:

Formado por cuestiones mediante las que se identifica el perfil del encuestado y se clasifica la empresa por sector y tamaño. Dependiendo del sector las preguntas del segundo apartado varían, dirigiendo a cada encuestado al listado de desafíos específicos correspondiente a su sector. Recordamos los cuatro sectores empresariales:

- Empresa industrial.
- Operador logístico (mercancías) y empresa distribuidora
- Operador de viajeros.

- Empresa u organismo desarrollador de sistemas inteligentes aplicados al transporte o a la logística

b. Análisis de las tendencias.

El segundo bloque está formado por las preguntas:

1. *Hoy en día, ¿está su empresa incorporando en su actividad las siguientes tendencias? ¿En qué grado?*
2. *Respecto a las mismas tendencias, y en un plazo de cinco años, ¿en qué grado estará preparada su empresa para incorporarlas?*

Tabla 11: Las dos preguntas tipo realizadas por cada tendencia

Las opciones de respuesta se diseñaron según una escala Likert con 5 categorías más una última opción que permite al encuestado no valorar el ítem en el caso en que desconozca la tendencia o desconozca la implantación en su empresa.

A continuación se muestra un ejemplo concreto.

9. Ciberseguridad *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Ilustración 3: Respuestas posibles

c. Necesidades formativas:

La última parte del cuestionario consta de dos preguntas abiertas dirigidas a conocer qué necesidades formativas detectan los encuestados. La formulación de las preguntas es la siguiente:

1. *En relación con la implantación de las tendencias anteriores, ¿qué necesidades formativas observa en un plazo inmediato en su empresa?*
2. *En relación a las mismas tendencias, ¿qué necesidades formativas observa a corto/ medio plazo (5 años)?*

Tabla 12: Dos preguntas sobre formación incluidas en la encuesta a modo de pregunta abierta

La distribución de empresas participantes en función del sector al que pertenecen se refleja en el siguiente gráfico, donde se muestran por separado los dos tipos de empresas que se han agrupado dentro del sector Operadores de Mercancías: Empresa distribuidora

(con 17% de respuestas), y Operador logístico (con 13% de respuestas). Sumando ambas tipologías de empresa su representación sobre la muestra total es de un 30%, porcentaje similar al del sector industrial y al de empresas tecnológicas. El 10% restante corresponde a los operadores de viajeros.



Gráfico 6: Tipología de empresas

En cuanto al tamaño de las empresas, las respuestas se clasifican de la siguiente manera:

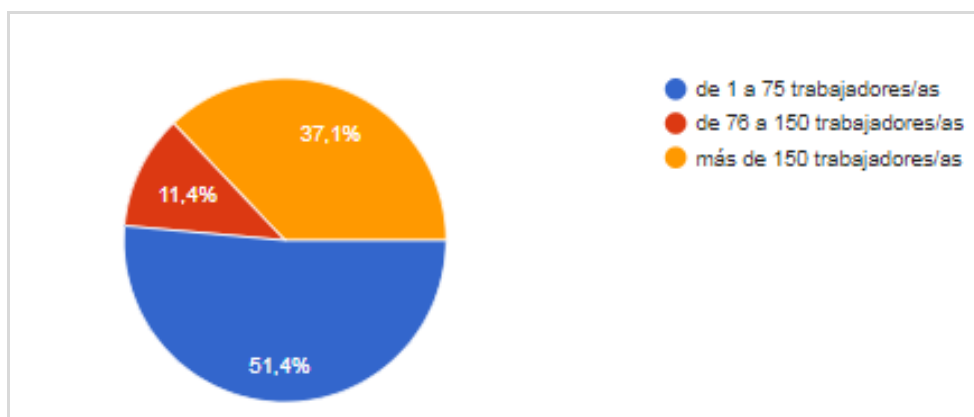


Gráfico 7: Tamaño de las empresas encuestadas

En lo referente al perfil de los encuestados, en la mayoría de los casos la encuesta la han completado personas con puestos de responsabilidad alta tal como se observa en el siguiente gráfico:

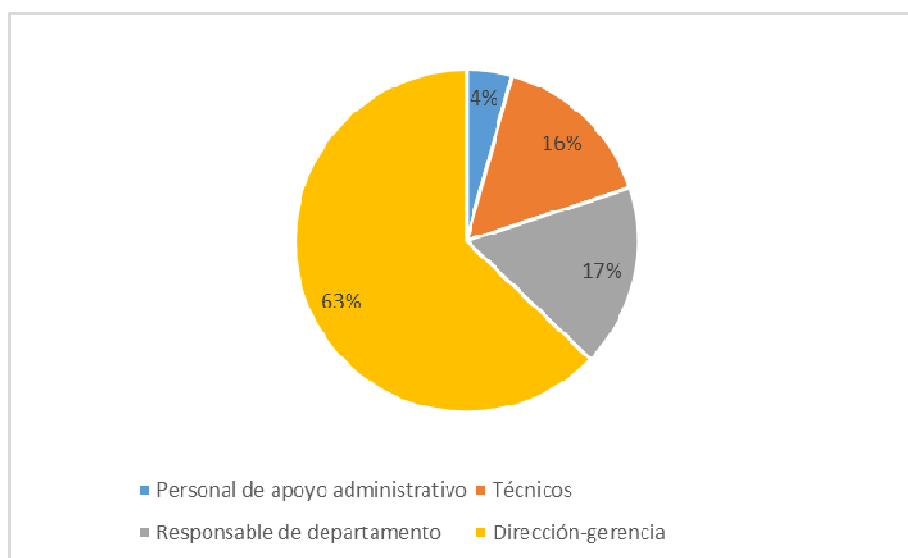


Gráfico 8: Perfil de los encuestados

5.2 WORKSHOP

El taller se llevó a cabo en las instalaciones del Gobierno Vasco en Lakua el día 22 de enero de 2018 bajo el título “Taller: Movilidad y Logística en la Industria 4.0”. Al mismo acudieron un total de 30 empresas de los cuatro sectores empresariales en los que se había diferenciado tanto la encuesta como los desafíos de la Logística y Movilidad 4.0 identificados en el apartado 4 – Tendencias en Logística y Movilidad 4.0, y fue dinamizado por el propio consorcio.

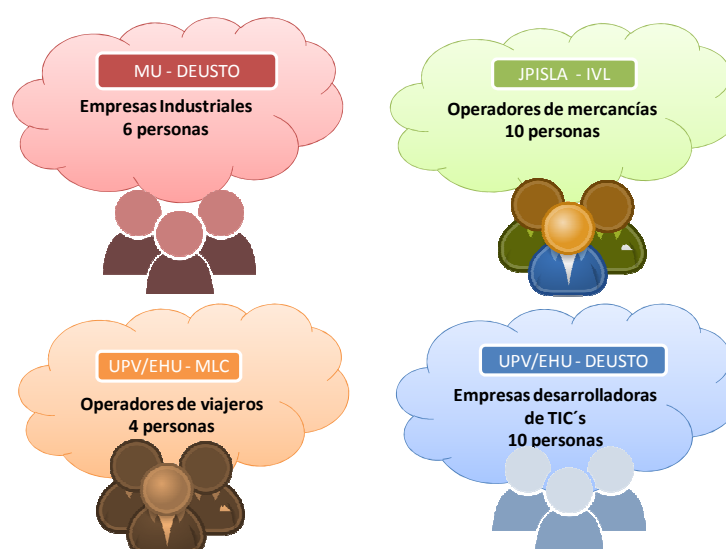


Ilustración 4: Grupos concretos del taller

Además de los medios utilizados para hacer difusión de la encuesta y que ya se han mencionado previamente en el caso del workshop se hizo también un llamamiento a través del boletín de eventos de la SPRI.

El objetivo del mismo era además de contrastar los resultados de la encuesta, responder a otros tres objetivos específicos del Estudio. Para ello, se diseñaron 3 actividades, cada una de ellas diseñada para responder a cada objetivo específico:

ACTIVIDAD 1: En primer lugar el grupo debía acordar, del listado de desafíos identificados por cada sector (listado extraídos del punto 4.6), los cuatro que considerasen más significativos para su sector (Objetivo específico 1.4).

ACTIVIDAD 2: La segunda consistía en detectar, para cada uno de cuatro retos priorizados, el tipo de dificultades o barreras de implantación que conllevan para las empresas (Objetivo específico 1.5). Se consideraron tres tipos de dificultades:

- Económicas - Inversión necesaria.
- Personales - Actitud de las personas (resistencia al cambio).
- Formación - Formación de las personas.

ACTIVIDAD 3: Por último, y únicamente con los desafíos que implicasen necesidades formativas se abría un debate acerca de las mismas, detallándolas por tipo de puesto de trabajo en la empresa (Objetivo específico 1.6).

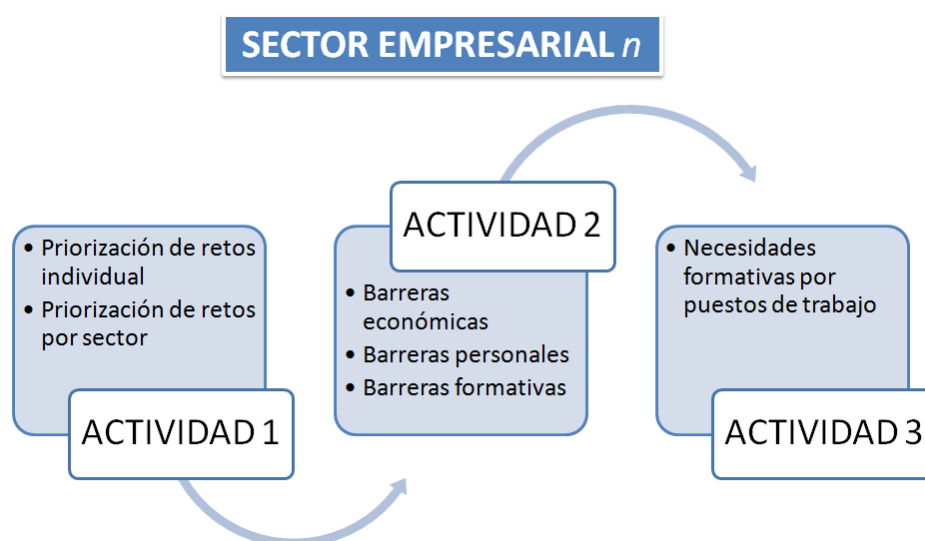


Ilustración 5: Metodología del Taller

Por medio de la dinámica planteada fue posible recoger información complementaria a la de la encuesta y debatir algunos aspectos en profundidad. En el siguiente apartado se analizan los resultados conseguidos a través de los dos instrumentos.

5.3 RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados se han analizado por separado para cada uno de los sectores. En cada apartado se analiza primero la encuesta y a continuación el workshop, obteniéndose información sobre:

1. Situación actual y prevista del conjunto de las empresas
2. Desafíos prioritarios para cada sector
3. Situación de las empresas más avanzadas y comparativa con el resto
4. Dificultades que tiene cada sector para avanzar hacia la digitalización
5. Necesidades de formación percibidas

5.3.1 Empresas industriales

La imagen descrita por la encuesta queda reflejada en el siguiente gráfico, en el que se muestra el nivel de implantación de los 19 desafíos a día de hoy así como el nivel previsto para dentro de 5 años. Los desafíos están ordenados, de mayor a menor, según la importancia que les dan actualmente las empresas.

Las seis áreas en las que las empresas estarían realizando un mayor esfuerzo en la actualidad son las siguientes:

- Ciberseguridad
- Cloud computing
- Integración de la cadena de suministro con clientes
- Sistemas de almacenaje inteligentes
- Gestión de sistemas de pago
- Integración de la cadena de suministro con proveedores

Las medias en estos 6 ítems se sitúan entre el 2,78 de la ciberseguridad y el 2,3 de la integración de la cadena de suministro con proveedores, siendo 1 nada, 2 poco y 3 medio. Por lo tanto, las empresas del sector industrial encuestadas, por término medio no han avanzado mucho en estos campos. Por otra parte, hay dos ítems en los que la varianza alcanza los valores más elevados: los Sistemas de Almacenaje inteligentes (1,2) y los Sistemas de gestión de pago (1,1). Esto señalaría posiciones actuales muy dispares entre empresas que se encuentran en situaciones avanzadas en estos campos frente a otras que no han realizado nada o casi nada en este terreno.

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

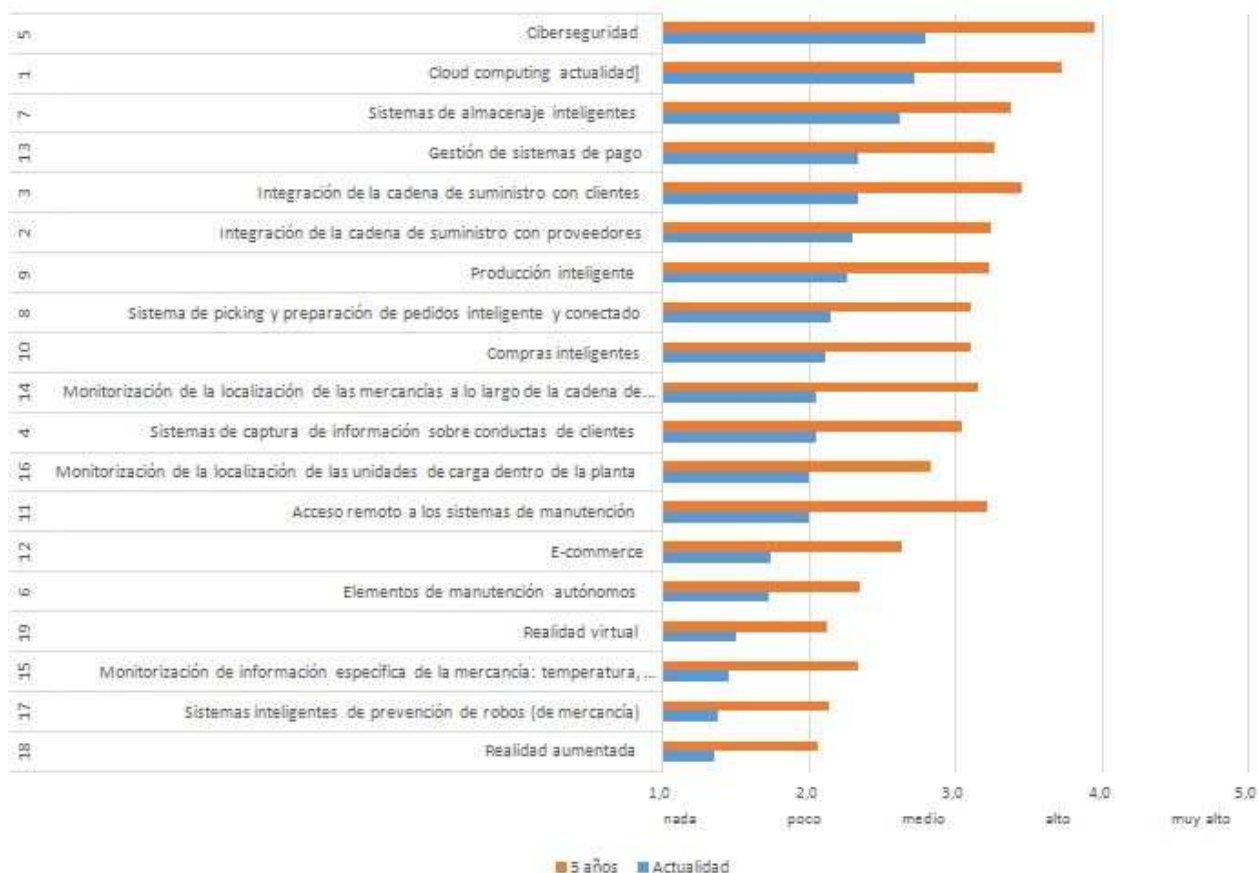


Gráfico 9. Incorporación de las tendencias en la actualidad y dentro de 5 años en las empresas industriales.

Teniendo en cuenta los cinco grupos genéricos de acción introducidos en el apartado 4.6 hay 4 desafíos del grupo “Gestión de la Información”, frente a 1 desafío de “Gestión del Negocio” y otro de “Gestión de las Ventas”. No aparece como prioritaria ninguna acción relacionada con la monitorización de la mercancía ni con el campo de la realidad aumentada/virtual. Los esfuerzos mayores se realizan en la generación de datos y en la integración de los mismos con la cadena de suministro tanto hacia los clientes como hacia los proveedores. Al aumentar la cantidad de datos que se gestionan en la nube, la preocupación por la ciberseguridad es casi una constante en las empresas. Esta información aparece en el siguiente gráfico.

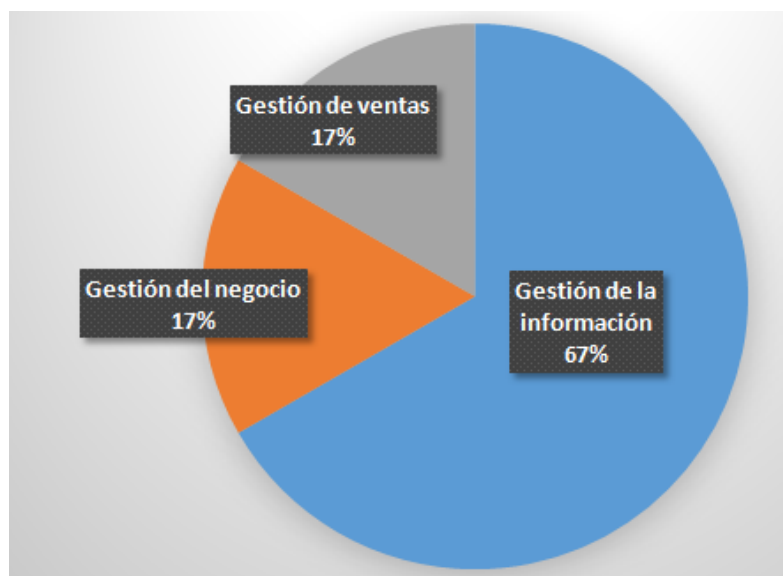


Gráfico 10: Clasificación de los 6 desafíos con mayor puntuación de las empresas industriales

Sin embargo, la mayoría de los desafíos relacionados con la producción inteligente y los avances tecnológicos en los almacenes no están entre estos desafíos priorizados, pese a ser aspectos clave para avanzar hacia la digitalización en las empresas industriales. Una posible explicación son las inversiones necesarias que deben realizar las empresas en estas áreas y que implican costes más elevados que cuando se trata simplemente de gestionar la información.

A continuación se analizan por separado las empresas más avanzadas dentro del campo de Industria 4.0 del resto. El objetivo es doble:

1. Conocer la situación de partida de estas empresas y compararla con la del conjunto del sector.
2. Comprobar si coinciden las áreas en las que más están trabajando con las del resto del sector.

Es previsible que las empresas pioneras del sector sirvan para marcar la dirección hacia la que se desplazarán el resto en los próximos años.

Se han definido como empresas más avanzadas del sector aquellas cuyas repuestas presentasen valores más altos. Para su cálculo se han sumado las respuestas de cada empresa en todos los ítems (tanto en valor actual como el valor para dentro de 5 años), y se han seleccionado únicamente aquellas con una puntuación superior a 100. El conjunto está formado por 6 empresas. Atendiendo a su tamaño, 5 de ellas tienen más de 150 trabajadores y por lo tanto han sido clasificadas como empresas grandes en el presente trabajo. La puntuación media de sus respuestas en comparación con la media del sector aparece en el siguiente gráfico.

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

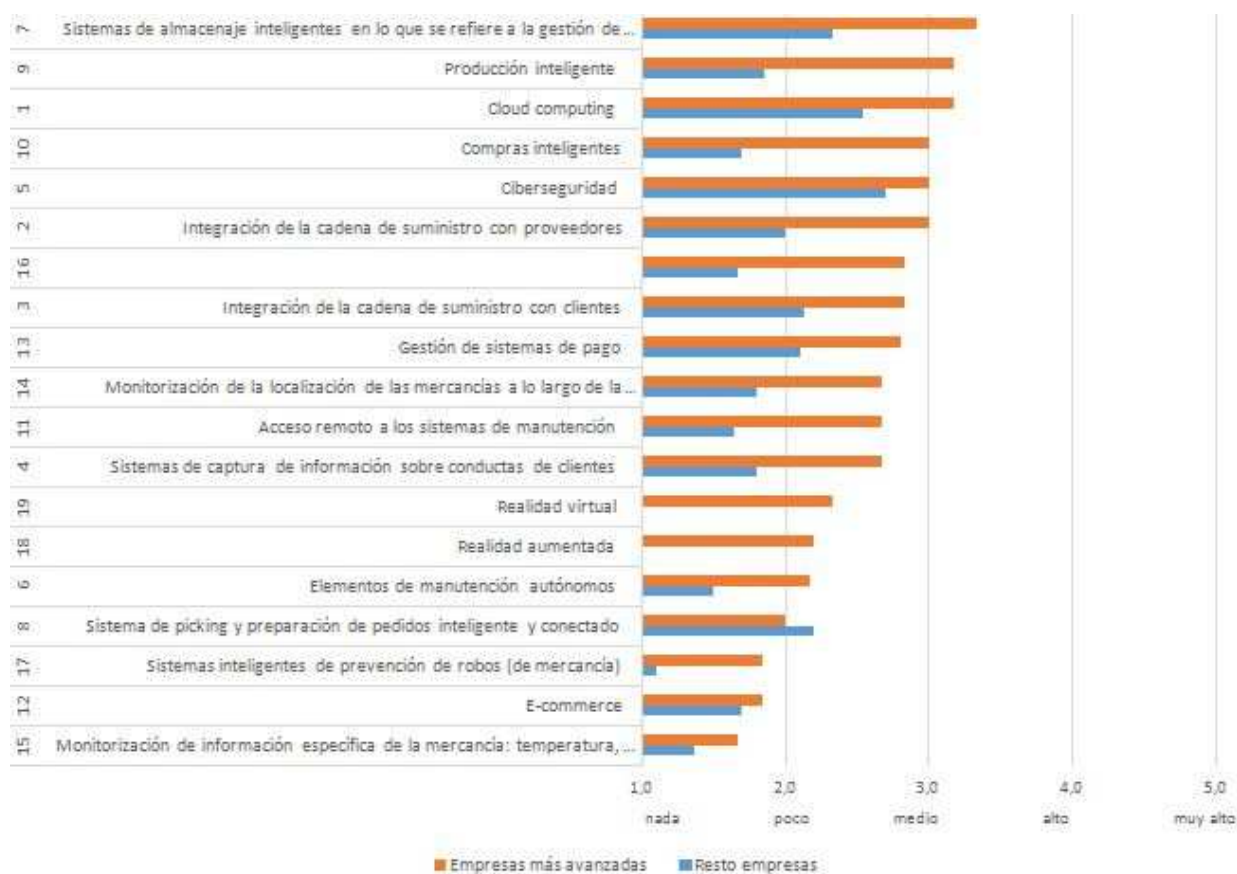


Gráfico 11: Comparación de la situación actual de las empresas más avanzadas del sector industrial con el resto

Las empresas más avanzadas alcanzan en 6 ítems valores de 3 o superiores lo que indica que consideran que en la actualidad han incorporado esos desafíos en sus organizaciones a un nivel medio. En el gráfico se aprecia cómo la situación de partida de estas empresas es más favorable que la del resto del sector, existiendo una diferencia importante en las medias. Además, los desafíos prioritarios en la actualidad no coinciden con los analizados para el conjunto del sector. En el siguiente gráfico el peso relativo de cada uno de los grupos de desafíos en las empresas industriales más avanzadas.

