

MARCO PARA LA ORIENTACIÓN  
HACIA LA DIGITALIZACIÓN Y LA  
INDUSTRIA 4.0 DESDE LA  
PERSPECTIVA DE LA GESTIÓN  
AVANZADA



KUDEAKETA AURRERATUA  
**EUSKALIT**  
GESTIÓN AVANZADA



## “ AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas, de diversas organizaciones y sectores de actividad, que de manera desinteresada y generosa han dedicado su tiempo y conocimiento a mejorar y completar este marco. De manera especial a:

- El equipo de Mondragon Unibertsitatea formado por Juan Ignacio Igartua, Iñaki Lakarra y Jesús Lizarraga, por la investigación, recopilación de buenas prácticas y redacción del documento que ha servido de base para la realización de esta guía.
- Por los comentarios y aportaciones al contenido a:
  - Víctor Pérez de Guezuraga, *Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Bizkaia*.
  - Joseba Monasterio, *Mibering*.
  - Borja Emparan, *Engranajes Ureta*.
  - Daniel Castander, *Domusa Teknik*.



## “ ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
ESTRATEGIA	7
CLIENTES	9
PERSONAS	13
SOCIEDAD	16
INNOVACIÓN	18
ANEXO - TÉRMINOS Y TECNOLOGÍAS	20
TECNOLOGÍAS DE DIGITALIZACIÓN Y APLICACIONES	29



# INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha llegado a todos los ámbitos de la sociedad y las organizaciones y empresas no son excepción. Esta transformación está traccionando la aparición de nuevos modelos de negocio y nuevos servicios, la automatización de procesos y utilización de nuevas tecnologías, provocando la reducción e incluso eliminación de recursos tradicionales (papel, dinero...) así como una mayor utilización de datos e información.

El término “Industria 4.0” hace referencia a la transformación tecnológica y digital de los modelos de negocio y de organización en torno a ciertas tecnologías. Esta transformación permitirá aumentar la inteligencia de los sistemas y que todo en la empresa,

incluidos productos y servicios, puedan estar conectados y preparados para captar, almacenar, transmitir, recibir, procesar y explotar información. Todo ello permitirá mejorar en eficacia y eficiencia, detectar errores, anticiparse a fallos y, en definitiva, imaginar, diseñar y desarrollar mejores productos y servicios, así como nuevos modelos de negocio.

Esta digitalización afecta a todos los eslabones de la cadena de valor y a sus redes, a sus proveedores, aliados y clientes y suele incluir, entre otras, las siguientes tecnologías y herramientas (en el anexo se dispone de un listado completo y una breve explicación de cada una):

## SISTEMAS Y PLATAFORMAS

CRM (Customer Relationship Management)	HRMS (Human Resource Management System)
ERP (Enterprise Resource Planning)	MES (Manufacturing Execution System)
EIMS (Enterprise Innovation Management System)	SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

## TECNOLOGÍAS Y TÉCNICAS

Internet de las cosas (IoT)	Simulaciones	Block Chain	Neuromarketing
Realidad Aumentada	Control Tower	Clusterización	Análisis de datos
Visión Artificial	Clusterización	Gemelo Digital	Análisis Emocional
Robótica Colaborativa	Sistemas Ciberfísicos	Machine Learning	Análisis Sensorial
Big-Data	Data-Mining	Sensórica	Análisis What-If
Fabricación Aditiva	Dispositivos Inteligentes	Sistemas Predictivos	Business Inteligence
Ciberseguridad	Inteligencia Arficial	Sistemas Expertos	Serious Games
Cloud Computing	Realidad Virtual	Wearable	Web semántica

La posición de partida de Euskadi en esta carrera es razonablemente buena. Contamos con empresas con sistemas de gestión avanzada y un tejido empresarial, estable y diversificado, capaz de producir o prestar servicios complejos con alta productividad y calidad, internacionalizado, bien equipado y con personas capacitadas. De la capacidad de gestión de las empresas para hacer propia esta tendencia, y de utilizar sus principios y tecnologías para mejorar la gestión y hacerla más avanzada dependerá, en gran medida, su futuro competitivo y económico.