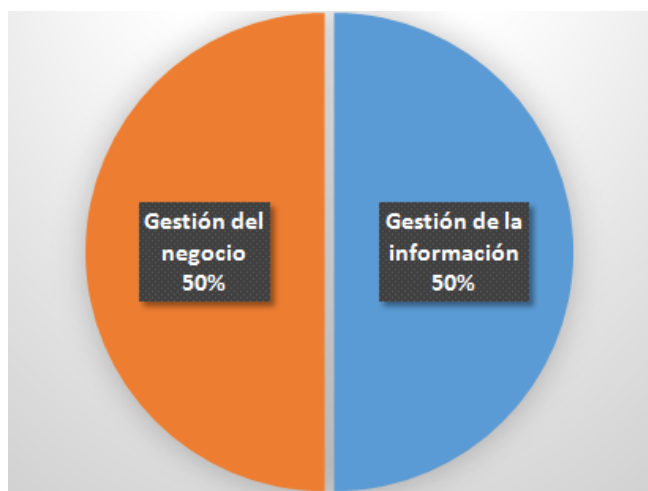


Gráfico 12: Clasificación de los 6 desafíos con mayor puntuación de las empresas industriales más avanzadas

Tres de los cinco ítems en los que las empresas están más avanzadas están relacionados con el núcleo del negocio. Aparece el ítem “Sistemas de almacenaje” al igual que en el conjunto del sector, y se incorporan dos nuevos desafíos: “Producción inteligente” y “compras inteligentes”. Considerando que estas empresas son las que van abriendo el camino hacia la industria 4.0. se aprecia cómo, según se avanza en la transformación, cobran importancias estas áreas que implican modificaciones en los sistemas productivos y de almacenamiento, cambios que entrañan en la mayoría de los casos importantes costes económicos.

Cuando se pregunta a las empresas por la situación prevista dentro de 5 años, la imagen que ofrece el conjunto de la muestra es una mejora en todos los ítems en una proporción similar (1 punto). Los 6 desafíos más importantes siguen siendo los mismos, sin embargo, las varianzas se incrementan representando mayor disparidad en las respuestas. Las medias más altas las alcanzan de nuevos los retos en “ciberseguridad”, 3,95 y en “cloud computing” (media de 3,72). Por lo tanto, las empresas tienen la previsión de continuar avanzando en los mismos campos en los que lo hacen en la actualidad. Véase Gráfico 13.

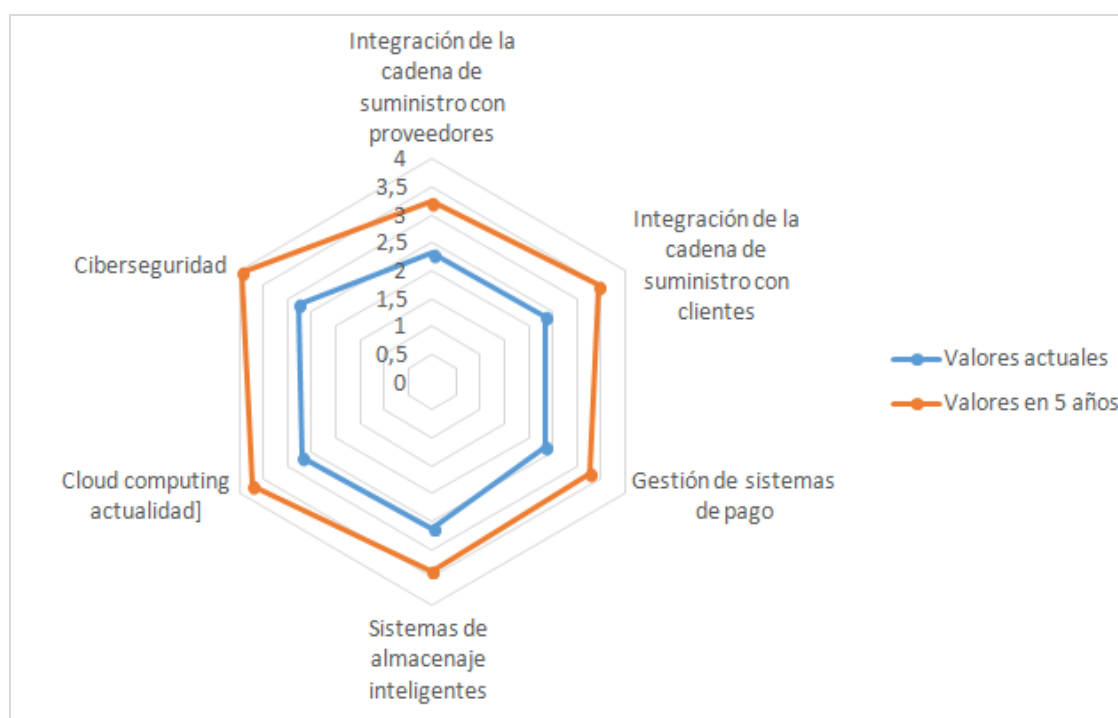


Gráfico 13: Comparación de los valores actuales y futuros en los 6 desafíos principales para las empresas industriales

Haciendo el mismo análisis únicamente para las 6 empresas más avanzadas, se vuelven a repetir los ítems en los que se espera progresar más. La información aparece en el Gráfico 14. En la mayoría de los desafíos, las empresas prevén avanzar más de 1 punto, lo que las alejaría todavía más de la media del sector en su conjunto.

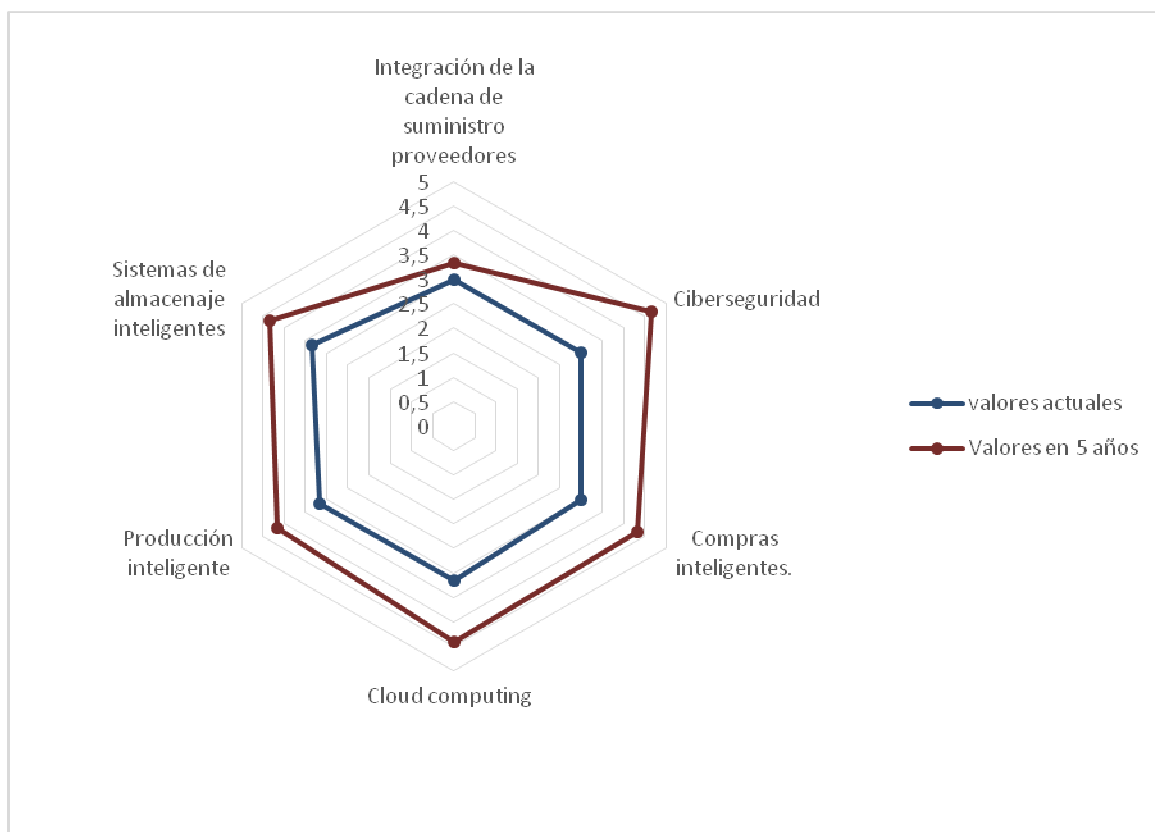


Gráfico 14: Comparación de los valores actuales y futuros en los 6 desafíos principales para las empresas industriales más avanzadas

Los 5 desafíos con valores más bajos en la encuesta representan los ámbitos en los que las empresas están menos preparadas en la actualidad. Son los siguientes:

- Elementos mantenimiento autónomos
- Realidad virtual
- Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc.
- Sistemas inteligentes de prevención de robos (mercancía)
- Realidad aumentada

Además, las empresas tampoco prevén incorporarlos en gran medida en los próximos años. Se puede apreciar que estos aspectos tratan temas puntuales que no conforman el núcleo central de la evolución de las industrias hacia la digitalización.

Tras realizar el análisis de los datos de las empresas industriales se extraen por lo tanto cuatro conclusiones:

1. Los campos en los que las empresas están más avanzadas son los relacionados con la gestión de los datos en la nube y la integración de los mismos con el resto de los agentes de la cadena de suministro.

2. Los desafíos que han quedado en puestos intermedios están relacionados con las áreas fundamentales de la empresa e implican costes elevados.
3. Las empresas más avanzadas en la evolución hacia la digitalización sí están dedicando en la actualidad recursos para transformar la producción y los sistemas de compras y parece posible que esta sea la senda que seguirá el resto del sector a medio plazo.
4. Los desafíos con menor valoración están relacionados con áreas muy concretas e independientes del núcleo de la digitalización.

Tabla 13: Conclusiones de la encuesta de las empresas industriales

A continuación se recoge la información obtenida en el workshop. Inicialmente cada uno de los integrantes del grupo escogió los retos más importantes desde su punto de vista. Del listado de 19 ítems se escogieron 13, lo que demuestra la disparidad en la percepción de las empresas. Como era de esperar, cada asistente escogió las tendencias que más cerca estaban de sus funciones y las que más impacto tenían en su propio sector.

Tras explicar cada asistente la razón por la cual señaló dichos retos, se inició un debate con el objetivo de priorizar cuatro retos que fuesen representativos para todo el sector. De los 13 desafíos iniciales se escogieron los siguientes: la integración de la cadena de suministro, los sistemas de almacenaje inteligentes, los sistemas de picking y preparación de pedidos inteligentes y la monitorización de la localización de las mercancías.

El primer desafío, “la integración de la cadena de suministro” recoge dos ítems, la relación con proveedores y la relación con clientes, ambos pertenecientes al área de “Gestión de la Información”.

Los dos desafíos siguientes son los “Sistemas de almacenaje inteligente” y los “Sistemas de picking y preparación de pedidos inteligentes”, que pertenecen al área de “Gestión del Negocio”.

Por último, “Monitorización de las mercancías” está incluido en el área que lleva el mismo nombre.

No aparecen entre estos cuatro retos ni “la ciberseguridad” ni el “Cloud Computing”. El motivo no es que no sean considerados entre los más importantes por los asistentes al workshop, sino porque se trata de áreas que afectan a las empresas industriales en su totalidad y no al campo de la logística en concreto.

Nº	DESAFÍOS DEL SECTOR
1.2 - 1.3	Integración de la cadena de suministro.
1.7	Sistemas de almacenaje inteligentes
1.8	Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente

1.14

Monitorización de la localización de las mercancías a lo largo de la cadena de suministro

Tabla 14: Retos priorizados por el grupo de empresas industriales

Por lo tanto, de nuevo destacan en los primeros puestos los desafíos que ya se señalaban en la encuesta. Para analizar la percepción respecto a las necesidades formativas se dejaron fuera la ciberseguridad y el cloud computing por la razón mencionada en el párrafo anterior.

En la siguiente actividad se identificaron las dificultades asociadas a cada uno de los retos seleccionados (económicas, personales y de formación).

Por cada uno de los retos, las dificultades señaladas fueron las siguientes:

Nº	DESAFÍOS	Económicas	Personales	Formación
1.2 - 1.3	Integración de la cadena de suministro	X	X	X
1.7	Sistemas de almacenaje inteligente	X	X	X
1.8	Sistemas de picking y preparación de pedidos inteligente	X	X	X
1.14	Monitorización de la localización de las mercancías	X	X	

Tabla 15: Dificultades por reto

En el caso de la integración de la cadena de suministro se comentó que uno de los aspectos clave es la actitud. En ocasiones, el hecho de compartir información con personas ajenas a la empresa, genera desconfianza o inseguridad, más aún si ésta información es real, continua y se proporciona a través de un ERP (Enterprise resource planning) compartido. Por este motivo, se consideró clave una actitud positiva, de confianza y en ocasiones de liderazgo para crear entornos de cordialidad y compartir las ventajas que trae la integración. Se añadió que la formación deberá ir orientada a superar esas reticencias.

En el caso de las tres tendencias restantes, los comentarios fueron similares. En muchas ocasiones, existen dificultades para identificar las necesidades de automatización propias de cada empresa. Es decir, ¿hasta qué punto tienen que estar automatizados el almacén, el picking o el transporte? ¿Qué soluciones existen? Se concluyó que la formación debería ir orientada a responder estas preguntas.

En relación al aspecto económico, todas las tendencias suponen un gran desembolso. Sin embargo, se concluyó que en contadas ocasiones la empresa industrial invertirá en proyectos relacionados con el transporte, como es la tendencia 1.14. Se destacó que será la empresa de transporte proveedora quién debería asumir el coste de estos proyectos.

Por último, se planteó una tercera actividad que consistió en identificar las necesidades formativas de los siguientes cinco niveles de trabajadores:

1. Operario y conductor.
2. Personal de apoyo administrativo.
3. Personal técnico y profesionales de nivel medio.
4. Responsable de departamento.
5. Dirección-gerencia.

Las necesidades de formación señaladas para cada uno de los perfiles, que son bastante coincidentes, se recogen en la siguiente tabla:

GRUPO	NECESIDADES DE FORMACIÓN Y CAPACIDADES
1. Operario y conductor	Habilidades en SI (Sistemas informáticos) y tratamiento de datos
2. Personal de apoyo administrativo	Habilidades en SI, tratamiento de datos y CRM
3. Personal técnico y profesionales de nivel medio	Habilidades en SI, tratamiento de datos, programación, habilidades analíticas, estadística, Big Data
4. Responsable de departamento	Conocer oferta tecnológica, programación, gestión de proyectos
5. Dirección-gerencia	Conocer oferta tecnológica, visión, tendencias, mercado

Tabla 16: Necesidades de formación por reto

Además, se destacaron algunas ideas generales respecto a las necesidades de formación:

1. Según el tamaño de la empresa, la categorización de los perfiles es distinta. Cuanto más pequeña es, menos niveles existen y en consecuencia, el reparto de responsabilidades es distinto.
2. La digitalización supondrá que desaparezcan las tareas de poco valor y repetitivas, generalmente unidas a los grupos 1 y 2. Se prevé un cambio en los quehaceres de estas personas, teniendo que ser capaces de asumir más decisiones, más dinamismo y en ocasiones, más responsabilidad.
3. Se prevé que los niveles que más formación necesiten, debido a que cambia su rol, sean los grupos 1 y 2.
4. La demanda de personal con perfil informático aumentará en los próximos años.

Para finalizar, si comparamos las necesidades de formación identificadas en el workshop con las recogidas en las dos últimas preguntas de la encuesta, podemos decir que, en general, coinciden.

Por una parte, en la encuesta se mencionan carencias formativas relacionadas con la correcta utilización de la tecnología en: la integración de la cadena de suministro, la gestión de los almacenes y la trazabilidad del producto. Todos ellos son aspectos priorizados en el workshop.

Por otro lado, y este aspecto también se comentó en el workshop, en la encuesta se señala como necesidad actual y futura el manejo de gestores CRM.

5.3.2 Operadores de mercancías

En el siguiente gráfico aparecen las respuestas a la encuesta de las empresas incluidas en el grupo de operadores de mercancías, que agrupa tanto a las empresas distribuidoras como a los operadores de transporte o logísticos. El listado de desafíos para este sector era de 26 ítems.

En base a las repuestas obtenidas se pueden determinar los 6 desafíos en los que las empresas están invirtiendo un mayor esfuerzo, y que obtienen medias entre el 2,6 y el 3,6. Estas puntuaciones medias son más altas que las alcanzadas por el sector industrial. Los 6 desafíos identificados son los siguientes:

- Ciberseguridad
- Cloud computing
- Sistema de picking y preparación de pedidos inteligentes y conectado
- Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock
- Sistemas avanzados de información de vehículos
- Monitorización de la localización de las unidades de carga dentro de la planta

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

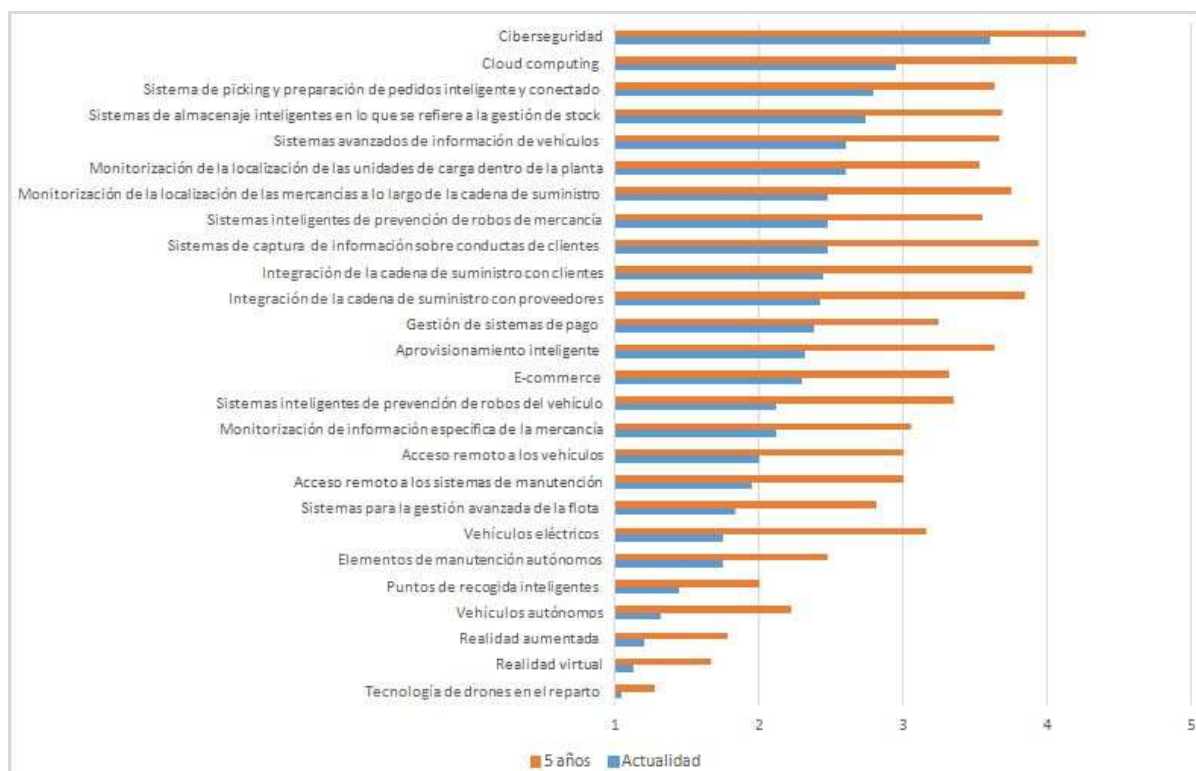


Gráfico 15: Incorporación de las tendencias en la actualidad y dentro de 5 años entre los operadores de mercancías

En relación a las áreas de acción definidas en el apartado 4.6, se observa que los 6 ítems anteriores hacen referencia a cuatro áreas de las siete identificadas:

1. “Gestión de la Información”
 - a. Ciberseguridad
 - b. Cloud computing
2. “Gestión del Negocio”
 - a. Sistema de picking
 - b. Sistema de almacenaje
3. “Monitorización del Producto”
 - a. Monitorización de la localización de las unidades de carga
4. “Gestión del Vehículo”.
 - a. Sistemas avanzados de información de vehículos

Entre los ítems con medias más altas no aparece ninguno relacionado con la gestión de ventas ni con tecnologías concretas. Esta información se representa en el siguiente gráfico:

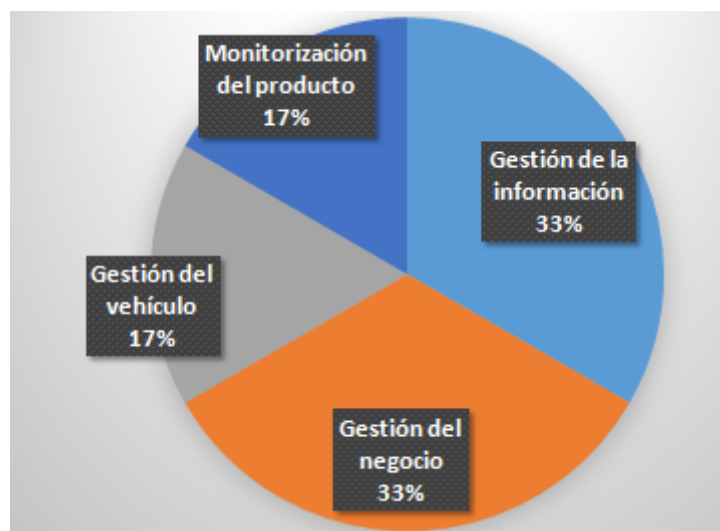


Gráfico 16: Peso relativo de cada una de las áreas para los operadores de mercancías

La desviación típica de estos desafíos ronda el 1,5, lo cual muestra la disparidad en las respuestas, existiendo empresas que han avanzado mucho más que otras en el campo de la Logística 4.0. Sin embargo, en el caso de los ítems a los que dan menor importancia, la homogeneidad en las respuestas es mucho mayor con desviaciones menores al 0,5. Estos campos son: el reparto con drones, la realidad virtual y la realidad aumentada.