### Gestión avanzada, transformación digital e Industria 4.0:

Los contenidos del presente marco han sido desarrollados por EUSKALIT y Mondragon Unibertsitatea, siguiendo la estructura del Modelo de Gestión Avanzada (MGA). El MGA se desarrolló en el año 2014 y se somete a revisiones y actualizaciones periódicas mediante la participación y el consenso de personas expertas en gestión pertenecientes a relevantes organizaciones e instituciones, coordinados por EUSKALIT. Está dividido en 6 grandes elementos (5 elementos

de acción y uno de resultados), subdivididos a su vez en 23 subelementos, e incluye una recopilación de buenas prácticas de gestión en cada uno de ellos. Estas buenas prácticas pueden servir de inspiración a las organizaciones para mejorar su organización, con objeto de lograr lo siguiente:

Generar una visión de largo plazo que se materialice mediante una Estrategia claramente definida.

- Orientar la organización hacia los clientes realizando una aportación diferencial de valor.
- Generar en las personas un sentimiento de pertenencia a un proyecto compartido.
- Aplicar la innovación en todos los ámbitos de la organización.
- Potenciar el compromiso con la sociedad, importante suministrador de capacidades competitivas relevantes.
- Alcanzar resultados satisfactorios para los diferentes grupos de interés de manera sostenida y equilibrada.

Combinando enfoques, los del MGA, la transforma-

ción digital y la Industria 4.0, pueden lograrse sinergias desde una doble perspectiva. Por un lado, las buenas prácticas incluidas en el MGA pueden ayudar a desplegar e implementar más exitosamente iniciativas y proyectos relacionados con la digitalización e Industria 4.0. Por otro lado, las tecnologías digitales y la Industria 4.0 pueden facilitar, apoyar y hacer más eficaces y eficientes las prácticas de gestión que se proponen en el MGA, mejorando la comunicación, el análisis de datos y la toma de decisiones.

Considerando todas estas ideas, este marco está estructurado en cinco grandes apartados, coincidentes con los cinco elementos de acción del MGA: Estrategia, clientes, personas, sociedad e innovación. En cada uno de estos apartados se incluyen los siguientes contenidos:

- Ideas clave relacionadas con la digitalización y la Industria 4.0.
- Ejemplos de aplicación<sup>1</sup>.
- Buenas prácticas y recomendaciones.
- Posibles resultados e indicadores.

Además, al final del documento se incluye un anexo con la descripción de los principales términos utilizados, agrupados en tres bloques: Sistemas y plataformas, Tecnologías Industria 4.0 y Principios y tendencias empresariales y de gestión.

### Cómo utilizar el marco

Este marco no pretende ser prescriptivo ni obligatorio; es una recopilación de ideas y ejemplos que pueden servir de inspiración a las empresas para reflexionar e identificar oportunidades de mejora.

Su utilización práctica podría ser la siguiente:

**1.** Definición del equipo o conjunto de personas que realizarán la reflexión: Preferiblemente de naturaleza multidisciplinar, con representantes de los principales niveles y unidades organizativas o procesos, la alta

dirección, y personas responsables de sistemas y tecnologías digitales.

**2.** Reflexión individual: Cada participante, en primer lugar, lee las ideas clave, los ejemplos, las buenas prácticas y recomendaciones, así como los ejemplos de indicadores y resultados que se incluyen en cada elemento. Posteriormente reflexiona sobre su aplicabilidad y el nivel de despliegue en su organización y tras hacer una valoración cualitativa, anota los puntos fuertes (aspectos que considera que se han implementado con más solidez, identificando ejemplos y evidencias de ello) y las áreas de mejora, con los aspectos que estén en la situación contraria.