A continuación se comprueba cómo evoluciona la importancia de esos 6 desafíos prioritarios comparando su puntuación actual con la que reciben a 5 años vista. Dicha información se muestra en el siguiente gráfico de red. En el mismo se aprecia un aumento de puntuación en todos los desafíos cercana al punto, con medias entre 3,5 y 4,3 lo que significa que dentro de 5 años las empresas esperan haber incorporado estas innovaciones en un nivel alto (nivel representado con el valor 4).

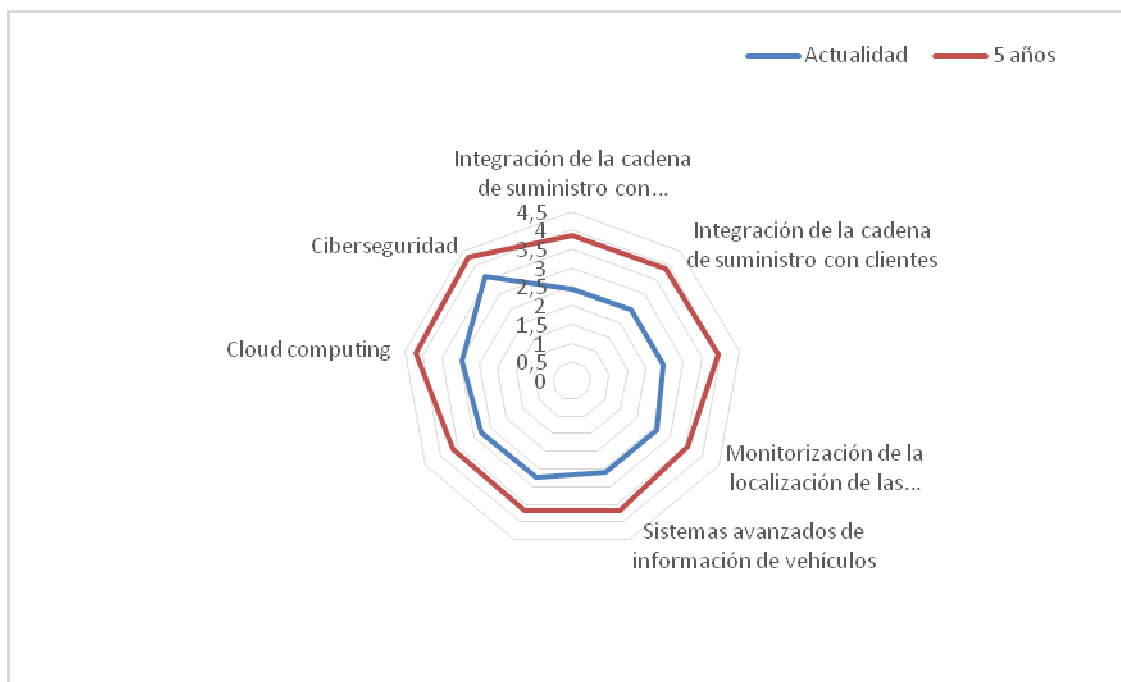


Gráfico 17. Comparación de los valores de implementación actuales y futuros en los desafíos destacados por los operadores de mercancías.

No obstante, los cambios entre la situación actual y futura no están relacionados únicamente con el aumento generalizado en el grado de implantación de los ítems sino también con su importancia relativa. Si observamos las puntuaciones obtenidas a 5 años vista y nos fijamos en los 5 que obtienen mayor puntuación observamos que todos ellos pertenecen al área de “Gestión de la Información”. En concreto se trata de los siguientes desafíos:

- Ciberseguridad
- Cloud computing
- Integración de la cadena de suministro con proveedores
- Integración de la cadena de suministro con clientes
- Sistema de captura de información sobre conductas de clientes.

Esta situación puede indicar que los operadores prevén disponer de información que mejorará su actividad, mediante una cadena de suministro integrada y un mejor conocimiento del cliente. Sin embargo, las áreas directamente relacionadas con el negocio, con las mercancías y con el vehículo, aunque avanzan, dejan de estar entre las más puntuadas.

El siguiente paso ha sido segmentar las empresas para detectar grupos de mayor afinidad y por lo tanto obtener desafíos con medias que presenten una desviación típica menor. Para ello se han analizado por separado las empresas de distribución y se han comparado con el resto de los operadores logísticos. En el siguiente gráfico aparece la situación actual de ambos grupos de empresas. Se aprecia que las medias obtenidas en el grupo de operadores logísticos son en general bastante más elevadas que las

obtenidas en el grupo de empresas de distribución. Mientras que entre los primeros hay 8 desafíos que tienen medias superiores a 3, en el segundo únicamente la ciberseguridad supera el 3. Como era de esperar, los dos grupos por separado tienen varianzas menores, debido a un comportamiento más homogéneo entre las empresas que los integran.

Las áreas señaladas para el conjunto del sector son válidas para los operadores logísticos. Las empresas de distribución dan más importancia al ítem “sistema de captura de información sobre conductas de clientes”, compartiendo con los operadores sus esfuerzos en “ciberseguridad” y “cloud computing”.

Los ítems en los que se ha hecho poco o nada coinciden en ambos subgrupos:

- Puntos de recogida inteligentes
- Vehículos autónomos
- Realidad aumentada
- Realidad virtual
- Tecnología de drones de reparto.

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

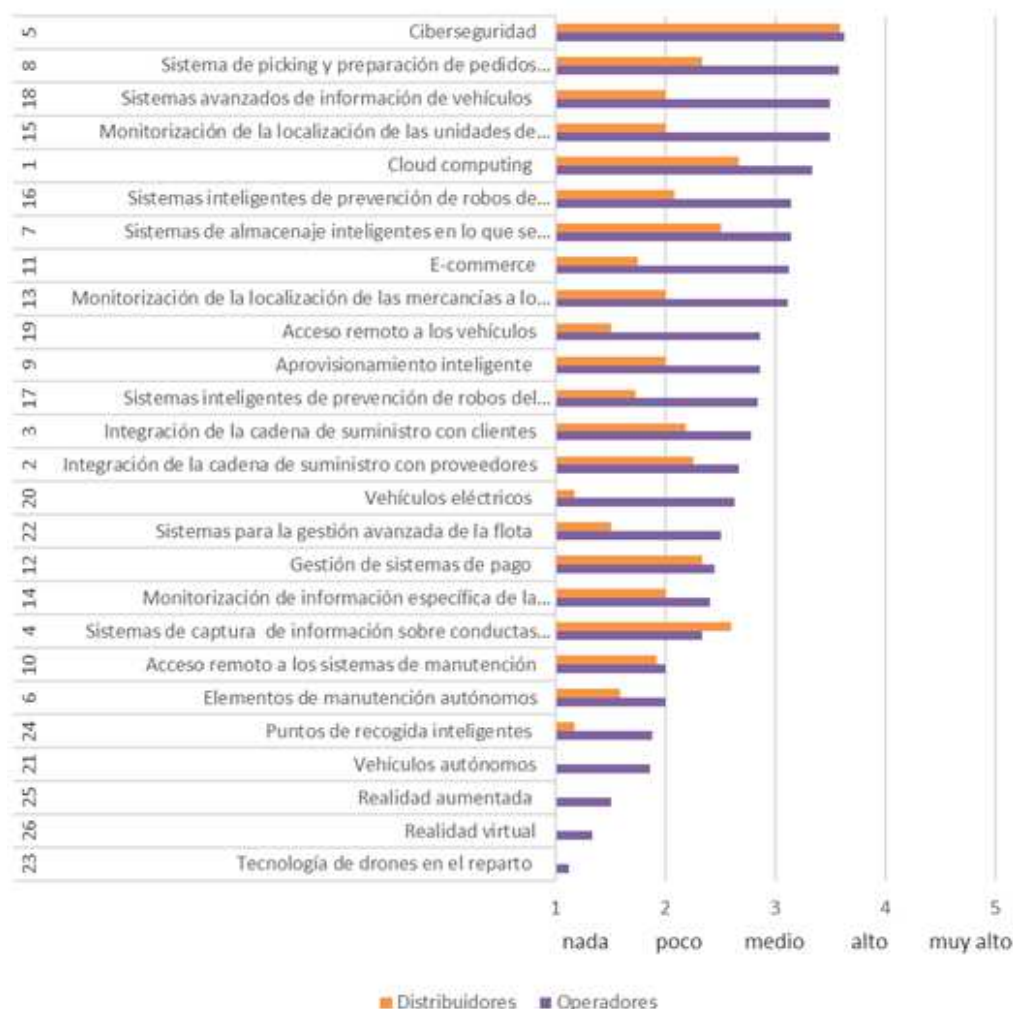


Gráfico 18: Incorporación de las tendencias en la actualidad. Diferencias entre las empresas de distribución y los operadores logísticos

Por último, se ha efectuado el análisis de las empresas más avanzadas del sector en su totalidad (contemplando las empresas de distribución y el resto de los operadores logísticos). Para seleccionarlas se han sumado las puntuaciones de todos los ítems y se han escogido las 6 empresas que tenían una puntuación más alta. De éstas, cuatro son operadores logísticos y dos son empresas distribuidoras.

En primer lugar, se han comparado las respuestas relacionadas con la incorporación de los retos en la actualidad. Los valores comparativos entre el grupo avanzado y el resto se muestran en el siguiente gráfico.

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0



Gráfico 19. Comparación de la situación actual de las empresas más avanzadas entre los operadores de mercancías con el resto

Se observa que la incorporación en todos los desafíos es mayor en las empresas avanzadas. No obstante, existen diferencias en la priorización:

- En el caso de las empresas avanzadas existen 8 ítems que han obtenido una puntuación superior al 3.8, que pertenecen a las cuatro áreas de acción que se recogen a continuación.

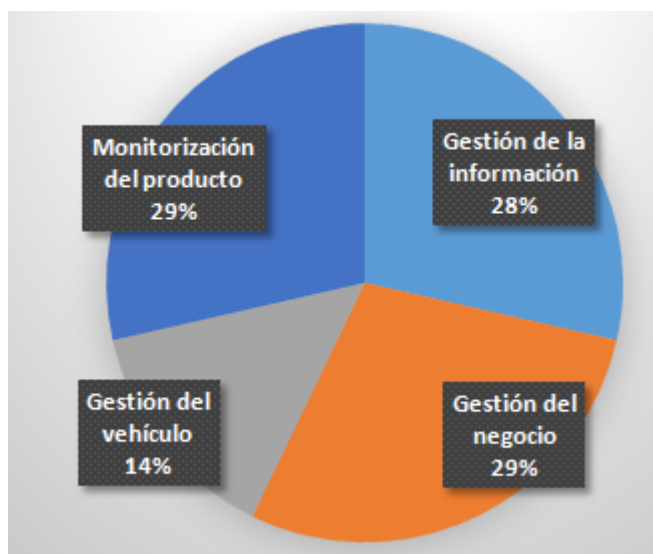


Gráfico 20. Áreas de acción destacadas por el grupo de empresas avanzadas en la actualidad

- En cuanto al resto de empresas, los retos seleccionados como más importantes son 5, los que han obtenido un valor superior a 2.1, y que pertenecen a dos áreas de acción. Véase Gráfico 21.

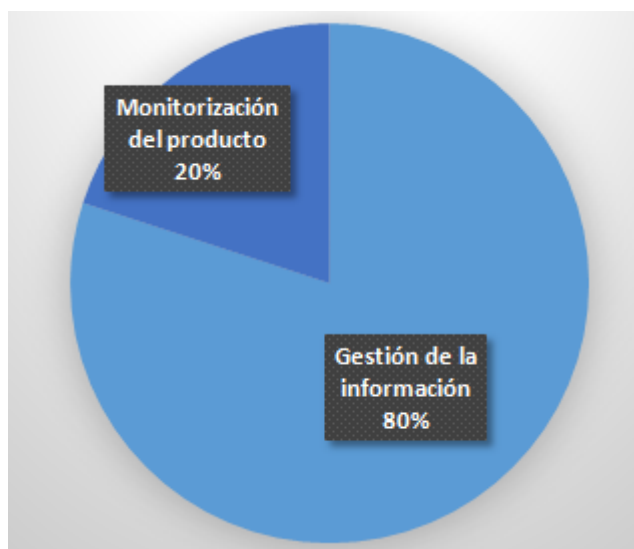


Gráfico 21. Áreas de acción destacadas por el resto de empresas en la actualidad

Por lo tanto, actualmente las empresas más avanzadas están introduciendo tecnológicas 4.0 en varias áreas de la empresa mientras que las restantes empresas están focalizando sus esfuerzos en la gestión de la información y la monitorización del producto.

A continuación se ha analizado si este patrón se mantendría dentro de cinco años. Tal y como se recoge en el siguiente gráfico, se observa que la incorporación en todos los desafíos es mayor en las empresas avanzadas.

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

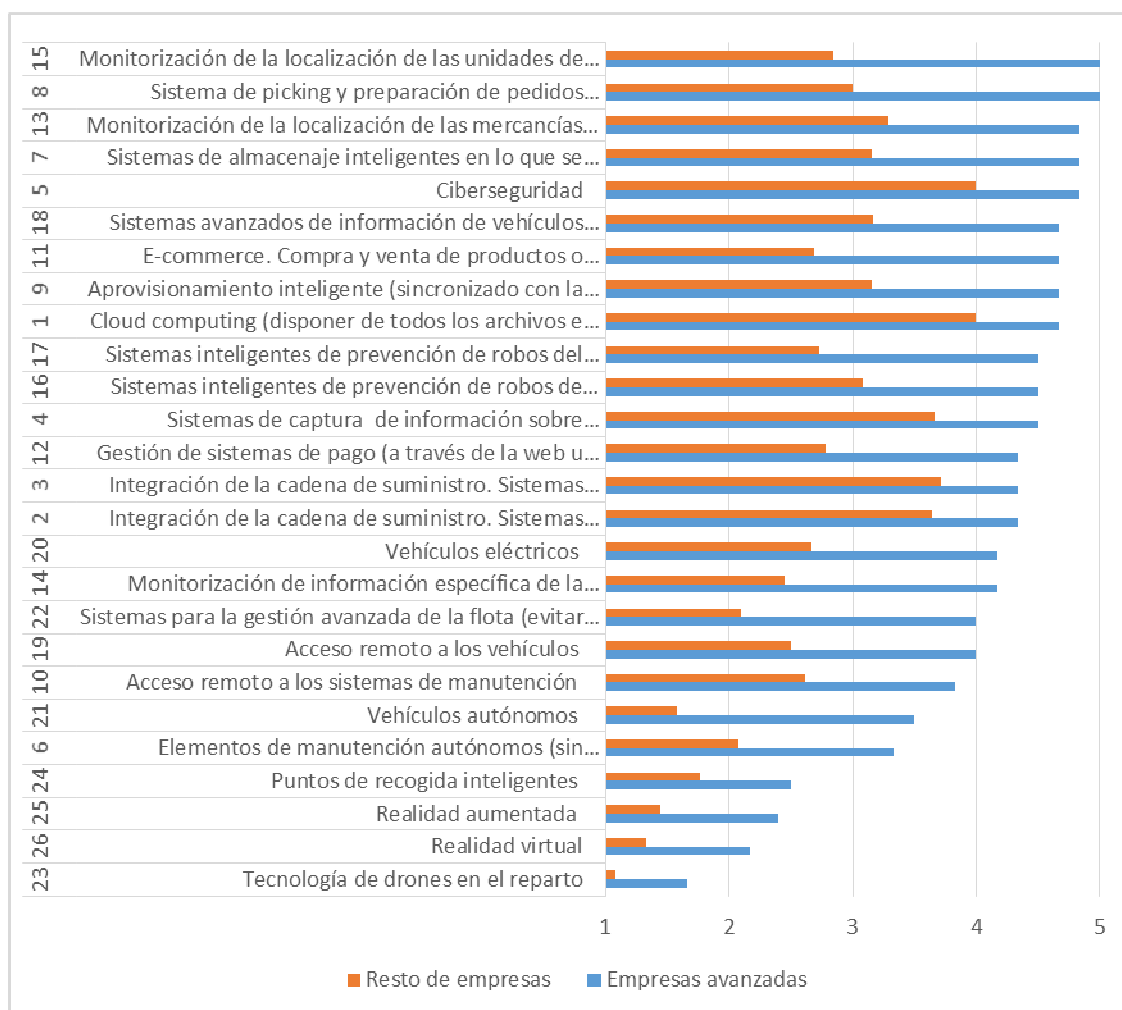


Gráfico 22. Comparación de la situación futura de las empresas más avanzadas entre los operadores de mercancías con el resto

En cuanto a los ítems más prioritarios para cada tipo de empresa, se obtiene la siguiente información:

- En el caso de las empresas avanzadas existen 9 ítems que han obtenido una puntuación superior al 4.5. Estos ítems se agrupan del siguiente modo.

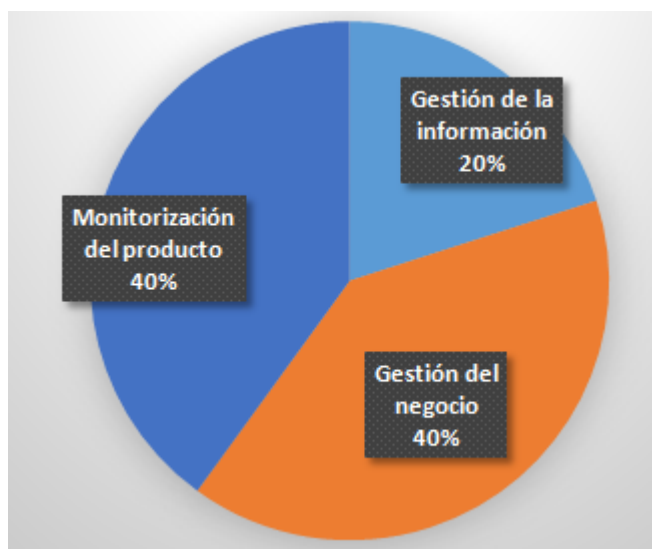


Gráfico 23. Áreas de acción destacadas por el grupo de empresas avanzadas en 5 años

- En cuanto al resto de empresas, los retos seleccionados como más importantes son 5, los que han obtenido un valor superior a 3.5. La división por áreas de acción de estos cinco retos es la siguiente.



Gráfico 24. Áreas de acción destacadas por el resto de empresas en 5 años

A partir de la comparación de los dos gráficos anteriores se puede concluir que las áreas de acción también se priorizan de manera distinta en ambos grupos de empresas. Las empresas avanzadas trabajarán de manera parecida la gestión de la información, la gestión del negocio y la monitorización de la mercancía. Por el contrario, el resto priorizará la gestión de la información.

Tras analizar los datos de las empresas de este sector se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. En la actualidad, el grado de implementación de los desafíos detectados es más alto en los operadores logísticos que en las empresas de distribución. En cualquier caso, el conjunto del sector de operadores de mercancías parece estar más avanzado que el grupo de empresas industriales.
2. En la actualidad, de los 6 desafíos en los que más han avanzado los operadores de mercancías únicamente 2 son del área de “Gestión de la Información”. Los otros 4 están relacionados con las mercancías, el vehículo o el negocio.
3. Dentro de 5 años, los operadores de mercancías prevén que los desafíos en los que estarán mejor situados son los relacionados con la “Gestión de la Información”.
4. Si se analizan por separado las empresas de distribución y los operadores logísticos, se aprecia que los segundos están en una situación de partida menos avanzada, con muchos ítems en valores cercanos al 2, lo que quiere decir que la incorporación de dichos desafíos en su actividad es baja o muy baja.
5. En la actualidad, las empresas más avanzadas, 4 operadores logísticos y 2 distribuidores, están introduciendo tecnología 4.0 en más áreas de acción que el resto de las empresas. Este patrón también se mantiene a 5 años vista.

Tabla 17: Conclusiones de la encuesta del sector operadores de mercancías

A continuación se analizan los resultados del workshop para este sector. Cuando se les preguntó a los asistentes por los retos más importantes para el sector en su conjunto, del listado de 26 ítems seleccionaron en una primera vuelta 17 retos diferentes, lo que demuestra a primera vista una disparidad en la percepción de las empresas. Sin embargo, como veremos más adelante, la visión realmente no era tan diferente. Los únicos retos que no fueron seleccionados por ninguno de los asistentes fueron:

- Ciberseguridad
- Elementos de mantenimiento autónomos (sin conductor)
- Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real)
- Aprovisionamiento inteligente (sincronizado con la producción del cliente)
- Acceso remoto a los sistemas de mantenimiento
- Tecnología de drones en el reparto
- Puntos de recogida inteligentes
- Realidad virtual

Si comparamos estos retos con los señalados como más importantes en la encuesta, sorprende que ahora se excluyan dos de ellos, en concreto, la ciberseguridad y los sistemas de almacenaje inteligentes.

A continuación se agrupan los 17 retos seleccionados según las áreas definidas en el apartado 4.6.

En el ámbito de la “Gestión de la Información”, se seleccionó la Integración de la Cadena de Suministro tanto con proveedores como con los clientes, es decir, la integración total de la cadena de suministro. En cuanto a los clientes, también se señaló como reto importante el uso de Sistemas de Captura de Información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.). En lo que respecta al área de “Gestión del Negocio” apareció el desafío denominado Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado.

Como consecuencia de esta integración de la cadena logística y de la necesidad de garantizar la trazabilidad de la mercancía transportada también se mencionaron desafíos incluidos en las áreas de “Monitorización de la mercancía” tanto para conocer el estado de la misma, como para evitar robos y por lo tanto aumentar la seguridad en los trayectos.

En el área de la “Gestión del vehículo” se señaló la importancia de llevar a cabo una gestión avanzada de la flota (evitar congestión, evitar accidentes, hielo, etc.), ítem que también fue seleccionado. Además, el sector afronta la entrada de nuevos tipos de vehículos como son los vehículos eléctricos y los autónomos. Estos últimos modifican por completo el modo de entender y llevar a cabo la distribución.

Otro de los retos señalados fue el e-commerce como nuevo modelo de distribución urbana, así como la gestión de los sistemas de pago de los servicios ya se vía web u otros servicios. Estos desafíos estaban agrupados en el área de “Gestión de ventas”, pero el grupo de empresas consideró importante ampliar el concepto y añadir los cambios que implica la distribución de la última milla.

Por último, se anotó la realidad aumentada, ítem incluido en el área de “Gestión tecnologías concretas”.

Partiendo de los 17 retos seleccionados y tras agrupar algunos de ellos y consensuar las prioridades se definieron finalmente 3 desafíos prioritarios para el sector que se denominaron del siguiente modo:

Nº	DESAFÍOS DEL SECTOR
2.X	Monitorización vehículo/mercancía
2.Y	Integración de datos/procesos
2.Z	Nuevos modelos de distribución última milla

Tabla 18: Retos priorizados por el grupo operadores de mercancías

- **Monitorización vehículo/mercancía:** Para los operadores de mercancías es de vital importancia poder conocer en todo momento la localización tanto del vehículo, como de la carga, así como la información asociada a los mismos. Por este motivo se seleccionó como reto prioritario la monitorización de ambos elementos.
- **Integración de datos y procesos:** Así mismo, se seleccionaron los retos relacionados con la comunicación, tanto con proveedores, como con clientes e incluso interna, entre diferentes áreas de la empresa.

- Nuevos modelos de distribución última milla. Por último y aunque no afecta a todos los operadores, otro de los desafíos a los que se enfrentan las empresas en la actualidad y en el futuro próximo es la distribución de última milla; no solo en lo relativo a la implantación de tecnología, sino también en cuanto a restricciones municipales, normativa sostenible y colaboración entre participantes que se está viendo cada vez más afectada sobre todo por el e-commerce.

Los dos primeros desafíos si coinciden con los obtenidos a través de la encuesta mientras que el tercero es un ámbito nuevo. Es importante anotar también el hecho de que los asistentes apuntaron que eran sus clientes quienes les estaban obligando a avanzar hacia la digitalización. Por lo tanto, las empresas industriales están presionando a distribuidores y operadores logísticos para que estos implanten la Logística 4.0 cuando ellos mismos todavía no han avanzado tanto.

La siguiente tarea del Workshop fue señalar las dificultades que entraña la implantación de estos desafíos. Las conclusiones aparecen en la siguiente tabla:

Nº	DESAFÍOS	Económicas	Personales	Formación
2.X	Monitorización vehículo/mercancía	X	Del cliente	
2.Y	Integración de datos/procesos	X	X	X
2.Z	Nuevos modelos de distribución última milla	X	X	Colaboración

Tabla 19: Dificultades por reto

Todos los asistentes mencionaron el coste económico como la principal barrera a la implantación de la tecnología necesaria para desarrollar los retos identificados, entendido el coste económico en su más amplio sentido;

- Coste de adquisición.
- Coste de financiación.
- Coste de calcular el ROI.
- Coste de la implantación y su mantenimiento posterior.

En cuanto al rechazo a cambiar la forma de trabajar, este grupo señaló dificultades tanto por parte de sus propios empleados, como de sus clientes cuando se les solicitaban cambios para adaptar los sistemas de información entre ambas partes.

Para finalizar, los participantes identificaron las carencias de conocimientos que detectan en relación con los retos identificados.

Los operadores de transporte en general, desconocen qué conocimientos concretos se deben poseer para afrontar la Industria 4.0. No fue posible determinar necesidades formativas concretas más allá del concepto nuevas tecnologías.

En cuanto a los perfiles laborales más básicos, surgió un interesante debate en torno a las dificultades de contratación que sufre este sector principalmente por ser poco atractivo debido a las características del propio trabajo: convenios, relevos... El grupo comentó que ante una demanda de personal a una empresa de trabajo temporal, es habitual que les envíen personal poco competente que en ocasiones, como primera barrera, tienen el idioma.

Al centrar el debate en la necesidad formativa de conocimientos tecnológicos, y puesto que las aplicaciones tecnológicas están desarrolladas para que su uso no sea complicado, se demandó formación específica por medio de cursos específicos y cortos en el manejo de la herramienta informática concreta que cada operador utiliza.

Cuando se abordaron las necesidades de los perfiles más altos, y dada la dificultad de mantenerse al día de los cambios y posibilidades que estos ofrecen, surgió la figura del Consultor Tecnológico como posible aliado futuro de las gerencias para la toma de decisiones de lo referente a la elección de tecnologías e incluso para determinar qué estrategia de desarrollo seguirá la empresa. En cualquier caso, al igual que en el grupo de empresas industriales, se detecta una necesidad de conocer la oferta, las tendencias y las nuevas opciones.

Las necesidades formativas y capacidades relacionadas con la Logística 4.0 que se detectaron en el taller aparecen recogidas en la siguiente tabla:

GRUPO	NECESIDADES DE FORMACIÓN Y CAPACIDADES
1. Operario y conductor	Uso de nuevas herramientas embarcadas como móvil, TPVs Nuevas tecnologías de seguridad y ahorro de combustible Uso de nuevos vehículos y vehículos autónomos
2. Personal de apoyo administrativo	Habilidades en sistemas informáticos Nuevas formas de organización del trabajo
3. Jefes de tráfico	Planificación de rutas con mayores variables (restricciones de acceso, tipo de vehículo...) Aplicaciones de nuevas tecnologías a los transportes (sistemas de localización, lectores, RFID, tacógrafo, redes de comunicación,...) Gestión de incidencias Optimización de rutas Gestión de flotas y su mantenimiento
4. Responsable de departamento	Gestión del Big Data

	Integración de procesos logísticos Puesta en marcha de proyectos de mejora e-commerce
5. Dirección-gerencia	Visión de futuro sobre el potencial del 4.0. Business Intelligence Conocimiento de las Nuevas Tecnologías aplicables al transporte y la distribución

Tabla 20: Necesidades de formación del sector

Cabe resaltar que las necesidades de formación señaladas por los encuestados del sector se manifestaban en la misma línea. Se pueden mencionar los siguientes ejemplos:

- Formación tecnológica en nuevos desarrollos
- Formación dirigida a la digitalización de la administración y formación de conductores.
- Big data en la logística
- Talleres puntuales de los distintos servicios a los que puedan acudir los profesionales responsables de los mismos para actualizar sus conocimientos
- Manejo de APPs y terminales específicos.
- Todo aquello que tenga que ver con sistemas, algoritmos, compresión del metadato.

Además, en la encuesta se recogieron necesidades formativas en otros dos campos no tan estrictamente ligados al contexto 4.0 y que también se comentaron en las reflexiones del taller como son:

- Necesidad de formar al personal con conocimientos básicos y generales del sector, especialmente ligado al transporte internacional.
- Necesidad de formación para la adaptación de la logística a la distribución en la ciudad.

5.3.3 Operadores de viajeros

Los operadores de viajeros indicaron su situación en la encuesta respecto a 18 ítems. Los resultados aparecen en el siguiente gráfico. Los 5 desafíos que actualmente tienen un nivel de implementación más alto en las empresas encuestadas son:

- Ciberseguridad
- Sistemas avanzados de información de vehículos
- Monitorización de la localización de pasajeros
- Transporte para todos
- Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes

En todos ellos la media es superior o igual a 3, llegándose a 4 en ciberseguridad. Comparando la situación de partida de este grupo de empresas con las empresas industriales y los operadores de mercancías, podríamos decir que los operadores de viajeros están actualmente más avanzados en lo que los otros dos grupos que se refiere a la implementación de los desafíos tecnológicos.

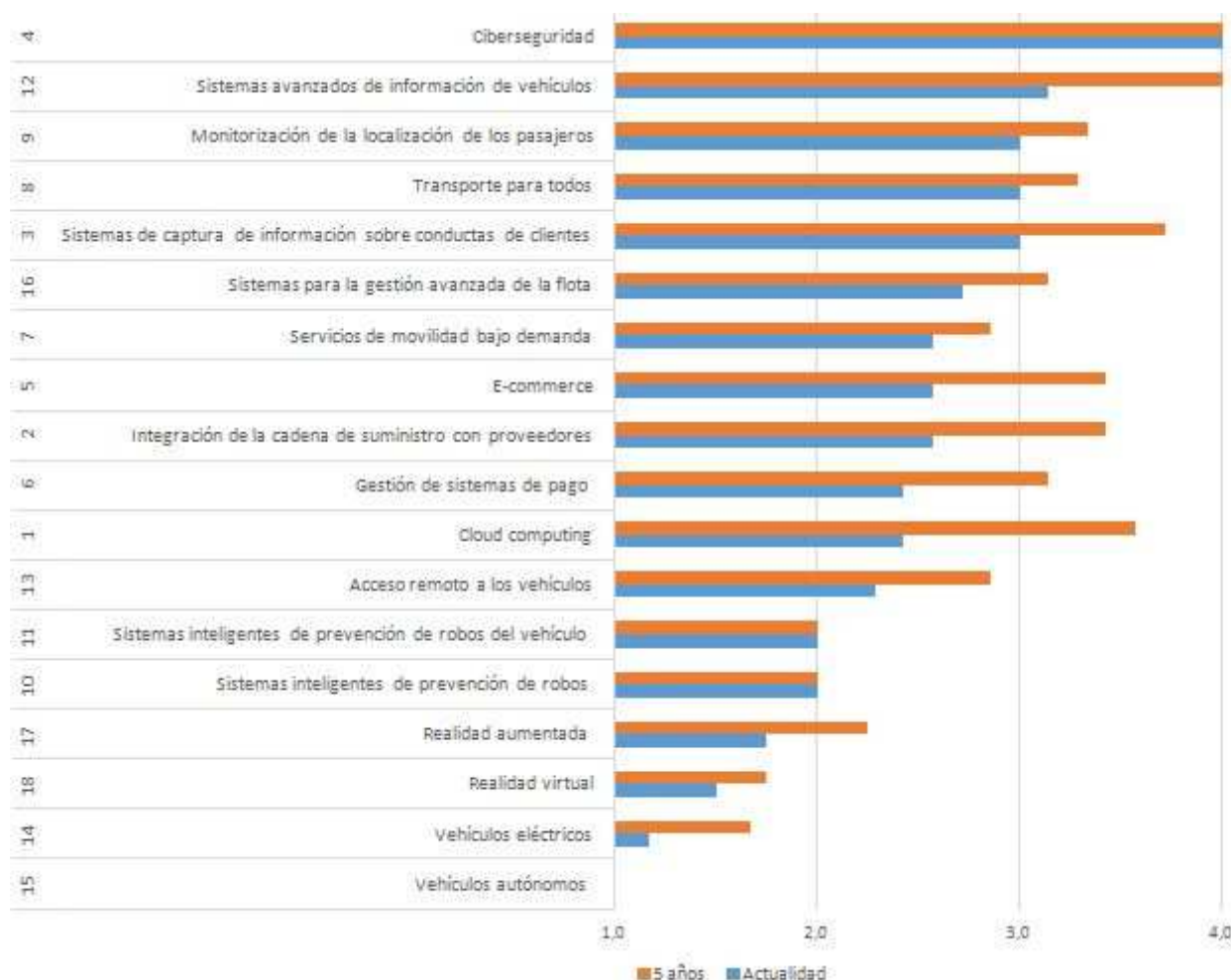


Gráfico 25: Incorporación de las tendencias en la actualidad y dentro de 5 años en los operadores de viajeros

Empleando la clasificación introducida en el apartado 4.6, vemos que, de los 5 desafíos con mayor puntuación, cuatro pertenecen a “Gestión de la información” y el ítem restante a “Gestión del Vehículo”. La información aparece en el Gráfico 26.

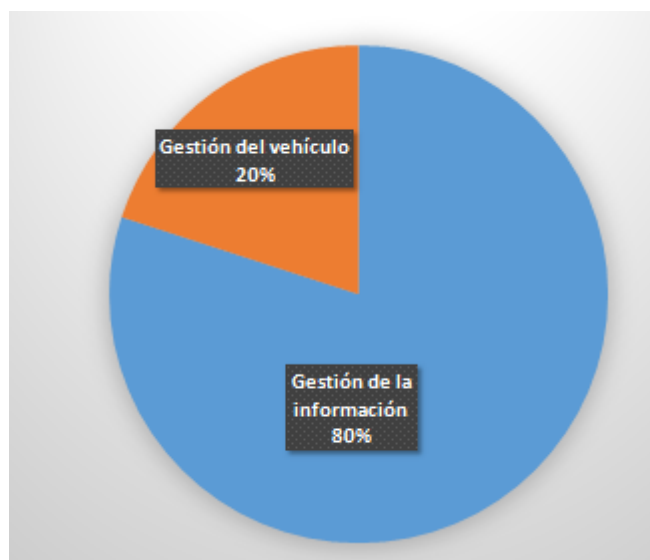


Gráfico 26: Clasificación de los desafíos seleccionados operadores de viajeros

Por lo tanto, parece que los primeros pasos hacia la Movilidad 4.0 se están dando fundamentalmente en el ámbito de la gestión de la información. Dentro del mismo destacan la monitorización de los clientes, los sistemas de captura de información sobre sus conductas, incluyendo a los que tienen necesidades especiales y por lo tanto el servicio tiene que responder a las mismas garantizando así mismo la protección de dichos datos. Las empresas de este sector dedicadas al transporte público de pasajeros, al estar en un Sistema Tarifario Integrado y gestionar los pagos con las Tarjetas de Transporte, generan datos sobre todos los desplazamientos realizados, información que les permite avanzar en estos desafíos. Únicamente uno de los retos pertenece al siguiente estadio, la “Gestión de Vehículos”.

Según el análisis de tendencias a largo plazo revisado en el apartado 4.4., los vehículos autónomos y el acceso remoto a los mismos serían algunos de los cambios que llegarán para alcanzar una Movilidad 4.0. Sin embargo, en la actualidad, se trata de áreas sin cubrir por el sector del transporte por carretera, estando entre los retos menos incorporados junto con los vehículos eléctricos y la realidad aumentada y virtual. Además, las empresas no prevén incorporar grandes cambios en estas áreas en los próximos 5 años.

A continuación, se ha realizado el mismo análisis incluyendo únicamente a las empresas más avanzadas del sector en la digitalización pero, como cabría esperar dado el bajo valor de las varianzas, no se han detectado comportamientos diferenciados del resto por lo que se ha decidido no recogerlo el análisis.

En el horizonte de 5 años aparecen con fuerza otros tres desafíos:

- Cloud Computing
- Integración de la cadena de suministro con proveedores
- E-commerce

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de 8 retos, los 5 más importantes en la actualidad más los tres que aparecen con mucha fuerza en el horizonte de los próximos años. En esta ocasión no se trata de anillos concéntricos, dado que el sector prevé avances importantes en áreas que no aparecen como prioritarias en el presente.

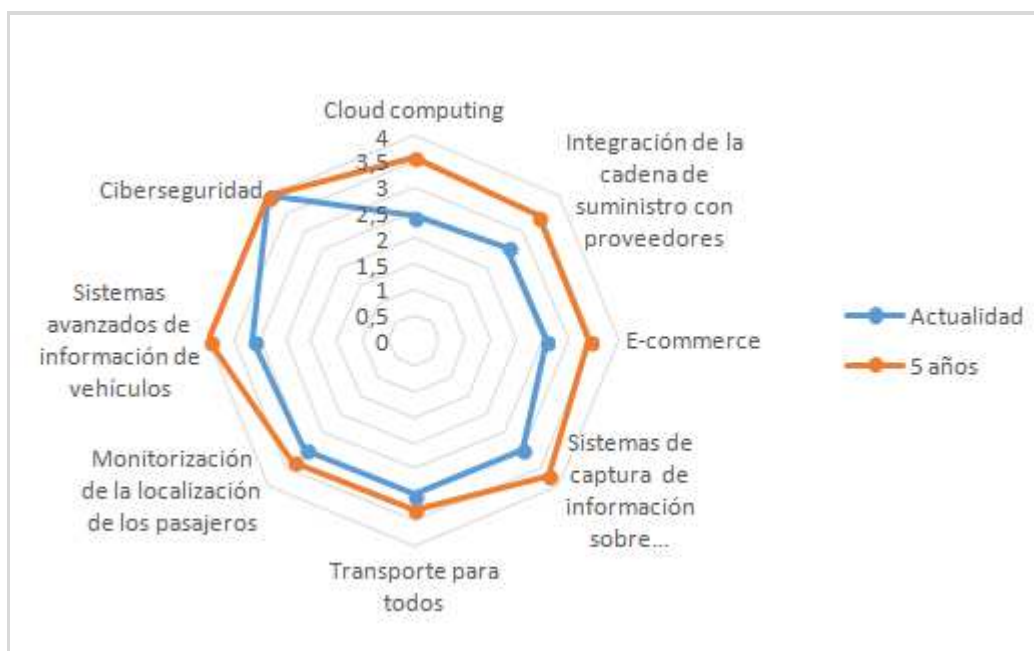


Gráfico 27: Evolución de los 8 retos más importantes

El siguiente paso ha sido clasificar por áreas los retos que destacen en el horizonte de 5 años. Se aprecia que el área de “Gestión de la Información” concentra el 75% de los ítems en los que más prevén avanzar las empresas, y por lo tanto, se sigue manteniendo como la más importante. El área de “Gestión de ventas” aparece debido a la evolución prevista de E-commerce.

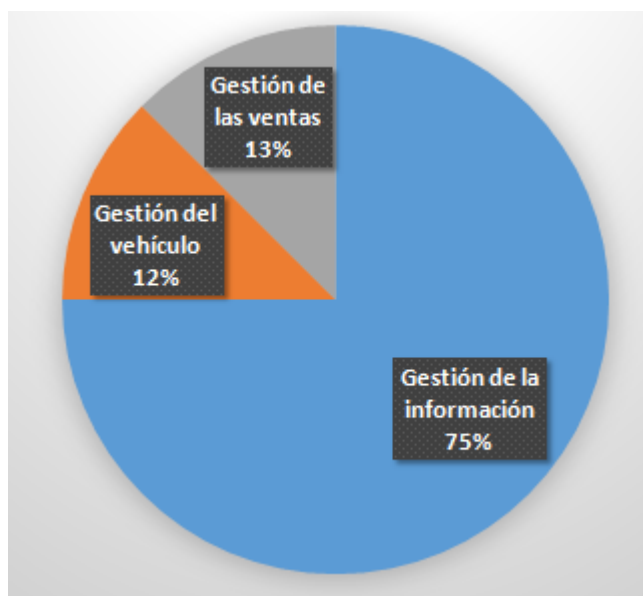


Gráfico 28: Clasificación de los desafíos seleccionados por los operadores de viajeros de cara a los próximos 5 años

De los resultados de las encuestas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Los operadores de viajeros en la actualidad han avanzado más en la digitalización de su servicio que las empresas industriales y que los operadores de mercancías.
2. Estas empresas, tanto en la actualidad como en el horizonte de los próximos 5 años, están priorizando el avance en los ítems relacionados con la "Gestión de la Información"
3. Los vehículos autónomos y el acceso remoto a los mismos, en el caso del transporte por carretera, son áreas en las que todavía no se ha avanzado prácticamente nada.