**3.** Consenso y contraste externo: Se realiza una reunión del equipo para compartir las reflexiones individuales y consensuar los puntos fuertes y áreas de mejora, seleccionando las más relevantes (dos o tres puntos fuertes y dos o tres áreas de mejora en cada elemento). Posteriormente, se realiza una priorización final, utilizando criterios como la potencialidad de beneficios, optimización de recursos, situación actual, viabilidad, etc., anotando de tres a cinco áreas de mejora en última página del informe. Durante este proceso es recomendable la presencia y apoyo de personas externas a la organización, preferiblemente con conocimientos avanzados en organización empresarial y/o Industria 4.0. Convendría hacerles llegar con la suficiente antelación los puntos fuertes y áreas de mejora identificados por los participantes en el paso anterior, para que puedan realizar su análisis y valoración antes de la reunión de consenso.

Tras la reflexión, y basándose en el presente informe, la organización puede establecer equipos y/o responsabilidades para definir, planificar y liderar las acciones de mejora dirigidas a dar respuesta a las áreas de mejora priorizadas. Para estas actividades se pueden utilizar los ejemplos de buenas prácticas.

---

(1) La mayoría de los ejemplos referenciados estaban disponibles en los siguientes enlaces:

- <https://www.spri.eus/>
- <https://www.osalan.euskadi.eus>
- <https://www.euskaditecnologia.com>

Quisiéramos agradecer a las empresas que han compartido dichas experiencias y buenas prácticas y a las entidades que las han recopilado y difundido, SPRI, Osalan y Euskaditecnologia.com



# ESTRATEGIA

La definición de la Estrategia es vital. Una organización avanzada debería disponer de la información necesaria y con ella realizar procesos de reflexión participativos con los que establecer una Estrategia que posteriormente sea debidamente desplegada y comunicada, y al servicio de la cual se gestionen los recursos económico-financieros, la tecnología y la información.

Las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 pueden ayudar a recoger y analizar toda la información estratégica necesaria, así como a desplegar y comunicar dicha Estrategia por toda la organización y grupos de interés. Además, pueden ser la base de nuevos productos y servicios o de mejoras en los existentes.

En este sentido es fundamental que la organización defina su Estrategia 4.0. tomando como base sus objetivos y Estrategias empresariales, de innovación, tecnológicas y de I+D. Para ello se podría comenzar por identificar los grupos de interés afectados por nuestra Estrategia, iniciativas y proyectos Industria 4.0, y evaluar nuestra situación en Industria 4.0 utilizando modelos de madurez u otras metodologías, para conocer la situación de partida, y poder así establecer retos y oportunidades en el ámbito Industria 4.0.

Por otro lado, la Industria 4.0 puede ayudarnos a formular y adaptar nuestra Estrategia, identificando propuestas de valor nuevas o mejoradas y modelos

de negocio a través de la incorporación de distintas tecnologías Industria 4.0 en nuestros productos, servicios, actividades y procesos.



## EJEMPLOS DE APLICACIÓN:

- **Información estratégica del cliente:**

ORBEA, fabricante de bicicletas, capta y analiza como los usuarios de algunos de sus modelos de bicicleta interactúan con el producto, a través de la explotación del conocimiento que genera un blog. El análisis de esta información a través de la extracción de los datos utilizando técnicas de Web Scrapping, y otras técnicas de Análisis de Datos, permite a la empresa tomar decisiones estratégicas relativas al modo de interacción con sus clientes, el desarrollo de nuevos enfoques relacionados con la satisfacción de las aspiraciones de sus clientes, el establecimiento de nuevos espacios de confianza y el diseño de productos.

- **Gemelos digitales:**

El 'Gemelo Digital' es un concepto que hace referencia a un modelo virtual que sirve a las empresas para, entre otras cuestiones, evitar problemas antes de que se produzcan, prevenir tiempos de

inactividad, desarrollar nuevas oportunidades de negocio, planificar el futuro mediante simulaciones, y personalizar la producción a los requerimientos del cliente. Oretex es una empresa que desarrolla soluciones de simulación para realizar puestas en marcha virtuales y gemelos digitales para testear y validar diferentes potenciales proyectos de automatización.

- **Cuadros de mando intuitivos:**

Mediante el uso de interfaces naturales y otras soluciones multidispositivo, empresas como Immersia están creando cuadros de mando y herramientas que aprovechan todo el potencial de los datos de la organización, permitiendo el que las personas puedan visualizarlos de una forma más intuitiva, incorporando para ello realidad virtual, realidad aumentada y mixta. Estas capas de visualización pueden complementarse con tecnología de inteligencia artificial, tanto para analizar los datos y realizar predicciones, como para simular el funcionamiento de plantas productivas y procesos.

- **Protección de la información:**

La empresa SealPath permite a profesionales y empresas proteger sus documentos críticos allí donde se encuentren: en su PC, en su red corporativa, en la red de un socio, en la nube, etc. Incluso una vez que el documento ya haya sido enviado, compartido y esté fuera del ámbito de su control. La aplicación de este tipo de tecnologías permite a las empresas proteger su propiedad intelectual distribuida en documentos o por ejemplo en el campo de la salud, intercambiar de forma segura información clínica de clientes entre entidades del ámbito público y privado.

## LA DIGITALIZACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0 PODRÍAN AYUDAR A:

- Mejorar de la captación y análisis de información estratégica externa (relacionada con clientes, competencia, aliados o con tendencias globales y específicas, etc...) mediante sistemas de inteligencia competitiva.
- Aumentar la información sobre el rendimiento y resultados internos en base a datos provenientes de productos, servicios y procesos que son monitorizados mediante plataformas y tecnologías digitales.
- Identificar y analizar las oportunidades que ofrecen

la digitalización y la Industria 4.0 en el modelo de negocio y en los productos y servicios actuales (desarrollo de una Estrategia 4.0).

- Implementar procesos más participativos para la definición de la Estrategia, donde se comparta información y se utilicen simulaciones y otros sistemas y aplicaciones colaborativas (por ejemplo, mediante sistemas basados en la nube).
- Utilizar las simulaciones y tecnologías relacionadas para analizar los riesgos y los distintos escenarios estratégicos, así como para diseñar de forma ágil y poner a prueba potenciales propuestas de valor y modelos de negocio.
- Comunicar y desplegar la Estrategia y los objetivos por toda la organización de una forma dinámica, interactiva y continua, utilizando sistemas de comunicación y dispositivos, incluyendo sistemas de seguimiento y actualización de indicadores y objetivos.
- Conocer las posibilidades que ofrece el incorporar tecnologías digitales y de la Industria 4.0 para la mejora de la eficacia y eficiencia y tenerlas en cuenta al revisar el modelo organizativo.
- Proteger la información de carácter confidencial, legalmente regulada y crítica para la organización.

## INDICADORES Y RESULTADOS DEL ÁMBITO DE ESTRATEGIA:

- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en la recogida de información y la vigilancia competitiva y análisis de datos para la Estrategia.
- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 para realizar simulaciones, analizar escenarios, etc. para la identificación de oportunidades y riesgos.
- Presencia y/o relevancia de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en los nuevos modelos de negocio y proyectos de la organización.
- Grado de utilización o extensión de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en todas las fases del despliegue de objetivos y la comunicación de la Estrategia.



## CLIENTES

Una organización avanzada es aquella con una clara orientación a quienes reciben sus productos y servicios, así como a quienes puedan recibirlos potencialmente. Debería cultivar las relaciones con sus clientes y ser eficiente en todos los elementos de su actividad (cadena de valor) que va desde el diseño, desarrollo de los productos y servicios, su comercialización, su producción o prestación, hasta su distribución y mantenimiento (si procede). Para todo ello, debería apoyarse en organizaciones proveedoras fiables a las que debería dar un papel relevante en la definición y desarrollo de la Estrategia.