Tabla 21: Conclusiones de la encuesta del sector operadores de mercancías

La segunda etapa del análisis de campo ha sido el workshop con las empresas del sector. En el mismo quedó patente que las empresas dedicadas a la movilidad de viajeros en Euskadi están en estrecha relación con las diputaciones forales y los ayuntamientos, quienes indirectamente marcan el futuro del sector. Dada la alta concienciación de las Administraciones Públicas en Euskadi sobre la necesidad de avanzar hacia una movilidad 4.0 estas empresas han ido adoptando numerosos avances tecnológicos en los últimos años, aunque existen diferencias entre los dos servicios que ofrecen: el transporte regular y el transporte discrecional. Mientras que el primer servicio es el que más ha avanzado hacia su digitalización, el segundo está todavía en una fase inicial.

Además, una característica propia de este sector es la naturaleza de los datos. Si bien parte de la información la genera el propio vehículo de transporte (localización, consumo

de combustible...) otra parte la genera el usuario del servicio a través de las tarjetas de validación. Esta información está regulada por la Ley de Protección de Datos. Como las empresas que ofertan el servicio no son las propietarias de las tarjetas, no deciden los datos que en ellas aparecen ni producen esta información, sino que únicamente explotan los datos que les llegan. Esta dificultad se refleja en los retos planteados por las empresas como desafíos en los que debían avanzar.

Al inicio del workshop cada integrante seleccionó los 4 retos que en su opinión eran los más importantes para el sector de cara a los próximos 5 años. En este primer paso el conjunto de los 18 retos iniciales quedó reducido a la mitad. El único reto en el que todos los participantes coincidían en señalar como muy importante era el “Cloud Computing”

Tras el debate, aun y cuando se habían seleccionado los desafíos 3.4, 3.5 y 3.6 como aspectos independientes, se vio que cubrían una preocupación del sector similar. La preocupación por la ciberseguridad, el E-commerce y la gestión de pago.

Otro de los campos en el que consideraban que se debería avanzar es el de sistemas de captura de información sobre conductas de clientes pero en un sentido más amplio: tener un mejor conocimiento no sólo de los pasajeros en un momento dado, sino también de las características específicas de los mismos, sobre todo en el caso de tener necesidades especiales como sillas de ruedas o coches de niños que implican una gestión específica del espacio necesario dentro del vehículo. La problemática detectada es que actualmente los operadores no son capaces de saber cuántas plazas para personas con movilidad reducida y/o carritos de bebés llevan a bordo. Cuando llegan a una parada no saben si otros viajeros con movilidad reducida pueden subir al autobús y el propio usuario no sabe si va a poder montarse en el autobús al que está esperando. Estos retos forman parte del área de “Gestión de la Información”

Por último, y pese a que inicialmente sólo lo seleccionó una de las empresas, todos los integrantes estuvieron de acuerdo en la importancia que va a tener en el futuro el desafío del cambio a vehículos eléctricos, lo que implica afrontar retos del área de “Gestión del Vehículo”.

Por lo tanto, finalmente, se seleccionaron 4 retos, aunque se amplió el significado de alguno de ellos, al incorporar más información a su definición.

Nº	DESAFÍOS DEL SECTOR
3.1	Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo)
3.2	Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con proveedores de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real
3.4	Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.)
3.9	“Transporte para todos” aplicaciones y servicios considerando las movilidad de personas con necesidades especiales (discapacidad, cochecitos, bicicletas, etc.)

3.13	Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación, tiempos de descanso)
3.5	Ciberseguridad
3.6	E-commerce. Compra y venta de productos o servicios de forma online
3.7	Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación)
3.15	Vehículos eléctricos

Tabla 22: Retos priorizados por el grupo

Los cuatro desafíos definidos fueron denominados de la siguiente forma:

1. Generación de información y acceso a la misma: “Información”
2. Sistemas de pago y su seguridad: “Pago”
3. Generación de datos sobre viajeros con necesidades especiales que afectan al espacio ocupado dentro del autobús en tiempo real: “Accesibilidad”
4. Vehículos eléctricos: “Eléctricos”

Comparando estos resultados con los obtenidos en la encuesta, se aprecian dos hechos importantes:

1. Las opiniones dadas en el workshop coinciden más con las respuestas a la encuesta sobre la situación a 5 años que con la respuesta sobre el momento actual. Si comparamos los valores de la encuesta con estos, los 3 primeros ítems coinciden plenamente.
2. Aparece por primera vez el desafío que implica para el sector el paso a los vehículos eléctricos.

A continuación, los asistentes señalaron en cada desafío el tipo de dificultades que entrañaba su incorporación para las empresas del sector. La información aparece en la siguiente tabla.

Nº	DESAFÍOS	Económicas	Personales	Formación
1	Información			X
2	Pago			X
3	Accesibilidad		X	
4	Eléctricos	X		X

Tabla 23: Dificultades por reto

Obviamente todos los retos implican inversiones económicas y concienciación del personal de la empresa en cuanto a realizar nuevas tareas y cambiar la forma de trabajar. Sin embargo, las empresas no consideran que estas dos dificultades vayan a impedir el avance en estos campos en el futuro dado que, en su opinión, son pautas básicas para seguir siendo competitivos. Hasta la fecha, cada vez que un operador ha incorporado una nueva tecnología que afecta a algún trabajador, como por ejemplo nuevas máquinas validadoras de tickets o nuevas expendedoras, a través del suministrador han organizado sesiones de formación para capacitar al personal de cara al manejo de ese nuevo equipamiento.

Únicamente en el reto llamado “accesibilidad” las empresas perciben una dificultad añadida para obtener datos sobre las personas con necesidades especiales ya que en la actualidad no se cuenta con esta información en las tarjetas de transporte público existentes (Mugi, Barik y BAT). Además se percibe que habrá cierta reticencia social al tratar de “monitorizar” a las personas con movilidad reducida a pesar de que sea para dar un mejor servicio a todos los tipos de usuarios.

Las empresas consideraron que en 3 de los 4 retos se va a necesitar formación. Se trata de los retos 1,2 y 4; con ellos se pasó a la siguiente actividad y se identificaron las necesidades de formación por nivel del puesto de trabajo.

NECESIDADES DE FORMACIÓN Y CAPACIDADES			
GRUPO	INFORMACIÓN	PAGO	ELÉCTRICO
1. Operario conductor y	Sobre la información que generan y sobre cómo emplearla	Conocimientos sobre la gestión del sistema	Mecánicos: nueva certificación Conductores: formación en la conducción
2. Personal de apoyo administrativo	ERP	Utilización del Sistema	
3. Técnicos: Jefes de tráfico e informáticos	Integración con otros ERP	Big Data Programación Adaptación de los paquetes estándares BBDD	Técnico de planificación: formación con las nuevas restricciones

4.	Responsable de departamento	Generar datos para la propia empresa y para la administración		
5.	Dirección-gerencia	Visión de futuro sobre el potencial del 4.0.		

Tabla 24: Necesidades formativas por reto

El desafío 1 implica necesidades de formación en todos los niveles de la organización. El desafío 2 únicamente en los 3 primeros niveles y el desafío 4 en 2 de los niveles.

En cuanto al primer y segundo desafío, agrupados bajo los conceptos de “información” y “pago”, en los niveles más bajos de la organización se cree que la formación se realizará tal y como se ha hecho hasta ahora: el operador acuerda con el proveedor tecnológico impartir una formación a los trabajadores sobre el manejo del nuevo equipamiento. Para los mandos intermedios, como pueden ser los responsables de departamento, se requieren habilidades y competencias que tienen que ver con el manejo de información, Big Data, herramientas ERP, bases de datos, incluso programación. A día de hoy se utilizan ERPs y programas comerciales de planificación, pero para poder adaptarlos al día a día de cada organización se requieren conocimientos de programación que permitan personalizar esas herramientas a la realidad de cada operador de transporte de personas.

En general se observa cierto desconocimiento en cuanto a qué es Industria 4.0 y Movilidad 4.0. Se necesitaría formación, o más bien sensibilización general, sobre para qué sirve el BIG DATA y cómo poder aprovechar la información generada para tomar decisiones y mejorar el negocio.

El cuarto desafío, vehículo eléctrico es el que tiene probablemente mayores necesidades formativas, sobre todo para las categorías operario/ transportista que para el caso concreto del grupo de operadores de viajeros serían los mecánicos y conductores. Para el grupo de mecánicos hacen falta programas formativos nuevos en materia de motores eléctricos, baterías y en general toda la instalación que llevan los vehículos eléctricos. Hasta ahora los/las mecánicos/as tenían formación en vehículos de combustión fósil que nada tienen que ver con los vehículos eléctricos. Por lo tanto, se detecta una necesidad evidente a nivel de formación profesional de mecánicos para vehículos eléctricos. Así mismo, los conductores de autobuses eléctricos también necesitarían formación específica en conducción, ya que la conducción de un vehículo eléctrico y de combustible fósil cambia significativamente.

Dentro del mismo desafío de vehículo eléctrico se detecta una necesidad formativa relacionada con el puesto de trabajo de planificación. A día de hoy la autonomía y necesidades de recarga de los vehículos eléctricos tiene un alto impacto en la planificación y operación de las líneas de transporte que operen con este tipo de vehículos. Por lo tanto, se requerirá formación adicional para contemplar estos aspectos.

La información extraída del workshop sobre las necesidades de formación es similar a las respuestas de las encuestas. Estas últimas se pueden agrupar en tres áreas:

1. Informática y nuevas tecnologías: Conocimientos informáticos que permitan planificar y optimizar los medios así como adaptar los paquetes de software estándares a cada empresa. En esta misma área aparecen también demandas de formación sobre el análisis de datos, el manejo de bases de datos, el Big Data, la modelización del transporte y en general el uso de herramientas que permitan predecir el servicio a realizar en el futuro.
2. Vehículo Eléctrico: formación para realizar el mantenimiento y reparación de la flota.
3. Formación continua que permita una actualización permanente sobre las novedades tecnológicas que surjan en el futuro y su posible aplicación a este sector.

5.3.4 Empresas desarrolladoras de tecnología

En este apartado se analizan las respuestas de las empresas desarrolladoras de tecnología. Existen 9 desafíos en los que estas empresas indican estar en la actualidad en un nivel medio-alto al tener medias superiores a 3 en la encuesta:

- Internet of things
- Sistemas para la gestión avanzada de la flota
- Infraestructura inteligente
- Internet of Services
- Big data
- Sistemas avanzados de información de vehículos
- Ciberseguridad
- Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes
- Monitorización de la localización de las mercancías

Esta información junto con la situación prevista dentro de 5 años aparece en el siguiente gráfico.

Las varianzas de estas variables son bastante grandes lo que se explica por la especialización de cada empresa en el desarrollo de algunos ítems concretos. El único reto compartido por todas ellas es el de la “Ciberseguridad”.

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0



Gráfico 29: Incorporación de las tendencias en la actualidad y dentro de 5 años en las empresas desarrolladoras de ITS

El siguiente paso ha sido asignar estos 9 retos a las áreas introducidas en el apartado 4.6. Como se aprecia en el siguiente gráfico pertenecen a 5 áreas diferentes.

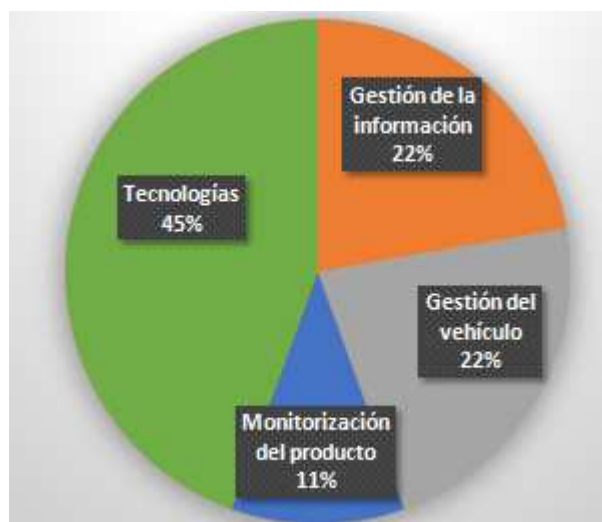


Gráfico 30: Áreas a las que pertenecen los 9 retos priorizados

En el análisis de este tipo de empresas, todos los ítems se refieren al desarrollo de tecnologías. En el caso del área “Desarrollo tecnológico” se trata de desarrollo de tecnologías básicas como puede ser Internet of Services o Ciberseguridad, y en el resto de las áreas se trata del desarrollo de productos tecnológicos específicos para sus clientes como pueden ser los Sistemas para la gestión avanzada de la flota. Es de reseñar que el 46% de los desafíos se engloban en la casilla de “Desarrollo Tecnológico”, lo que muestra que estas empresas están investigando y desarrollando conocimiento tecnológico que podrán aplicar posteriormente a productos específicos.

En cuanto a los campos en los que menos se está trabajando aparecen Realidad Aumentada, Realidad virtual, Puntos de recogida inteligentes en la distribución y Aplicaciones con drones. Se trata de desarrollos tecnológicos muy concretos en los que únicamente una o dos empresas están implicadas actualmente en un grado elevado, de ahí el bajo valor de la media.

La imagen de cara a los próximos años muestra un incremento en todos los desafíos situándose ocho de ellos por encima del 4. Si comparamos el avance que se espera en cada tendencia una de ellas destaca sobre las demás, el Big Data. Esta información aparece en el siguiente gráfico:

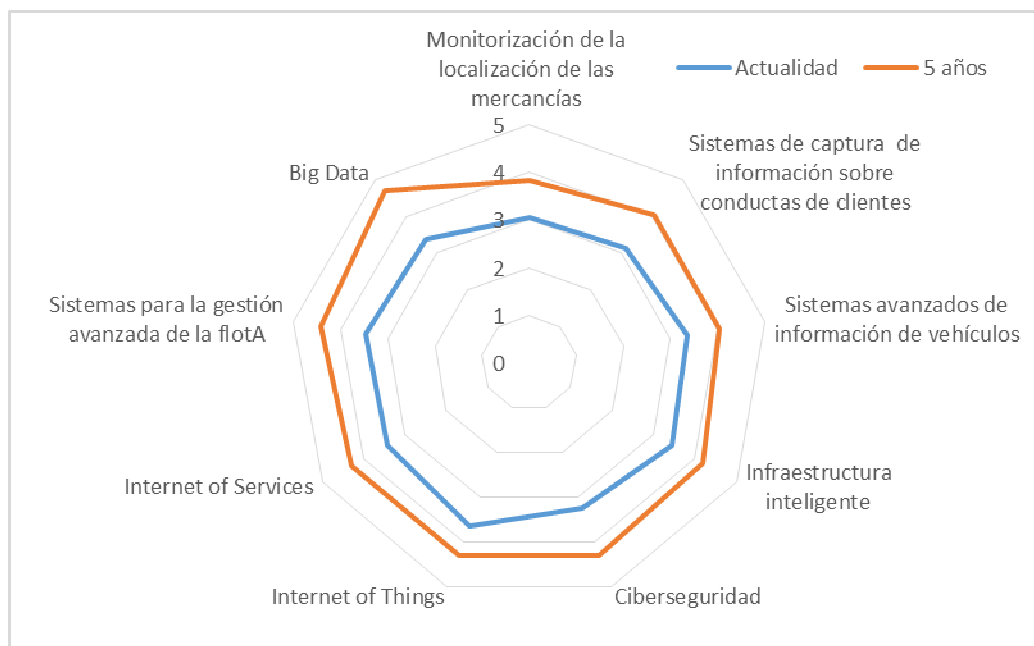


Gráfico 31. Grado de implementación actual y dentro de 5 años de los 9 retos priorizados

Los retos que destacan en un horizonte de 5 años se agrupan de nuevo en dos bloques diferenciados:

- Por una parte los que hacen referencia a la aplicación de las tecnologías en campos concretos como son los Sistemas para la gestión avanzada de la flota o los Sistemas avanzados de información de vehículos
- Por otra los que se refieren directamente a la tecnología o al ámbito tecnológico como Big Data, Internet of Services o Ciberseguridad.

Las varianzas en el primer bloque son mayores que las del segundo, lo que demuestra que las empresas de este sector consideran como prioritarios los mismos campos tecnológicos para especializarse posteriormente en su aplicación a distintos ámbitos.

Los ítems con medias más bajas siguen siendo los mismos, aunque se incorpora al campo de la Realidad aumentada y la Realidad virtual alguna empresa más de las que lo hacen en la actualidad.

Del análisis de este grupo de empresas se extraen las siguientes conclusiones:

1. Es el sector analizado con unas medias más altas. Dado que se trata del sector tractor hacia la digitalización del resto de las empresas, esta situación es una fortaleza de nuestra economía.
2. Las empresas del sector coinciden en centrar sus esfuerzos en las mismas tecnologías básicas: Ciberseguridad, internet of things, internet of services, M2M y big data.

3. El desarrollo de productos concretos para sus clientes marca las áreas en las que más están avanzando los otros sectores.
 - a. El sector de los operadores de mercancías tiene entre los desafíos en los que más ha avanzado en la actualidad:
 - Sistema para la gestión avanzada de la flota
 - Monitorización de la localización de la mercancía
 - b. El sector de operadores de viajeros:
 - Sistemas avanzados de información de vehículos
 - Sistemas de captura de información de conductas de clientes
4. Entre las áreas de tecnologías aplicadas en las que más han avanzado este tipo de empresas no aparecen los desafíos centrales de la Industria y la Logística 4.0: los relacionados con la producción inteligente y los almacenes inteligentes.

Tabla 25: Conclusiones de la encuesta a desarrolladores tecnológicos

A continuación, se muestran los resultados del workshop realizado con estas empresas. En la primera fase del mismo se preguntó al grupo de empresas tecnológicas su opinión sobre los retos identificados e incluidos como ítems en la encuesta. En general, todos veían que los retos identificados por el equipo de trabajo del proyecto recogían realmente la situación del sector. Precisarón que, en la lista inicial de 26 retos, algunos se podían agrupar por temáticas. Sin embargo, estuvieron de acuerdo con los coordinadores de la actividad, en que eso hubiera supuesto perder concreción en la definición de los desafíos y por esa razón era preferible mantenerlos con ese nivel de detalle. Se les señaló que, de cara a su elección, podían recoger las agrupaciones que consideraran pero intentando ser lo más concretos posibles.

Tras la elección individual, el número de retos seleccionados se redujo a 15 más uno que no figuraba en el listado: Blockchain.

Los dos más repetidos fueron Ciberseguridad y Big Data.

Respecto a alguno de los retos se realizaron puntualizaciones:

- En cuanto al reto 4.2 Ciberseguridad, en uno de los casos se hizo referencia expresa a la “gestión segura de los datos más la biometría”.
- En relación al reto 4.8 Monitorización de la localización de mercancías, en uno de los casos se indicó también su relación con los retos 4.9, 4.10, 4.11 y 4.16 que vienen a ser retos relacionados con la monitorización/sensorización de mercancías, pasajeros, prevención de robos y gestión avanzada de flotas respectivamente.
- En cuanto al reto 4.15 Vehículos autónomos se hizo referencia a que, además de autónomos, se debería añadir el adjetivo “conectados” porque esa es la dirección en la que se está avanzando.
- Respecto al reto 4.25 Big Data, en uno de los casos se indicó que podía englobar a Blockchain y a la AI (Artificial Intelligence–Inteligencia Artificial).

- Finalmente, en relación al reto 4.26 Infraestructura inteligente se particularizó para la “gestión de flotas”.

Tras la puesta en común y tratando de buscar un consenso sobre los desafíos a priorizar para este sector, se optó por salirse un poco del guion marcado por la actividad. Este grupo de empresas resulta un poco especial dado que son quienes dan servicio al resto de grupos asistentes al workshop. Su preocupación, más que con los retos específicos asociados a aplicaciones finales, estaba relacionada con los retos, los avances tecnológicos que dan soporte a los anteriores. Así, se determinaron 4 retos relacionados, cada uno, con una tecnología o solución tecnológica. Tres de ellos ya se recogían explícitamente en el listado de retos original, a ellos se añadía el Blockchain. Además, como caso de aplicación muy concreto y dado su impacto futuro, se identificaba también como prioritario el 4.15 (Vehículo autónomo) con la particularización señalada anteriormente de vehículo autónomo y conectado.

Nº	DESAFÍOS DEL SECTOR
4.2	Ciberseguridad
4.22	Internet of Things
4.25	Big Data
4.X	Blockchain
4.15	Vehículos autónomos+conectados

Tabla 26: Retos priorizados por el grupo

A continuación, se identificaron las dificultades para poder avanzar en dichos desafíos. Se decidió dividir esas dificultades diferenciando entre dos colectivos: las empresas del sector (Sector) y los clientes a los que éstas dan servicio (Clientes). Por cada uno de los retos, las dificultades señaladas fueron las siguientes:

Nº	DESAFÍOS	Económicas		Personales		Formación	
		Sector	Clientes	Sector	Clientes	Sector	Clientes
4.2	Ciberseguridad					X	
4.22	Internet of Things		X			X	
4.25	Big Data					X	
4.X	Blockchain		X			X	

4.15	Vehículos autónomos + conectados		X		X	X	
------	----------------------------------	--	---	--	---	---	--

Tabla 27: Dificultades por reto

Desde el grupo se destacaba el alto ritmo al que evoluciona la tecnología. A esa dificultad se añade el salto que se produce entre los “tecnólogos” y sus “clientes”. El cliente es reticente a los cambios y por ello normalmente se le ofrecen tecnologías ya maduras. Destacaban la importancia de hacer ver a los clientes la recuperación de la inversión, en este sentido señalaban la dificultad de monetizar la tecnología, especialmente en el caso del Big Data.

No se identificaban dificultades económicas en cuanto a las tecnologías para las empresas del sector. Aunque, evidentemente, todo supone una inversión ésta no parecía ser la barrera principal para su desarrollo. Sin embargo, sí se señalaron barreras o dificultades económicas para los clientes debidas a la inversión necesaria al implementar los retos de Internet of Things, Ciberseguridad y Vehículo autónomo-conectado.