Las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 permiten mejorar y ampliar la comunicación con clientes y proveedores e integrarles en la cadena de valor, en entornos colaborativos avanzados y remotos. En este sentido, la Industria 4.0, a través del despliegue de sus tecnologías, puede ayudar a crear un diferencial de valor (propuestas, experiencias y relaciones) con clientes y con ello desarrollar un fundamento principal de la ventaja competitiva de cualquier organización.

Además, la interconexión de lo físico, con lo digital y lo humano que permiten las tecnologías Industria 4.0 ayuda a ser eficaz y eficiente en todos los elementos de la cadena de valor, captando y analizando todos los datos relevantes para una mejor toma de decisiones. Además todo ello propicia una mayor orienta-

ción a la mejora continua de la empresa, integrando en ella a organizaciones proveedoras y otros actores clave para generar más valor.

El conocimiento generado en estas interacciones permitirá además explorar y testear de forma participativa y continua potenciales clientes, propuestas de proveedores, co-creaciones, productos, servicios, propuestas de valor y modelos de negocio, en un enfoque de innovación abierta.

### EJEMPLOS DE APLICACIÓN:

- **Estrategia 4.0:**

Wolco ha desarrollado un plan estratégico en el cual se recogen aspectos relacionados con la mejora de su competitividad y la implementación de soluciones de Industria 4.0. Para trabajar la primera de las medidas, instalará un sistema de captura de datos en tiempo real en sus plantas de producción, además de renovar su línea de fabricación aeronáutica.

- **Información del cliente:**

Las tecnologías Big Data permiten analizar gran cantidad de información y ofrecer técnicas de analítica avanzada para nuestros usuarios. Así, por ejemplo, las tecnologías del Cloud Computing y

Big Data están permitiendo escuchar y ver lo que está pasando con los autobuses fabricados una vez que salen de las instalaciones de IRIZAR. El análisis de esta información permite a la empresa generar un conocimiento en relación a las necesidades y expectativas de sus clientes. Además, gracias a la tecnología desarrollada por Datik, relacionar las activaciones de freno, la posición del acelerador y la velocidad para ver cómo ha sido la reacción previa a un accidente u otras funcionalidades relativas al consumo de combustible, geolocalización, etc.

- **Mantenimiento predictivo:**

Ibarmia, dedicada a la fabricación de máquina herramienta, mejora la asistencia a sus clientes y realiza un mantenimiento predictivo de sus equipos en base al uso y el análisis de los datos de funcionamiento de sus máquinas. Gracias a los datos recibidos de algunas de las partes más sensibles de las máquinas se desarrollan Estrategias de mantenimiento predictivo y se realiza una gestión inteligente de los recambios. Ello les ha llevado incluso a cambiar su concepto de servitización. Zayer ha desarrollado sistemas de mantenimiento predictivo capaces de recopilar, transmitir y analizar una gran cantidad de datos basados en analítica de datos, inteligencia artificial, almacenamiento en la nube o Internet de las Cosas (IoT), lo que facilita la información y la toma correcta de decisiones para el mantenimiento, y así aumentar el rendimiento productivo de sus máquinas.

- **Integración de procesos:**

La iniciativa de ORBEA llamada MyO en la que la empresa colabora con WEGEIT, es un buen ejemplo de integración del cliente en la cadena de valor y personalización del producto. Se creó un nuevo servicio de comercialización que integra a todas las áreas clave de la empresa (operaciones, producción, marketing, compras, distribución, comercial) y trabaja desde una visión holística: desde el negocio, la tecnología, los procesos de fabricación, y UX. MyO dispone de una gran variedad de modelos de bicicleta personalizables que combinan más de 15.000 elementos gráficos (colores, componentes, vistas...) y que se pueden configurar en la tienda online, generando automáticamente una orden de pedido donde se indican los plazos de entrega al cliente.

- **Información para la planificación:**

Ternua, empresa guipuzcoana que se dedica a la fabricación de ropa deportiva, cada vez que lanza una nueva colección analiza los datos históricos relacionados con otras campañas o con la demanda

de los clientes para estimar ventas y concretar la producción. Son datos que se recopilan de Estrategias de marketing, de distribuidores e incluso de las redes sociales. El contar con la mayor cantidad de datos posible es fundamental para la empresa.