En relación a las dificultades relacionadas con la actitud de las personas, reticencias al cambio, etc. no se consideraban críticas para el sector. Este sector está acostumbrado al cambio y al alto ritmo de evolución de las tecnologías por lo que no tenía sentido identificar éstas como una dificultad. Sí se percibía una cierta dificultad por parte de los clientes (y la sociedad en general) en el caso concreto del vehículo autónomo-conectado.

Respecto a las dificultades de formación, se identificaron como importantes para todos los retos analizados. Los participantes subrayaban la dificultad de encontrar perfiles adecuados para estas tecnologías. Esta dificultad se veía como crítica por la demografía y por el bajo interés de los estudiantes por carreras “técnicas, tecnológicas”.

Desde el punto de vista del cliente no se marcó ninguna, aunque sí existe la necesidad de que conozca mínimamente estas tecnologías para valorar el posible encaje en su empresa y que, una vez implantadas, sepa usarlas. También se comentó que, por parte de los técnicos de las empresas suministradoras de tecnología, es importante conocer las necesidades del negocio (transporte, logística) para saber “vender” y hacer ver las posibilidades de estas tecnologías a los clientes.

Por último, en la tercera actividad se pidió a los participantes identificar la formación específica necesaria para afrontar los retos consensuados como más importantes para el sector. El primer comentario general fue relativo a que la escala de puestos de trabajo que se ha utilizado para los tres grupos anteriores no era válida en ese caso. Se hizo de nuevo patente la especificidad de este grupo de trabajo. Se trata de empresas cuyo perfil de trabajadores y trabajadoras es alto o muy alto: personas con estudios de módulos de ciclo formativo superior o titulación universitaria en el ámbito STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Como conocimientos y capacidades críticas para el conjunto de retos planteados se identificaron: las matemáticas, el tratamiento de la señal, la robótica y visión artificial, y la programación.

Para profundizar en dichos campos se consideraba ideal el perfil formativo de personas provenientes de un ciclo formativo superior así como de titulaciones universitarias STEM ya que tienen los cimientos sobre los que construir el conocimiento y la habilidad en las tecnologías identificadas como retos. Por ejemplo, para el Big Data se consideraba crítico el conocimiento avanzado en estadística y algoritmia. En el caso de IoT se señalaba la programación y la capacidad de desarrollo de FPGAs (Matriz de puertas programables, de sus siglas en inglés).

En este sentido, se manifestaba que la formación sobre una tecnología específica y su aplicación a un ámbito concreto se está haciendo habitualmente de forma autónoma, ellos lo calificaban de autoformación. Sin embargo, se debería adquirir mediante formación continua, impartida por un centro (universitario, tecnológico, empresa, asociación de empresas...) que tenga el expertise y el conocimiento adecuado. El formato de formación continua se justifica además por la rapidez con la que cambian todas estas tecnologías.

Asimismo, también se subrayó el hecho de tener un Doctorado como algo muy interesante para el sector. En este sentido destacaban cómo al ser un grupo de desarrolladores de tecnologías y soluciones tecnológicas para la Movilidad y Logística 4.0, el conocimiento del método científico resulta de gran interés para llevar a cabo esta tarea.

En la siguiente tabla aparece un resumen de estas necesidades formativas para cada grupo de trabajadores.

GRUPO	NECESIDADES DE FORMACIÓN Y CAPACIDADES
1. Operario y conductor	N.A. No aplica: No se identifica este perfil para este sector de empresas.
2. Personal de apoyo administrativo	Habilidades en sistemas informáticos
3. Técnicos	Habilidades para el desarrollo de soluciones con tecnologías específicas (desarrollo de FPGAs, programación para la IoT, blockchain, etc). Habilidad para la ejecución de proyectos siguiendo el método científico
4. Responsable de departamento	Técnicas de venta y habilidad para demostrar la rentabilidad de las nuevas soluciones tecnológicas. Habilidad para la gestión de proyectos siguiendo el método científico.
5. Dirección-gerencia	Visión de futuro sobre el potencial del 4.0. Criterio de adquisición de tecnología

Tabla 28: Necesidades formativas de las empresas desarrolladoras de TICs

Por último, se compara esta información con la obtenida en las encuestas. En las mismas, las necesidades de formación que citan las empresas están directamente relacionadas con las áreas tecnológicas que las mismas están desarrollando en la actualidad. A continuación aparece un listado de los ítems más repetidos:

- Big Data Analytics
- Deep Learning
- M2M
- Machine Learning
- Arquitecturas Big Data en tiempo real,
- Blockchain
- Ciberseguridad...
- IOT, IOS
- Inteligencia Artificial

6. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES FORMATIVAS Y CAPACIDADES NO CUBIERTAS

Tras el análisis de la Encuesta y del workshop, en este apartado se identifican las capacidades que precisan para sus empleados las empresas para avanzar en el campo de la Logística y Movilidad 4.0. Este trabajo se ha realizado separando los cuatro sectores como en los capítulos anteriores, debido a las distintas necesidades de cada uno de ellos.

A continuación, se relacionan estas capacidades con la formación demandada por las empresas. Aunque el nivel de implantación de la digitalización del negocio todavía está dando sus primeros pasos en muchas empresas, en los últimos años ya se aprecia un cambio tanto en los perfiles profesionales demandados como en el tipo de actividades ligadas a los diferentes puestos de trabajo.

En el siguiente paso, se contrastan estas necesidades con la oferta formativa existente. Como referencia, se ha empleado el trabajo realizado en el año 2016 titulado “Ordenación de la Oferta Formativa en Logística y Análisis de nuevas oportunidades” (Ed. MLC ITS Euskadi, 2016). Puesto que la oferta de titulaciones, en especial la de formación continua, es cambiante el objetivo de este contraste no es generar unos listados totalmente precisos y actualizados de titulaciones sino comprobar hasta qué punto existe ya una oferta amplia y variada en el ámbito correspondiente. De esta forma, se pueden detectar las áreas formativas que quedan sin cubrir, así como las nuevas competencias que se deben desarrollar en los estudios que ya existen. Este es el objetivo específico 2.1 del presente trabajo.

6.1 EMPRESAS INDUSTRIALES

Las empresas industriales participantes en el análisis de mercado pertenecen a sectores tan dispares como el de la alimentación, la máquina herramienta o la automoción. El punto en común de todas ellas es que se trata de empresas industriales con un sistema productivo, susceptible de implantar los cambios que entraña la Industria 4.0. El objetivo era analizar los desafíos con los que se enfrentan para avanzar en la digitalización de todas las operaciones de logística interna que deben acompañar a los cambios productivos.

Según los resultados del workshop, se prevén cambios en las funciones de los distintos perfiles profesionales en estas empresas que se pueden resumir en dos líneas principales:

1. Se prevé un cambio en los quehaceres de las personas de perfiles de nivel académico inferior, teniendo que ser capaces de asumir más decisiones, más dinamismo y en ocasiones, más responsabilidad. Además, muchas tareas se llevarán a cabo mediante sistemas de información y dispositivos tecnológicos, de manera que deberán ser capaces de manejarlos a nivel de usuario.
2. En los perfiles de mayor responsabilidad se detecta una necesidad de conocer la oferta, las tendencias y las nuevas opciones que aporta la digitalización. Así mismo, deberán liderar la puesta en marcha de proyectos de mejora.

Los ítems en los que más conocimiento tecnológico debería tener este sector, a nivel de usuario, según los datos obtenidos tras la encuesta y el workshop, son los siguientes:

- Integración de la cadena de suministro tanto con clientes como con proveedores
- Sistemas de almacenaje inteligente
- Sistemas de picking y preparación de pedidos inteligente
- Monitorización de la localización de las mercancías
- Ciberseguridad
- Cloud computing
- Gestión de sistemas de pago

Además del conocimiento tecnológico en este campo, será necesario una nueva cultura de trabajo para poder asimilar estos cambios.

Según el análisis realizado en el estudio titulado “Ordenación de la Oferta Formativa en Logística y Análisis de nuevas oportunidades” las ofertas formativas que cubrirían gran parte de las necesidades para abordar la Logística 4.0 desde la visión del sector industrial son las siguientes:

a) Formación reglada:

- Cursos de formación profesional:
 - CFGS Transporte y Logística
 - CFGS Gestión de ventas y espacios comerciales
 - CFGM Actividades comerciales
- Cursos de grado:
 - Grado en Ingeniería organización Industrial
 - Grado en Informática
 - Grado en Telecomunicaciones
 - Grado en Administración y Dirección de empresas
 - Doble grado en Administración y Dirección de empresas e informática
 - Doble grado en Administración y Dirección de empresas y Tecnologías Industriales

- Cursos de postgrado y doctorado:
 - Máster Universitario en Ingeniería en Organización Industrial
 - Máster Universitario en Dirección de Empresas
 - Máster Universitario en Marketing avanzado
 - Máster Universitario en Marketing Digital
 - Máster universitario en Innovación Empresarial y Dirección de Proyectos
 - Máster universitario: Modelización e Investigación Matemática, Estadística y Computación
 - Programa de doctorado: Dirección Empresarial, Conocimiento e Innovación
 - Programa de doctorado en Gestión Avanzada de Organizaciones y Economía Social
 - Programa de doctorado: Ingeniería para la Sociedad de la Información y Desarrollo Sostenible
 - Programa de doctorado en Ingeniería Aplicada

b) Formación continua

- Organización y gestión de almacenes
- Gestión y control del aprovisionamiento
- Gestión de proyectos logísticos
- Gestión de stocks y almacenes
- Gestión de almacenes y preparación de pedidos
- Gestión para la competitividad empresarial
- Logística interna – Gestión y técnicas avanzadas
- Negociación logística
- Curso avanzado en gestión Industrial
- Máster propio en marketing y dirección comercial
- Máster de Logística Integral
- Máster en Logística y Compras
- Máster en Supply Chain Management
- Master executive en dirección de operaciones – Dirección Industrial

Si comparamos las necesidades identificadas en relación a la Logística 4.0 y la oferta en formación reglada, parece que sí existen en los que se trabajan las necesidades identificadas en este sector. Sin embargo, la mayoría no son específicos del campo logístico, por lo que no existe un curso específico en formación reglada que recoja o forme de manera integral en todos conocimientos requeridos para afrontar la Logística 4.0.

En relación a la formación continua, se ha identificado una oferta bastante amplia de cursos en el ámbito logístico. Se entiende que, si los contenidos están actualizados, se habrán incluido aspectos relacionados con la digitalización aunque no aparezca explícitamente en el título.

6.2 OPERADORES DE MERCANCÍAS

En el estudio se ha considerado que al sector genérico de Operadores de Mercancías pertenecen dos tipologías diferentes de empresas: los distribuidores (aquellos que llevan a cabo las labores de almacenaje y distribución de acuerdo a sus propias necesidades, con personal y medios propios) y los operadores logísticos (que pueden tener diferente nivel de integración con el cliente). Ambos tienen como objetivo mejorar sus operativas de transporte y almacenaje para ofrecer un servicio más eficiente y sostenible, y la digitalización de los procesos es la vía para ello.

No obstante, aunque los resultados de la encuesta reflejan que hay empresas que han avanzado mucho más que otras en el campo de la Logística 4.0, las capacidades que demandan son similares:

1. Capacidad tecnológica a nivel usuario.
2. Capacidad tecnológica para adaptar los paquetes de software estándares, manejo de las bases de datos y herramientas ERP.
3. Capacidad de visión de negocio para adoptar los avances tecnológicos más adecuados a la empresa.

A nivel operativo, tanto en puestos de tráfico, administrativos, como de conducción, se detecta una necesidad de actualización y adquisición de conocimientos tecnológicos relacionados con el manejo de nuevas aplicaciones, sistemas informáticos y dispositivos de nueva generación.

Los niveles de mayor jerarquía en las empresas, aquellos que toman decisiones estratégicas y habitualmente a un plazo de tiempo más largo, requieren de un conocimiento amplio de las novedades tecnológicas, así como de las nuevas herramientas accesibles y adaptables al sector que existen en el mercado. Incluso se ha señalado la posibilidad de contar con la ayuda de personas expertas en tecnología, habitualmente externas a la empresa, para la toma de decisiones tecnológicas.

Según los resultados de la encuesta y el workshop, los ítems en los que más conocimiento tecnológico debería tener este sector, a nivel de usuario, serían los siguientes:

- Sistema de picking y preparación de pedidos inteligentes
- Sistema de almacenaje inteligentes
- Sistemas avanzados de información de vehículos
- Monitorización de la localización de las unidades de carga
- Captura de información sobre conductas de clientes
- @ commerce
- Integración de datos/procesos
- Ciberseguridad
- Cloud computing

Además del conocimiento tecnológico en este campo, los cambios organizacionales que ello implica también deberían ser considerados. El personal deberá adaptarse a trabajar en una cultura organizacional de mejora continua y adaptación al cambio.

Por último, junto con las capacidades relacionadas con la Logística 4.0, en el estudio también se ha señalado la necesidad de poseer conocimientos relacionados con aspectos básicos del transporte, en especial transporte internacional, y con nuevos modelos de distribución de última milla.

A continuación, se ha analizado la oferta formativa recogida en el estudio titulado “Ordenación de la Oferta Formativa en Logística y Análisis de nuevas oportunidades” para el ámbito de la Distribución Multimodal. De toda la oferta analizada, los estudios que más se adaptan a las necesidades detectadas para abordar la Logística 4.0 desde la visión de los operadores de mercancías, son los siguientes:

a) Formación reglada:

- Cursos de formación profesional:
 - CFGS Transporte y Logística
 - CFGS Comercio Internacional
- Cursos de grado:
 - Grado en Marina
 - Grado en Náutica y Transporte Marítimo
 - Grado en Gestión y Administración de Empresas
- Cursos de postgrado y doctorado:
 - Máster en Sistemas Transporte
 - Máster en Ingeniería Marina

b) Formación continua

- Gestión comercial y financiera del transporte por carretera
- Organización del transporte y la distribución
- Gestión de stocks y almacenes
- Gestión de almacenes y preparación de pedidos
- Certificado de Profesionalidad nivel 3 COML0109 Tráfico de Mercancías por carretera
- Certificado de Profesionalidad nivel 3 COML0209 Organización del transporte y la distribución
- Certificado de Profesionalidad nivel 3 COML0309 Organización y gestión de almacenes
- Certificado de Profesionalidad nivel 1 COML0110 Actividades Auxiliares de almacén

- Máster de Logística Integral
- Máster en Logística y Compras
- Máster en Supply Chain Management

Se aprecia que la oferta formativa existente en Euskadi en aspectos relacionados con conocimientos básicos y generales del sector es amplia, en especial en Formación Continua. Analizando la formación reglada en cuanto al nivel formativo, se observa que la oferta ligada a los operadores de mercancías es básica o superior: no existe ningún grado universitario ni formación reglada de nivel medio que responda a este sector, a excepción de los dos grados específicos en el ámbito marítimo ofrecidos por la UPV/EHU en Bilbao: Marina y Náutica y Transporte Marítimo

Como se puede observar, la oferta formativa existente cubre las distintas capacidades demandadas, siempre y cuando el contenido de los mismos recoja los cambios que implica la perspectiva 4.0, y se adapte a los modelos de gestión actuales.

Sin embargo, existe un área que apareció como prioritaria en el workshop no cubierta por la oferta formativa. Se trata de los nuevos modelos de distribución en la ciudad. Como se recogió en el apartado 4 del presente trabajo, existen varios factores como es la Política Medioambiental, el E-commerce, las restricciones de acceso a las ciudades y el desarrollo de nuevos vehículos más sostenibles, que están fomentando la necesidad de gestionar esta distribución de última milla con modelos diferentes.

Ante este nuevo contexto, los operadores requerirán contar con personal capacitado para definir nuevos modelos de negocio, así como decidir sobre los vehículos que mejor se adaptan a cada caso concreto de distribución (conocer las ventajas y desventajas de cada vehículo, tanto sostenibles como no sostenibles). Incluso, los técnicos de la administración que tengan competencia en aspectos DUM (Distribución de Última Milla) y bajo cuya responsabilidad recae la ordenación de estos nuevos modelos, necesitarán nuevos conocimientos para poder gestionar este gran desafío. Por lo tanto, existen tres colectivos implicados directamente en esta área: los técnicos de las Administraciones Públicas, las propias empresas de transporte, y los repartidores, que en la mayoría de los casos son autónomos y por lo tanto donde el riesgo de tomar una decisión errónea, como puede ser adquirir un vehículo que no podrá acceder a la ciudad, es mayor.

Por ello, en este campo si se observa una laguna formativa con relación a conocimientos técnicos necesarios para todos los actores implicados en la misma.

6.3 OPERADORES DE VIAJEROS

Este sector tiene dos características que lo diferencian claramente del resto de las empresas dedicadas a la Logística 4.0. La primera de ellas es la estrecha vinculación con las Administraciones Públicas, que hacen de elemento tractor de estas empresas hacia la movilidad 4.0, al demandar servicios cada vez más digitalizados. La segunda es la naturaleza de los datos que genera el sistema. Los datos generados por los usuarios del

sistema de transporte dependen de las tarjetas validadas y la información incorporada a las mismas la deciden directamente las Administraciones.

Teniendo en cuenta estas características propias del sector, según el estudio de campo realizado, para afrontar los cambios se precisan tres tipos de capacidades:

1. Capacidad tecnológica a nivel usuario.
2. Capacidad tecnológica para adaptar los paquetes de software estándares, manejo de las bases de datos y herramientas ERP.
3. Capacidad de visión negocio para adoptar los avances tecnológicos más adecuados.

Los operarios en los últimos años han tenido que hacer un doble esfuerzo formativo. Por una parte, han aprendido el manejo de nuevas máquinas y sensores implantados en el propio medio de transporte y por otra parte han adquirido conocimientos sobre los datos que están generando y sobre cómo emplear la información que reciben en tiempo real. Este tipo de formación hasta la actualidad la han impartido las empresas desarrolladoras de la tecnología. Se prevé que seguirá siendo una formación de vital importancia en el futuro según se implementen nuevas tecnologías y que quedará cubierta con los cursos ofertados por los proveedores de las herramientas correspondientes.

La segunda capacidad, la tecnológica para adaptar los paquetes de software estándares a cada empresa y explotar la información que genera el sistema, se está cubriendo en la actualidad con la contratación de profesionales con conocimientos en programación. La competencia más requerida es la “customización” de las herramientas existentes a las necesidades explícitas de cada empresa. En la actualidad existen varios grados impartidos por el Sistema Universitario Vasco que imparten estas competencias.

La tercera capacidad es la demandada por los directivos de este sector. Existe la necesidad de aumentar el conocimiento sobre las implicaciones de la Industria 4.0 a sus negocios concretos, las opciones tecnológicas que existen y el potencial del Big Data en la toma de decisiones. En general buscan aumentar conocimientos sobre el potencial del 4.0. Al tratarse de un campo en continua evolución, esta formación sobre las opciones existentes en el mercado se tiene que mantener a lo largo del tiempo, asistiendo a congresos, workshops y reuniones específicas sobre la tecnología desarrollada para el sector.

Además de estas tres capacidades genéricas, el sector ha detectado otra área donde necesitan personal con una competencia muy concreta: mantenimiento y reparación de los vehículos con motor eléctrico y/o híbrido. La oferta formativa reglada en Euskadi cuenta en la actualidad con un Diploma en “Mecánico de Vehículos Híbridos y Eléctricos” que permite obtener trabajadores formados para el cambio a una flota de transportes eléctricos.

De la información obtenida en la encuesta, se deduce que los desafíos en los que más han avanzado estas empresas y en los que necesitan aplicar estas capacidades son:

- Ciberseguridad
- Sistemas avanzados de información de vehículos

- Monitorización de la localización de pasajeros
- Transporte para todos
- Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes
- Vehículo eléctrico

Una vez detectadas las necesidades se ha analizado la oferta formativa existente en la actualidad:

a) **Formación reglada**

- Formación profesional:
 - Diploma en Mecánico de Vehículos Híbridos y Eléctricos
 - CFGS Sistemas de Telecomunicaciones e informáticos
 - CFGS Administración de Sistemas Informáticos en red
 - CFGS Desarrollo de aplicaciones multiplataforma
 - CFGS Desarrollo de aplicaciones web
- Grados Universitarios:
 - Administración y Dirección de Empresas
 - Ingeniería en Organización Industrial
 - Ingeniería Informática
 - Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática
 - Ingeniería Tecnología de Telecomunicación
- Posgrados Universitarios
 - Máster en Transporte

b) **Formación Continua nivel medio-alto**

- Tráfico de viajeros por carretera
- Organización del transporte y la distribución
- Programación de sistemas informáticos
- Programación Big data y Business Intelligence

Para cubrir las nuevas capacidades demandadas se observa la necesidad de incorporar perfiles más técnicos en las empresas, tanto a nivel de formación profesional como a nivel universitario. Si bien no existe una formación específica en Movilidad 4.0, en este sector se está haciendo frente a los cambios asociados a la digitalización incorporando personal con estos nuevos perfiles.

6.4 EMPRESAS DESARROLLADORAS DE TECNOLOGÍA

Las empresas tecnológicas para el sector de la logística y la movilidad juegan un papel de desarrolladores de tecnología y a su vez son implementadores de innovaciones tecnológicas para sus clientes. La tipología de empresa es muy diversa, tanto por su carácter (centro tecnológico, empresa privada, semi-pública, pública), su tamaño (micropyme, pyme y gran empresa) y su objetivo (investigación y desarrollo, consultoría tecnológica y desarrollo y ejecución de instalaciones).

Pese a la importante variedad de situaciones, según el análisis llevado a cabo, se distinguen tres tipos de capacidades clave, no excluyentes entre sí, que necesitan estas empresas:

1. Capacidad técnica: orientada al mantenimiento y mejora de sistemas, programación de aplicaciones, análisis de datos, etc.
2. Capacidad de desarrollo tecnológico: desarrollada desde un campo más científico, haciendo uso del método científico para superar las fronteras del conocimiento.
3. Capacidad de desarrollo de nuevos negocios: con una clara orientación al mercado, al cliente, valorización de la tecnología a partir de su aplicación a nichos de mercado. Esta capacidad comprendería también la capacidad de persuasión en cuanto al interés de la empresa por implementar ciertas tecnologías.

El desarrollo de estas capacidades requiere una formación sólida en áreas básicas como:

- La matemática
- La estadística
- La física
- La informática
- La programación
- La algoritmia
- La electrónica
- Las comunicaciones

El trabajo de campo realizado (encuesta y workshop) avala la necesidad de una formación específica en tecnologías base sobre las que posteriormente se pueden desarrollar múltiples aplicaciones:

- Ciberseguridad
- Big Data
- Blockchain
- Internet of Things (IoT)
- Internet of Services (IoS)
- Sistemas para la gestión avanzada de flotas
- Sistemas avanzados de información de vehículos
- Sistemas para el vehículo autónomo y conectado

Las primeras (las necesidades formativas básicas) junto con las segundas (necesidades formativas en tecnologías más concretas y en constante evolución) permitirían abordar

los retos que las empresas identifican como críticos para el sector de la movilidad y logística en los próximos años y que se pueden agrupar siguiendo el análisis de la literatura realizado en tres ámbitos:

- Desarrollo de la arquitectura necesaria para la comunicación y gestión de la información
- Desarrollo de estándares de interoperabilidad
- Desarrollo de planteamiento de nuevos modelos de negocio.

En relación a estas necesidades se ha identificado la siguiente oferta:

a) **Formación reglada:**

- Máster en Big Data
- Máster en Ciberseguridad
- Máster en Transporte
- Máster en Logística y Compras
- Máster en Supply Chain Management

c) **Formación continua:**

- Programación de sistemas informáticos
- Organización del transporte y la distribución
- Organización y gestión de almacenes

Como se puede observar, no existe una formación específica en tecnologías aplicadas a la Movilidad y Logística 4.0 pero sí se pueden encontrar contenidos relacionados en diferentes títulos que progresivamente van incorporando estos nuevos conceptos.

Por otra parte, podemos decir que las empresas están experimentando un problema de “escasez” de candidatos para los puestos que quieren cubrir, pero parece que no es tanto por una formación no adecuada sino por el número insuficiente de estudiantes que terminan estos estudios. En este sentido, cabe destacar que en la causa se identifica un doble problema: la baja natalidad de Euskadi y la disminución en las vocaciones hacia las titulaciones del campo denominado STEM (Scientific, Technology, Engineering and Mathematics).

Tras el análisis de los 4 sectores se pueden extraer las siguientes conclusiones generales:

NECESIDADES FORMATIVAS IDENTIFICADAS

1.	La formación que se imparte en la actualidad debe adaptar e integrar sus contenidos al nuevo escenario no sólo porque se necesiten nuevas capacidades para responder a las necesidades de las empresas, sino porque algunos de los conocimientos que se imparten en la actualidad dejarán de ser útiles.
2.	Únicamente en áreas muy concretas, como pueden ser los modelos de distribución de última milla y la electrificación del transporte, se necesitará formación específica.
3.	Toda la formación tendrá que incorporar como competencia transversal la capacidad de adoptar cambios en los puestos de trabajo cada vez a mayor velocidad.
4.	Las personas en cargos de responsabilidad de las empresas deberán tener accesibilidad a las nuevas opciones que la tecnología pone a disposición de su negocio.
5.	Es necesario tener el número suficiente de personas formadas en las titulaciones relacionadas con la digitalización de la sociedad (Científicas, tecnológicas, ingenierías y matemáticas) para que las empresas tecnológicas vascas puedan seguir desarrollando productos del contexto 4.0 y por lo tanto responder a las necesidades del tejido empresarial vasco.
6.	El perfil de tecnólogo lo demandarán además de las propias empresas desarrolladoras de tecnologías otros sectores, como los de viajeros y mercancías. Se demandará un perfil de persona digitalmente más cualificada en todos los sectores en general.

Tabla 29: Necesidades formativas identificadas

7.RESULTADOS Y ACCIONES FUTURAS

La cuarta revolución industrial, cuyo núcleo es Industria 4.0, implica cambios en todas las áreas que rodean al mismo, entre las que se encuentran Logística y Movilidad 4.0. Se trata de un proceso de cambio hacia una sociedad digitalizada, y como tal, implica un camino a recorrer del que se desconoce el trayecto futuro. Para avanzar, las empresas necesitan trabajadores formados que faciliten esta evolución, de ahí la necesidad de conocer las necesidades formativas y capacidades que deben poseer para afrontar los retos de la Logística y Movilidad 4.0. Este ha sido el primer objetivo del estudio.

1. *Análisis de mercado para identificar las necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad/Logística 4.0*

Una vez fijado el marco conceptual, el siguiente objetivo ha sido detectar los desafíos tecnológicos que van a tener que enfrentar las empresas. Sin embargo, y dado que estos retos son diferentes en un sector tan amplio como es el de la logística y la movilidad, se han diferenciado 4 sub-sectores, asignando diferentes ítems a cada uno de ellos. Los dos primeros, empresas industriales y operadores de mercancías, son los encargados de la logística, tanto interna como externa. Se diferencian entre sí en dos aspectos

- Las empresas industriales además de las actividades logísticas tienen las actividades de producción que también están cambiando en el marco de la Industria 4.0 y por lo tanto deben relacionar ambos campos, mientras que los operadores de mercancías ciñen su actividad a la logística.
- Unos son los clientes de los otros y por lo tanto, pueden actuar de elemento tractor.

El tercer grupo son los operadores de viajeros, a los que se les aplican los ítems ó retos relacionados con la Movilidad 4.0. Por último, están las empresas que desarrollan tecnología relacionada con los Sistemas Inteligentes en el Transporte (STI). El análisis de las mismas da información sobre dos aspectos: en qué tecnologías se está innovando en la actualidad, y qué productos están desarrollando para sus clientes, siendo estos los tres sectores nombrados anteriormente.

El resultado ha sido un listado de 36 desafíos, algunos compartidos por todos los sectores y otros específicos para alguno de ellos que aparecen reflejados en la Tabla 6.

1.2 Detectar los ítems que permiten medir las capacidades a poseer

Estos desafíos se han agrupado en diferentes áreas cuyo peso relativo en función del número de desafíos que contiene aparece en el siguiente gráfico:

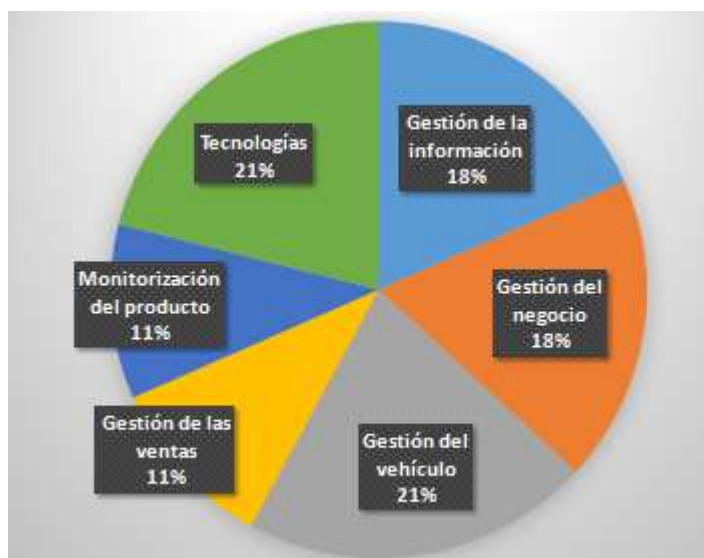


Gráfico 32. Áreas de los desafíos identificados para la Logística y Movilidad 4.0

Área 1. Gestión de la información: Bajo esta denominación aparecen 6 desafíos que tienen como característica común la gestión de una gran cantidad de datos que deben ser transformados en información y compartidos en algunos casos con el resto de los agentes de la cadena.

Área 2. Gestión del negocio: Engloba 6 desafíos relacionados con el negocio de las empresas como la producción, los almacenes, las compras y el movimiento interno de los materiales.

Área 3. Gestión de ventas: Integrada por los 4 desafíos relacionados con las ventas.

Área 4. Monitorización del producto: Se trata de 4 campos en los que la tecnología permite tener información sobre la mercancía, y adoptar las decisiones necesarias en base a la misma.

Área 5. Gestión del vehículo: Bajo este epígrafe aparecen 8 ítems relacionados con el tipo de vehículo empleado y los sistemas embarcados que pueden llevar para recoger información, transmitirla y tomar decisiones.

Área 6. Tecnología: Recoge 6 retos relacionados directamente con una tecnología concreta, que puede ser aplicada a los vehículos, los productos, las máquinas, las infraestructuras o las instalaciones.

Una vez definidos estos desafíos, se han elaborado a partir de los mismos las dos herramientas de mercado empleadas: la encuesta y el workshop. A través de la encuesta se ha podido conocer la situación actual y la prevista dentro de 5 años de las empresas de cada uno de los sectores.

1.3 Conocer la situación actual y futura (5 años) de las empresas en estos ítems

En la actualidad, el sector que está más avanzado es el de las empresas tecnológicas. Estas están actuando de elemento tractor del resto de los sectores al ser las que desarrollan y comercializan los distintos productos tecnológicos. De los otros 3 sectores, el de operadores de viajeros es el que tiene puntuaciones más altas en sus desafíos al responder a las demandas de las AAPP en los servicios de transporte público. A continuación están los operadores de mercancías y en último lugar las empresas del sector industrial, donde encontramos desafíos que implican cambios hacia la digitalización en logística y en producción, área que entraña más dificultades. Esta situación se mantiene en las previsiones que realizan para dentro de 5 años, donde sigue existiendo la misma distancia entre los cuatro grupos.

1.4 Conocer los desafíos prioritarios de 4 sectores diferentes

En cuanto a los retos señalados como más importantes por todos los grupos, se puede observar que destacan los vinculados al área de acción de “Gestión de la información”. Dentro de este grupo, la “ciberseguridad” es prioritaria en todos ellos. Esto sucede tanto en la situación actual como en la futura a 5 años. En segundo lugar y dentro de la misma área de acción, cabe destacar el desafío del “cloud computing”, que se señala como prioritario en los sectores de empresas industriales, operadores de mercancías y operadores de viajeros.

En el caso de las empresas industriales, al separar el grupo de las empresas más avanzadas, se aprecia cómo estas centran también parte de sus esfuerzos en el área de producción y de las ventas, además de en el almacenaje. Parece lógico pensar que el resto del sector irá avanzando hacia estos campos que implican más costes cuando las tecnologías sean más maduras.

Otras áreas en las que se está avanzado en la actualidad son “almacenes” y “picking” para las empresas industriales y operadores de mercancías, y “los sistemas avanzados de información de vehículos” en el caso de los tres sectores. El análisis de las empresas tecnológicas corrobora estos datos, ya que estos son los desafíos en los que más dicen haber avanzado.

En cuanto al desarrollo de tecnologías básicas por parte de las empresas tecnológicas, parece que existe bastante homogeneidad en las respuestas, y que la mayoría de ellas están centrado sus esfuerzos en los mismos ítems. La disparidad aparece cuando se analizan las posibles áreas de aplicación de las mismas ya que las empresas no coinciden en sus sectores de mercado y ofrecen productos diferentes a sus clientes.

1.5 Conocer el tipo de dificultades con las que se enfrentan las empresas

El análisis comparativo por sectores atendiendo a las barreras identificadas para el desarrollo de los retos empresariales, arroja los siguientes resultados. El planteamiento para el trabajo de campo ya preveía una recopilación de las barreras atendiendo a tres dimensiones: las personales, las de formación y las económicas. En base a la

información recogida puede ampliarse el primer grupo a barreras personales y culturales, manteniéndose las otras dos dimensiones como fueron propuestas inicialmente por el equipo de trabajo (formativas y económicas).

En relación a la primera dimensión, las barreras personales y culturales, los cuatro sectores destacan el peso de la reticencia al cambio. Aunque es preciso puntualizar que la referencia a quién ejerce resistencia puede variar un poco entre unos sectores y otros. Por ejemplo, todos los sectores salvo las empresas desarrolladoras de tecnologías hablan desde una perspectiva más cultural: hablar de conectividad, la empresa conectada, supone compartir información y eso no está enraizado en la cultura ni de las empresas ni de las personas. Asimismo, también sería algo cultural la reticencia al uso del vehículo autónomo-conectado, cuestión citada por las empresas desarrolladoras de tecnología. En esta visión desde el ámbito cultural, los operadores de mercancías incluyen la reticencia de los clientes, aspecto que también se recoge en el subsector de empresas desarrolladoras de tecnología y en el de operadores de pasajeros.

En relación a la segunda dimensión, las barreras económicas, todos los sectores comparten la misma visión: la dificultad para monetizar la tecnología y, por tanto, la dificultad para saber si es o no rentable una inversión tecnológica para avanzar en la digitalización. Las empresas intuyen un alto coste por la adquisición, la implantación y el mantenimiento.

Finalmente, las barreras identificadas en el ámbito de la formación son, como cabía esperar, las que más difieren entre sectores. Aun así, las empresas industriales y los operadores de mercancías coinciden totalmente en las barreras identificadas: no se conocen las posibilidades que se ofrecen en el ámbito de la Movilidad y Logística 4.0 y no se tiene claro el impacto de las mismas en el negocio. Además, los operadores de mercancías suman la necesidad de formación específica en la tipología y en el uso de herramientas informáticas que se utilizan en el sector. Por su parte, los operadores de pasajeros no identifican a priori barreras en este ámbito ya que acuerdan con los suministradores de tecnología la formación a los conductores y personas de la empresa que deban interactuar con la misma. Por otra parte, las empresas desarrolladoras de tecnologías destacan la falta de interés de los jóvenes por titulaciones del ámbito STEM y una carencia en capacidades relativas a la comunicación (capacidad transversal) y las técnicas de venta (capacidad específica pero común a todos los sectores).

La conjunción de las barreras más repetidas en los cuatro sectores erige un muro complejo de sortear: la falta de conocimiento sobre lo que son las tecnologías del marco de la Movilidad y Logística 4.0, las dificultades para visibilizar la rentabilidad económica de la inversión en dichas tecnologías y la falta de visión respecto a lo que su uso puede suponer para la mejora del negocio.

A las dificultades anteriores hay que añadir el alto ritmo de evolución de las tecnologías. Esto genera, una necesidad constante de actualización del conocimiento, que exige un esfuerzo de puesta al día sobre todo para las empresas desarrolladoras de tecnología. Además, para las empresas que implementan dicha innovación tecnológica, conlleva el riesgo de que todavía no se haya recuperado la inversión cuando la tecnología utilizada parece ir quedándose obsoleta.

1.6 Detectar las necesidades de formación que precisarán las empresas

Si al comparar las barreras al desarrollo de los desafíos entre sectores se intuye una línea compartida, al hablar de las necesidades de formación por niveles de puesto, la coincidencia entre los sectores se hace más patente.

Para el perfil de “Operario y Conductor” (codificado en el Workshop con un 1) todos los sectores, a excepción de las empresas desarrolladoras de tecnologías que no cuentan con dicho perfil, señalan la necesidad de formación en el uso de sistemas de información. También coinciden todos los grupos al indicar que las personas con este perfil de puesto deben ser conscientes de que ellas son quienes generan y/o capturan parte de la información (de planta, del transporte o de los viajeros) crítica para la toma de decisiones de los negocios. También deben estar capacitadas para saber cómo emplear esa información o la que se facilita desde otros departamentos de la empresa. En el caso de los operadores de mercancías se indica la necesidad de formar en técnicas de conducción de vehículos eléctricos y autónomos.

Para el perfil de “personal de apoyo administrativo” (codificado en el Workshop con un 2) se señala una misma necesidad para los cuatro sectores: formación en sistemas de gestión (ERP y CRM por ejemplo). Por su parte, los operadores de mercancías también señalan la necesidad de capacitación de este perfil para la organización del trabajo.

Para el perfil de “personal técnico y profesionales de nivel medio” (codificado en el Workshop con un 3) aparece una necesidad compartida por todos los sectores: la capacidad para la analítica de datos. Hay necesidades compartidas entre dos sectores, como ocurre con la programación, necesidad detectada por las empresas industriales y por el sector de empresas desarrolladoras de tecnologías, aunque éstas últimas especificando el ámbito de programación en Blockchain, Big Data y/o IoT y FPGAs.

Las empresas desarrolladoras de tecnologías también señalan la necesidad de formación para este colectivo en gestión de proyectos. Por su parte los operadores de mercancías y pasajeros destacan la necesidad de capacitar a las personas con este perfil en gestión de rutas, gestión de flotas, gestión del mantenimiento y formación en aplicaciones de nuevas tecnologías al transporte. En el caso de los operadores de viajeros señalan también la necesidad de formar al personal de este nivel en varios aspectos: la integración de sistemas, la gestión de bases de datos y en las nuevas restricciones que aparecen en la gestión de flotas por la utilización de vehículos eléctricos.

Las necesidades señaladas por los cuatro sectores para “los responsables de departamento” (codificado en el Workshop con un 4), son las más dispares. En algún caso se vuelven a señalar necesidades ya identificadas para perfiles anteriores como la analítica de datos (operadores de pasajeros) y la gestión de proyectos (empresas industriales). Además se señalan nuevas necesidades que son singulares para cada subsector. Es el caso de la gestión de Big Data, la integración de procesos, los proyectos de mejora y los e-commerce, todos ellos identificados por el grupo de operadores de mercancías. En el caso de las empresas desarrolladoras de tecnologías identifican la

necesidad de formación en técnicas de venta, es decir, ser capaces de transmitir la oportunidad que supone para los clientes la adopción de tecnologías en el marco de la Movilidad y Logística 4.0.

Finalmente, en el perfil de “Dirección y gerencia” (codificado en el Workshop con un 5), la coincidencia vuelve a ser generalizada entre los sectores. Para este grupo se identifica la doble necesidad de conocer la oferta tecnológica existente así como la visión de futuro sobre el potencial de las tecnologías, capacidad para anticipar las tendencias y el análisis de los mercados.

2.1 Analizar el *gap* entre la oferta formativa actual y la necesaria para cubrir dicha demanda

Al cruzar la oferta formativa existente con las necesidades formativas del mercado, identificadas estas últimas a través de la encuesta y el workshop, no se manifiestan carencias importantes. Es decir, la oferta existente en la actualidad viene a cubrir las necesidades empresariales en cuanto a la Logística y Movilidad 4.0. Sí conviene señalar la importancia de que los programas formativos incorporen los conceptos e innovaciones relacionados con la Logística y Movilidad 4.0. Esto resulta necesario por varios motivos:

- En primer lugar, porque facilita la transición hacia una mayor cultura digital en el ámbito laboral.
- En segundo lugar, porque capacita a las personas para realizar un análisis preliminar del potencial uso de dicha tecnología en su empresa, negocio, etc.
- Por otra parte, algunos de los contenidos actuales de los programas formativos perderán su vigencia en un plazo de tiempo corto, cediendo el lugar a nuevos conocimientos.

Otro de los resultados obtenidos apunta la necesidad de contar con un número suficiente de personas formadas en titulaciones STEM para cubrir la demanda de las empresas tecnológicas, dado que la buena marcha de este tipo de empresas contribuye a incrementar la competitividad del sector. Además, el resto de los sectores también prevén incrementar el tipo de puestos de trabajo relacionados con esta área.

Seguirá siendo importante la competencia transversal de “capacidad para afrontar cambios en los puestos de trabajo” dado que estos se van a ver modificados en muchas ocasiones a lo largo de la vida laboral.

Además, los puestos de responsabilidad deberán de ser capaces de conocer, analizar y entender los avances tecnológicos que puedan ser útiles a su empresa, de forma que puedan liderar el cambio hacia la digitalización.

Por último, cabe decir que existen dos áreas muy concretas como pueden ser los nuevos modelos de distribución urbana de mercancías o la electrificación de los vehículos, donde se percibe un vacío formativo.

Posibles acciones futuras

Para finalizar con el estudio, además de responder a los dos objetivos generales planteados en él, el Consorcio considera interesante plantear tres acciones futuras entrelazadas entre sí que podrían ayudar a avanzar a las empresas del entorno de la movilidad y logística con pasos más firmes hacia el entorno 4.0:

Acción 1: Talleres o sesiones de difusión que acerquen el potencial y el sentido de la digitalización de productos, procesos y negocios a un mayor número de empresas.

En el análisis de mercado llevado a cabo se ha detectado una falta de capacidad por parte de las empresas industriales, de los operadores de mercancías y de los operadores de viajeros para:

- decantarse por una u otra tecnología
- estimar los costes de implantación (económicos y de adquisición o desarrollo de conocimiento),
- estimar el impacto en el negocio de la misma.

Por ello, estas sesiones requerirían de una aproximación práctica, limitada en el tiempo (duración) y muy enfocada a cada subsector permitiendo “tangibilizar” lo que es la digitalización y la Logística y Movilidad 4.0 para la empresa.

Las siguientes dos acciones que se proponen posibilitarían lograr contenidos de gran interés, para que las sesiones o talleres arriba señalados cumpliesen con sus objetivos.

Acción 2: Estudio de casos de éxito de Logística y Movilidad 4.0

Se considera muy importante recoger tanto la experiencia como el impacto (laboral y económico) que han podido generar en las empresas logísticas y de movilidad la implantación de innovaciones digitales. Además, el objetivo específico 1.2 del estudio ha tenido como resultado la identificación de 38 retos del ámbito 4.0 para el sector específico de la logística y la movilidad, y la ordenación de éstos en diferentes áreas de acción. Esta ordenación ayudaría a identificar un amplio abanico de casos de éxito y de fracaso en diferentes áreas, así como obtener conclusiones generalizables a partir de experiencias particulares, acercando la digitalización a un gran número de empresas, y por lo tanto ayudando a los procesos de toma de decisiones en las empresas.