- **Captación de nueva información:**

Gracias a la inteligencia artificial es posible sacar conocimientos de ámbitos complicados. Un coche autónomo necesita inteligencia artificial para gestionar los más de 100 gigas de datos por segundo que captura mientras circula. La empresa Rolls-Royce emplea estas tecnologías en la mejora de los aviones, para el ahorro de combustible y para el mantenimiento predictivo de los aparatos que fabrica. Empresas como Starbucks utiliza la información de Accuweather para analizar la previsión del tiempo y prever el consumo de café en un establecimiento en función del tiempo meteorológico que va a hacer.

- **Conversar con clientes:**

Empresas como Fulsion Smart Systems desarrollan soluciones basadas en inteligencia artificial para interpretar el lenguaje natural. En este sentido, los chatbots y otros sistemas de inteligencia artificial son una auténtica fuente para hacer estudios de mercado ad hoc y evaluar los resultados en los clientes. Entender a los clientes es fundamental para ofrecerles mejores productos y servicios, pero es muy difícil conseguir que dediquen tiempo y esfuerzo para responder a una encuesta convencional. En cambio, los chatbots integran las preguntas en la conversación de manera natural y pueden analizar las respuestas de manera automática.

- **Entender al cliente:**

Empresas especializadas en comportamiento del consumidor con neuromarketing han desarrollado plataformas que a través de inteligencia artificial cognitiva miden la satisfacción de los clientes en hoteles gracias al análisis de la mirada y expresiones faciales de los huéspedes y visitantes de hoteles y restaurantes, de forma completamente anónima para salvaguardar su intimidad.

- **Optimización:**

ULMA Handling Systems ha desarrollado robots de picking automático diseñados para entornos colaborativos de preparación de pedidos en centros de distribución, lo que proporciona a sus clientes una máxima flexibilidad, garantías de seguridad y reducción considerable de costes en sus procesos de picking.

## LA DIGITALIZACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0 PODRÍAN AYUDAR A:

- **Decisiones en tiempo real:**

Un Sistema CiberFísico o CPS es todo aquel dispositivo que integra capacidades de computación, almacenamiento y comunicación para controlar e interactuar con un proceso físico. Los Sistemas CiberFísicos están, normalmente, conectados entre sí y también con servicios remotos de almacenamiento y gestión de datos (Cloud Computing). La empresa ORKLI está aplicando sistemas ciberfísicos para controlar en tiempo real su proceso productivo de manera que la toma de decisiones en caso de desviaciones y/o problemas es también en tiempo real. En Pierburg, compañía que forma parte del Grupo KSPG AG, la clave del éxito es anticiparse y competir en calidad. Por lo que en este sentido hacen un uso del análisis de datos de sus procesos productivos para ser más eficientes y ser los primeros en incorporar los avances tecnológicos y así innovar.

- **Gestión integral de la cadena de suministro:**

Lis Solutions dispone de sistemas (Supply Chain Towers) que están constantemente monitorizando toda la información y velan por la seguridad del suministro. Automáticamente sugieren cambios a participantes de la cadena de suministro -como los proveedores-para que el error se minimice en caso que no pueda evitarse, en base a la combinación de la analítica de datos y las redes digitales inteligentes, donde los algoritmos detectan las desviaciones en cualquier punto de la cadena de suministro, incluso antes de que ocurran.

- **Trazabilidad:**

La tecnología 'blockchain' permite registrar de forma transparente la trazabilidad de cada una de las etapas que siguen los productos, como por ejemplo los alimentos, aportando al consumidor la mayor confianza posible en el producto final y a los productores la seguridad de competir conociendo las reglas de calidad. Del mismo modo, el "efecto red" de las plataformas blockchain permite al pequeño productor poner en valor su capacidad para su público sin necesidad de intermediarios. Existe una iniciativa muy interesante en este ámbito denominada "Dock to fish" que desarrolla su actividad en Norte América y Centro América.