Acción 3: Herramienta de autodiagnóstico.

Se considera importante poder desarrollar una herramienta que facilite el autodiagnóstico de la empresa en relación a la Logística y Movilidad 4.0. Tal y como ha quedado claro en el estudio, hay empresas del mismo sector que están más avanzadas que otras, por lo que esta herramienta posibilitaría:

- diagnosticar el nivel de madurez tecnológica de los procesos de Logística y Movilidad 4.0 de la empresa analizada respecto a su sector o empresas más avanzadas del sector,
- facilitar unas recomendaciones allí donde se detectasen carencias con respecto al modelo de empresa digital y conectada

lo que ayudaría a la empresa a reflexionar sobre la situación de sus procesos de negocio con respecto a la Logística y Movilidad 4.0, y que quizás de otro modo no lo haría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahi, P., y Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52, pp.329-341.
- ALIMARKET LOGÍSTICA, (2017): “Tecnología y conectividad, la revolución 4.0 en la logística”, <https://www.alimarket.es/logistica/noticia/238367/tecnologia-y-conectividad--la-revolucion-4-0-en-la-logistica>
- Archer, D., and Cameron, A. (2012). Collaborative leadership. *Training Journal*, pp. 35-38.
- ATOX, (2016), Industria 4.0 y Logística 4.0, <http://www.atoxgrupo.com/webiste/noticias/industria-4-0-y-logistica-4-0>, accedido el 27 de Septiembre, 2017.
- Bäumler y Kotzab (2017). Intelligent transportation system development, main influences and key technologies. Conference paper. NOFOMA, pp. 124-139.
- CADENA DE SUMINISTRO, (2016): “Nueve tendencias que cambiarán el mundo de la logística”, <http://www.cadenadesuministro.es/noticias/nueve-tendencias-que-cambiaran-el-mundo-de-la-logistica/>
- Carter, R.C., y Easton, P.L., (2011). Sustainable supply chain management: evolution and future directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 41 (1), pp.46-62.
- Chien, Chen-Fu, Hong, Tzu-yen, Guo, Hong-Zhi, (2017) A Conceptual Framework for “Industry 3.5” to Empower Intelligent Manufacturing and Case Studies, In *Procedia Manufacturing*, Volume 11, 2017, pp. 2009-2017.
- COM, European Commission, 2011. Roadmap to a single European transport area - Towards a competitive and RESOURCE-EFFICIENT transport system [White paper]. Retrieved March 2011 from European Commission: https://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/2011_white_paper_en
- CSCMP (2017), <http://www.cscmp/Website/AboutCSCMP/Definitions>, accedido el 21 de septiembre, 2017.
- Cruijssen, F. C. A. M. (2006). Horizontal cooperation in transport and logistics Tilburg: Center, Center for Economic Research
- Davies, R., Coole, T., Smith, A., (2017), Review of Socio-technical Considerations to Ensure Successful Implementation of Industry 4.0, In *Procedia Manufacturing*, Volume 11, 2017,

Pages 1288-1295.

- DESI (2016), https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae_Actualidad/pae_Noticias/Anio2016/Marzo/Noticia-2016-03-07-Espa-a-avanza-dos-puestos-en-el-ndice-de-Econom-a-y-Sociedad-Digital--DESI-.html#.Wct5E7JJa1s, accedido el 27 de Septiembre, 2017.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Childe, S. J., Shihin, K. T., y Wamba, S. F. (2017). Sustainable supply chain management: framework and further research directions. *Journal of Cleaner Production*, 142, pp. 1119-1130.
- Hofmann, Erik y Rüsch, Marco (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in industry : an international journal*, 89 23-34.
- GABINO DIEGO DÍAZ: “¿Por qué aplicar el Big Data en el sector de la logística?”, <http://www.imf-formacion.com/blog/logistica/cadena-de-suministro/big-data-sector-logistico/>
- Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, 89, 23-34
http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB4_Vehicles-and-Fuels/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_ES.pdf
- Ho, H., & Lim, C. (2001). The logistics players–From 1PL to 5PL. *Morgan Stanley: China Logistics*, 89.
- Hosie, P., Sundarakani, B., Tan, A.W.K., Koźlak, A., 2012. Determinants of fifth party logistics (5PL): service providers for supply chain management. *International Journal of Logistics Systems and Management* 13, 287-316
- Industria Conectada 4.0 (2017), <http://www6.mityc.es/IndustriaConectada40/informe-industria-conectada40.pdf>, accedido el 21 de septiembre de 2017.
- Informe eAPyme 2017: Estado de la transformación digital en pymes y autónomos. <https://www.conetic.info/2018/01/informe-eapyme-2017la-transformacion-digital-en-pymes-y-autonomos/>
- Accedido el 26 de febrero de 2018.
- INTELLIGENT, (2016): “Industria 4.0 y su reflejo en la logística 4.0”, <http://www.intelligent.es/es/industria-4-0-logistica-4-0/>
- Irwin, L. (2016). Las 10 habilidades que necesitarás en tu trabajo en el 2020, <https://www.eleconomista.com.mx/finanzaspersonales/Las-10-habilidades-que-necesitaras-en-tu-trabajo-en-el-2020-20160719-0120.html>, accedido el 15 de marzo de 2017
- JUAN ANTONIO MARCO: “Cómo la filosofía Lean logra transformar las

empresas”, <http://www.imf-formacion.com/blog/logistica/corporativo/lean-empresas/>

- Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. (2013). Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Technical report, acatech, 2013.
- Leppelt, T., Foerstl, K., Reuter, C., y Hartmann, E. (2013). Sustainability management beyond organizational boundaries—sustainable supplier relationship management in the chemical industry. *Journal of Cleaner Production* 56, pp. 94-102.
- Liferay “¿Qué es la experiencia del cliente digital?”, <https://www.liferay.com/resources/l?title=digital-customer-experience>.
- Linton, J. D., Klassen, R., y Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: an introduction. *Journal of Operations Management*, 25(6), pp.1075-1082.
- LUISA LÓPEZ LEZA: “Nuevos modelos logísticos para el transporte sostenible”, <http://www.imf-formacion.com/blog/logistica/transportes/nuevos-modelos-logisticos-entrega-de-mercancias/>
- Mazali, T. Al y Society (2017). From industry 4.0 to society 4.0, there and back, Springer.
- McKinnon, A.; Browne, M.; Piecyk, M. y Whiteing, A., (2015), Green logistics. Improving the environmental sustainability of logistics, 3rd edition, Kogan Page.
- McKinsey Global Institute (2016), Digital Europe: Realizing the continent’s potential, <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-europe-realizing-the-continent-potential>, accedido el 27 de septiembre, 2017.
- MLC ITS Euskadi (2016). Ordenación de la Oferta Formativa en Logística y Análisis de nuevas oportunidades.
- Navarro, M. y Sabalza, X., (2016) Reflexiones sobre la industria 4.0 desde el caso vasco, *Ekonomiaz* N.º 89, 1.º semestre.
- Pagell, M., y Shevchenko, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), pp. 44-55.
- Qureshi, K. N. and Abdullah, A. H. (2013). A survey on intelligent transportation systems. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 15(5), 629-642.
- Rojas, R.A., Rauch, E., Vidoni, R. and Matt, D.T., (2017) Enabling Connectivity of Cyber-Physical Production Systems: A Conceptual Framework, *Procedia Manufacturing*, Volume 11, pages 822-829.

- Sánchez, V., Cuenca, F. y Puertas, M. Cómo impacta blockchain en la logística 4.0. Informe de tendencias en el Sector Logístico. Minsait, Indra, Uno, Noviembre 2017 (<https://www.minsait.com/es/whats-new/insights/como-impacta-blockchain-en-la-logistica-40>).
- Santos, J., Wysk, R.A. y Torres, J.M. (2006): “Mejorando la producción con lean thinking”, Pirámide, Madrid.
- Schrauf, S., y Berttram, P. (2016). Industry 4.0 - How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused. <http://read.pwc.nl/i/735069-industry4-0-how-digitization-makes-the-supply-chain-more-efficient-agile-and-customer-focused>, accedido el 25 de septiembre de 2017.
- Seuring, S. y Müller, M. (2008): From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management, Journal of Cleaner Production, 16(15), pp.1699-1710.
- Sorensen, J., (2012). Review of Existing Literature and Deployment Tracking Surveys Decision Factors Influencing ITS Adoption.
- Sternberg, H., Andersson, M., (2012). The ITS Freight Roadmap of the Swedish ITS Council.
- Strandhagen, J.O., Vallandingham, L.R., Fragapane, G. et al. (2017), Adv. Manuf., 5: 359. <https://doi.org/10.1007/s40436-017-0198-1>.
- Sussman, J.M., (2005). Perspectives on intelligent transportation systems (ITS). Springer Science&Business Media, New York.
- SUTP, (2009). Sistemas de transporte inteligentes-Módulo 4e Transporte sostenible. Sustainable Urban Transport Project. Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Soucebook/SB4_Vehicles-and-Fuels/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_EN.pdf, accedido el 25 de septiembre de 2017.
- Terzidis, O., Barros, A., Friesen, A. and Oberle, D., (2012), The Internet of Services and USDL. Handbook of Service Description: USDL and its Methods, ch. 1, pp. 1–16. Springer.
- TGRR, “The Great Recovery report” [<http://www.greatrecovery.org.uk>] Accessed September 20, 2017. <http://www.greatrecovery.org.uk/>
- Toyota-forklifts (2018) <https://toyota-forklifts.eu/why-toyota/about-us/news-and-editorials/logiconomi-our-way-of-thinking/> Accedido el 23 de febrero de 2018.

- TRANSPORTATIONINSIGHT 2014. What is 3PL logistic decision. Available: http://www.supplychain247.com/article/3pl_vs_4pl_what_are_these_pls_anyway_the_layers_of_logistics_explained [Ultimo acceso 23/04/2018].
- UITP (2018) <http://www.uitp.org/> Accedido el 15 de marzo de 2018.
- Wan, J., Zhang, D., Sun, Y., Lin, K., Zou, C., & Cai, H. (2014). VCMIA: a novel architecture for integrating vehicular cyber-physical systems and mobile cloud computing. Mobile Networks and Applications, 19(2), 153-160.

ANEXO I Formulario completo de la encuesta

Desafíos en logística y movilidad

Estimado/a colaborador/a,

La presente encuesta, en la que le invitamos a participar, pretende identificar cómo de preparada está su empresa u organismo para afrontar los retos actuales y de futuro que se avecinan en la logística y la movilidad.

La encuesta se enmarca dentro del proyecto "Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la logística y movilidad 4.0" que el área de Transportes del Gobierno Vasco ha solicitado desarrollar al Clúster de Movilidad y Logística de Euskadi.

*Obligatorio

Datos generales

Esta sección recoge información sobre el encuestado y la empresa a la que pertenece

1. Razón social de la empresa: *

2. Puesto de trabajo del encuestado *

3. Número de personas empleadas en la empresa *

Marca solo un óvalo.

- ☐ de 1 a 75 trabajadores/as
☐ de 76 a 150 trabajadores/as
☐ más de 150 trabajadores/as

7. Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con clientes de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

8. Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

9. Ciberseguridad *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

10. Elementos de mantenimiento autónomos (sin conductor) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

11. Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. Perfil de la empresa: *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Empresa industrial Pasa a la pregunta 5.
☐ Operador logístico (mercancías) Pasa a la pregunta 24.
☐ Empresa distribuidora Pasa a la pregunta 50.
☐ Nodo logístico Pasa a la pregunta 76.
☐ Operador de viajeros Pasa a la pregunta 102.
☐ Empresa u organismo desarrollador de sistemas inteligentes aplicados al transporte (o a la logística) Pasa a la pregunta 120.

Empresa industrial

Hoy en día, ¿está su empresa incorporando en su actividad las siguientes tendencias? ¿En qué grado?

Respecto a las mismas tendencias, y en un plazo de cinco años, ¿en qué grado estará preparada su empresa para incorporarlas?

5. Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6. Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con proveedores de manera que se comparten información y decisiones a tiempo real. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

12. Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado (al almacén, a los sistemas de manufacturación, a los envíos) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

13. Producción inteligente (E-kanban, comunicación con máquina desde un dispositivo conectado a la Internet, etc.) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

14. Compras inteligentes. (Ajustadas a las necesidades reales, habiendo analizado las tendencias y estudiado la situación de los proveedores y clientes) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

15. Acceso remoto a los sistemas de manufacturación *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. E-commerce. Compra y venta de productos o servicios de forma online *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIGIGITURAREN
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

mlc-its euskadi
clúster de movilidad y logística
mugikortasun eta logistika klusterra

Marzo de 2018

Pág. 118

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

17. Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

18. Monitorización de la localización de las mercancías a lo largo de la cadena de suministro

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

19. Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

20. Monitorización de la localización de las unidades de carga dentro de la planta (contenedores/pallets/cajas) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

21. Sistemas inteligentes de prevención de robos (de mercancía) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

22. Realidad aumentada *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

23. Realidad virtual *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Pasa a la pregunta 146.

Operador logístico (mercancías)

Hoy en día, ¿está su empresa incorporando en su actividad las siguientes tendencias? ¿En qué grado?

Respecto a las mismas tendencias, y en un plazo de cinco años: ¿en qué grado estará preparada su empresa para incorporarlas?

24. Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

25. Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con proveedores de manera que se compartan información y decisiones a tiempo real. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

26. Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con clientes de manera que se compartan información y decisiones a tiempo real. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

27. Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

28. Ciberseguridad *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

29. Elementos de manutención autónomos (sin conductor) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

30. Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

31. Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado (al almacén, a los sistemas de manutención, a los envíos) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

32. Aprovisionamiento inteligente (sincronizado con la producción del cliente) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

33. Acceso remoto a los sistemas de manutención *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

34. E-commerce. Compra y venta de productos o servicios de forma online *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIGIGITURIA SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

35. Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

36. Monitorización de la localización de las mercancías a lo largo de la cadena de suministro *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

37. Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

38. Monitorización de la localización de las unidades de carga dentro de la planta (contenedores/pallets/cajas) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

39. Sistemas inteligentes de prevención de robos de mercancía *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

40. Sistemas inteligentes de prevención de robos del vehículo *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

41. Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación tiempos de descanso) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

42. Acceso remoto a los vehículos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

43. Vehículos eléctricos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

44. Vehículos autónomos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

45. Sistemas para la gestión avanzada de la flota (evitar congestión, gestión de accidentes, hielo) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

46. Tecnología de drones en el reparto *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

47. Puntos de recogida inteligentes *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

48. Realidad aumentada *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

49. Realidad virtual *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Pasa a la pregunta 146.

Empresa distribuidora

Hoy en día, ¿está su empresa incorporando en su actividad las siguientes tendencias? ¿En qué grado?

Respecto a las mismas tendencias, y en un plazo de cinco años, ¿en qué grado estará preparada su empresa para incorporarlas?

50. Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

51. Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con proveedores de manera que se compartan información y decisiones a tiempo real. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

52. Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con clientes de manera que se compartan información y decisiones a tiempo real. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIGEGITURA SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

mlc-its euskadi
clúster de movilidad y logística
mugikortasun eta logistika klusterra

Marzo de 2018

Pág. 120

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

53. Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

54. Ciberseguridad *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

55. Elementos de mantenimiento autónomos (sin conductor) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

56. Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

57. Sistema de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado (al almacén, a los sistemas de mantenimiento, a los envíos) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

58. Aprovisionamiento inteligente (sincronizado con la producción del cliente) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

59. Acceso remoto a los sistemas de mantenimiento *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

60. E-commerce. Compra y venta de productos o servicios de forma online *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

61. Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

62. Monitorización de la localización de las mercancías a lo largo de la cadena de suministro

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

63. Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

64. Monitorización de la localización de las unidades de carga dentro de la planta (contenedores/pallets/cajas) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

65. Sistemas inteligentes de prevención de robos de mercancía *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

66. Sistemas inteligentes de prevención de robos del vehículo *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

67. Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación tiempos de descanso) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

68. Acceso remoto a los vehículos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

69. Vehículos eléctricos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

70. Vehículos autónomos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

71. Sistemas para la gestión avanzada de la flota (evitar congestión, gestión de accidentes, hielo) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

72. Tecnología de drones en el reparto *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIGIGITURAREN SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

73. Puntos de recogida inteligentes *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

74. Realidad aumentada *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

75. Realidad virtual *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Pasa a la pregunta 146.

101. Realidad virtual *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Pasa a la pregunta 146.

Operador de viajeros

Hoy en día, ¿está su empresa incorporando en su actividad las siguientes tendencias? ¿En qué grado?

Respecto a las mismas tendencias, y en un plazo de cinco años, ¿en qué grado estará preparada su empresa para incorporarlas?

102. Cloud computing (disponer de todos los archivos e información almacenados en Internet, de manera que los usuarios puedan acceder a ellos desde cualquier dispositivo) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

103. Integración de la cadena de suministro. Sistemas informáticos compartidos con proveedores de manera que se compartan información y decisiones a tiempo real. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

104. Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (utilización de los servicios) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

105. Ciberseguridad *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

106. E-commerce. Venta de productos o servicios de forma online (billetes, por ejemplo) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

107. Gestión de sistemas de pago (a través de la web u otra aplicación) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

108. Servicios de movilidad bajo demanda *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

109. "Transporte para todos" aplicaciones y servicios considerando las movilidad de personas con necesidades especiales (discapacidad, cochecitos, bicicletas, etc.) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

110. Monitorización de la localización de los pasajeros *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

111. Sistemas inteligentes de prevención de robos (a conductores/maletas) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

112. Sistemas inteligentes de prevención de robos del vehículo *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

113. Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación, tiempos de descanso) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIGINTZA SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

114. Acceso remoto a los vehículos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

115. Vehículos eléctricos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

116. Vehículos autónomos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

117. Sistemas para la gestión avanzada de la flota (evitar congestión, gestión de accidentes, hielos) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

118. Realidad aumentada *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

119. Realidad virtual *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Pasa a la pregunta 146.

Empresa u organismo desarrollador de sistemas inteligentes aplicados al transporte (o a la logística)

Hoy en día, ¿está su empresa incorporando en su actividad las siguientes tendencias? ¿En qué grado?

Respecto a las mismas tendencias, y en un plazo de cinco años, ¿en qué grado estará preparada su empresa para incorporarlas?

120. Sistemas de captura de información sobre conductas de clientes (para ajustar previsiones de ventas, anticiparse a la demanda, etc.) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

121. Ciberseguridad

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

122. Sistemas de almacenaje inteligentes en lo que se refiere a la gestión de stock (información sobre la cantidad y ubicación de las mercancías en tiempo real) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

123. Sistemas de picking y preparación de pedidos inteligente y conectado (al almacén, a los sistemas de manutención, a los envíos) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

124. Producción inteligente (E-kanban, comunicación con máquina desde un dispositivo conectado a la Internet, etc.) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

125. Compras inteligentes. (Ajustadas a las necesidades reales, habiendo analizado las tendencias y estudiado la situación de los proveedores y clientes) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

126. "Transporte para todos" aplicaciones y servicios considerando las movilidad de personas con necesidades especiales (discapacidad, cochecitos, bicicletas, etc.) *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

127. Monitorización de la localización de las mercancías *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

128. Monitorización de información específica de la mercancía: temperatura, humedad, etc. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

129. Monitorización de la localización de los pasajeros *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

130. Sistemas inteligentes de prevención de robos *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIGIGITURIA SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

Necesidades formativas y capacidades a poseer en el campo de la logística para afrontar los retos de la Movilidad y Logística 4.0

131. **Sistemas avanzados de información de vehículos (ubicación, situación de baterías, ocupación, tiempos de descanso) ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

132. **Acceso remoto a los vehículos ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

133. **Vehículos eléctricos ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

134. **Vehículos autónomos ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

135. **Sistemas para la gestión avanzada de la flota (evitar congestión, gestión de accidentes, hielo) ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

136. **Aplicaciones con drones ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

137. **Puntos de recogida inteligentes en la distribución ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

138. **Realidad aumentada ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

139. **Realidad virtual ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

140. **m2m ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

141. **Internet of Things ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

142. **Internet of Services ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

143. **Sistemas ciber-físicos ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

144. **Big Data ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

145. **Infraestructura inteligente ***
Marca solo un óvalo por fila.

	Muy poco / nada	Poco	Medio	Alto	Muy alto	No sabe / no contesta
En la actualidad	☐	☐	☐	☐	☐	☐
En cinco años	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Pasa a la pregunta 146.

Necesidades formativas

146. **En relación con la implantación de las tendencias anteriores, ¿qué necesidades formativas observa en un plazo inmediato en su empresa? ***

147. **En relación a las mismas tendencias, ¿qué necesidades formativas observa a corto/ medio plazo (5 años)?? ***

Por último, le informamos que el día 24 de enero (de 10:00 a 12:00), se celebrará un workshop en el Gobierno Vasco, con la participación de la Directora de Transportes, donde se debatirá sobre cómo hacer frente a los retos/desafíos que se nos presentan en logística y movilidad.

Con el objetivo de compartir con usted los resultados obtenidos, información sobre el workshop o aclarar alguna cuestión, le pedimos complete la siguiente información (opcional)

148. **Nombre**

149. **Correo electrónico**

--

Muchas gracias por su participación.





EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS



mlc·its·euskadi
clúster de movilidad y logística
mugikortasun eta logistika klusterra

Estudio MOV – LOG 4.0

Necesidades formativas y
capacidades a poseer en el campo
de la logística para afrontar los
retos de la Movilidad y Logística 4.0