- Conocer mejor las expectativas, necesidades, satisfacción y comportamientos de los clientes y proveedores, y propiciar el contacto continuo, mediante dispositivos de captación de información y herramientas de análisis.
- Integrar a los clientes y a proveedores en el diseño y desarrollo de productos, servicios y procesos, potenciando iniciativas de colaboración y compartiendo información, diagnóstico y soluciones, todo ello para aportar más valor: personalización, sostenibilidad, servitización, seguridad...
- Analizar la eficacia y eficiencia de la marca y de las Estrategias y canales de venta y utilizar esta información para mejorar los planes de comunicación y marketing.
- Planificar la actividad de producción y/o prestación de servicios utilizando todos los datos relevantes: de clientes, de actividad interna, de disponibilidad de recursos, etc.
- Gestionar los procesos de producción y prestación apoyándose en tecnologías digitales y de la Industria 4.0, para recoger toda la información necesaria, asegurar el cumplimiento de los requisitos y orientarse hacia la mejora continua, de forma que pueda conocerse la eficacia y eficiencia, identificar las relaciones causa-efecto y actuar de forma dinámica.
- Gestionar eficientemente los almacenes e inventarios de materiales a lo largo de la cadena de valor y desarrollar estructuras logísticas adaptadas.
- Realizar el mantenimiento de materiales, equipamientos e instalaciones en base al conocimiento generado del análisis de datos, haciendo evolucionar las Estrategias de mantenimiento correctivo hacia el mantenimiento preventivo y predictivo.
- Desarrollar nuevas propuestas de valor y modelos de negocio a través de la incorporación de las tecnologías de la Industria 4.0 en nuestros productos y servicios.
- Planificar y conocer las necesidades actuales y futuras respecto a organizaciones proveedoras a través del análisis de los datos.

- Conocer las fortalezas y capacidades, ámbitos de mejora y potencialidades de organizaciones proveedoras, y evaluar su rendimiento y cumplimiento de nuestras necesidades y expectativas.
- Hacer más eficientes las actividades y procesos de compra dotando de inteligencia a productos, servicios, equipos y a los procesos.

## INDICADORES Y RESULTADOS DEL ÁMBITO DE CLIENTES:

- Número o proporción de mecanismos de comunicación y de relaciones con los clientes y proveedores basados en las tecnologías digitales y de la Industria 4.0. Mejoras conseguidas en indicadores de relaciones con los clientes y proveedores (tanto de percepción como de rendimiento) gracias a su utilización.

- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en los procesos de diseño y desarrollo de productos y servicios. Mejoras obtenidas por su implementación.
- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en las actividades de planificación, ejecución y seguimiento de los procesos productivos, logísticos y de mantenimiento.
- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en las actividades de mejora continua. Ahorros o mejoras en los resultados productivos obtenidos gracias a su utilización.
- Grado de utilización de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en actividades de valor añadido al cliente (servitización). Porcentaje de servicios que se apoyan en este tipo de tecnologías. Mejoras en los indicadores de cliente (satisfacción, rendimiento...) gracias a su implementación.





## PERSONAS

En las organizaciones que avanzan hacia lo digital las personas son un pilar clave, ya que sus conocimientos, competencias, capacidades e implicación son un elemento diferencial. Las organizaciones deberían aspirar a convertirse en un proyecto compartido y un ámbito de colaboración entre todas las personas que las conforman.

Una organización avanzada debería tener en cuenta los retos y oportunidades asociados a la digitalización y la Industria 4.0 e integrarlos en las actividades para poder atraer, seleccionar, retribuir y atender debidamente a sus personas. Estas tecnologías también pueden ayudar a preservar y desarrollar el conocimiento, competencias y talento de las personas, así como a favorecer el compromiso y la motivación, desarrollando su autonomía, su capacidad de trabajo en equipo y su liderazgo.

A su vez las organizaciones, especialmente sus equipos directivos y otras personas con responsabilidad, deben generar las condiciones de entorno que permitan desarrollar las competencias y capacidades digitales de las personas y hacerles plenamente partícipes de un proyecto Industria 4.0 común, donde conviven las personas, lo físico, lo virtual y lo digital.

Una organización avanzada puede atender debidamente a sus personas favoreciendo la mejora de su actividad y el incremento de su valor añadido a través

de las tecnologías avanzadas de la Industria 4.0 y debe asegurar la integración activa de las personas en los proyectos Industria 4.0.

### EJEMPLOS DE APLICACIÓN:

- **Seguridad de las personas:**

PETRONOR ha desarrollado con Tecnia un sistema de seguridad de personas para trabajos en paradas Industriales. El sistema, basado en unas balizas y wearables, monitoriza en tiempo real la actividad de las personas en toda la planta para que, en caso de que se produzca una emergencia, tener la certeza de que nadie se ha quedado dentro de un área determinada o, si fuera el caso, tenerlo localizado para proceder a su evacuación. El sistema tiene tres funcionalidades principales asociadas a la localización de personas en planta, la detección de situaciones de emergencia y la detección remota de zonas con gases letales.

- **Formación:**

Virtualware ha desarrollado herramientas de formación basadas en realidad Virtual, donde gracias a ellas se recrea fielmente cada una de las tareas que deben seguirse en un determinado proceso.

Así, las personas con el soporte de la realidad virtual deben poner en práctica sus conocimientos del procedimiento, en un entorno virtual seguro y libre de riesgo, que puede utilizarse desde cualquier parte del mundo. Se trata de sistemas que, tras un breve tutorial para aprender a manejar el sistema, se puede realizar la formación tanto de forma guiada como libre, y donde el módulo guiado acompaña a la persona en el procedimiento ayudándole a asimilar los conocimientos más fácil y rápidamente. Son sistemas que además cuentan con eventos aleatorios que hacen que cada sesión sea diferente, impidiendo que el curso pueda superarse memorizando el mismo, poniendo así a prueba los verdaderos conocimientos de la persona formada.

- **Apoyo a la diversidad funcional:**

Irisbond ha desarrollado dispositivos de Eye Tracking que permite desplazar el cursor en una pantalla de ordenador tan solo con el movimiento de los ojos y está trabajando en nuevos usos para su tecnología como la Industria 4.0 o para poder manejar un Smartphone o Tablet con la mirada.

- **Acceso a información:**

Plain Concepts ha desarrollado proyectos basados en motores propios de visualización (Wave Engine), que permiten desarrollar soluciones 3D, de realidad virtual y de realidad aumentada, para desarrollar un asistente que permite a través de unas gafas de realidad aumentada guiar a los médicos de Osakidetza durante una biopsia y dotarles así de toda la información que el hospital tiene del paciente.

- **Aprendizaje a través del móvil:**

A través del proyecto europeo FACTS4WORKER se están desarrollando distintos casos de uso entre el que destaca el "Aprendizaje in-situ en resolución de problemas", donde a través de sistemas de aprendizaje móviles, personalizados y adaptativos a la situación, soportan el aprendizaje y capacitación a lo largo de la vida de las personas, así como el traspaso generacional del saber hacer (know-how).

- **Gestión de la carrera profesional y el talento:**

Existen soluciones para la gestión de recursos humanos con Inteligencia Artificial (IA), que integran y optimizan, de principio a fin, toda la relación y evolución profesional de cada miembro de una organización, con un foco especial en la gestión del talento. La integración de IA permite multiplicar exponencialmente, tanto para la empresa como para cada persona, la adecuación del desarrollo de

la carrera profesional de manera mucho más acorde a sus aptitudes y objetivos, y tomando en consideración múltiples puntos de vista. Son sistemas que tienen la capacidad de identificar futuros líderes dentro de la organización, analizar patrones de comportamiento, detectar actitudes que puedan alertar sobre futuros abandonos o asignar planes de formación.

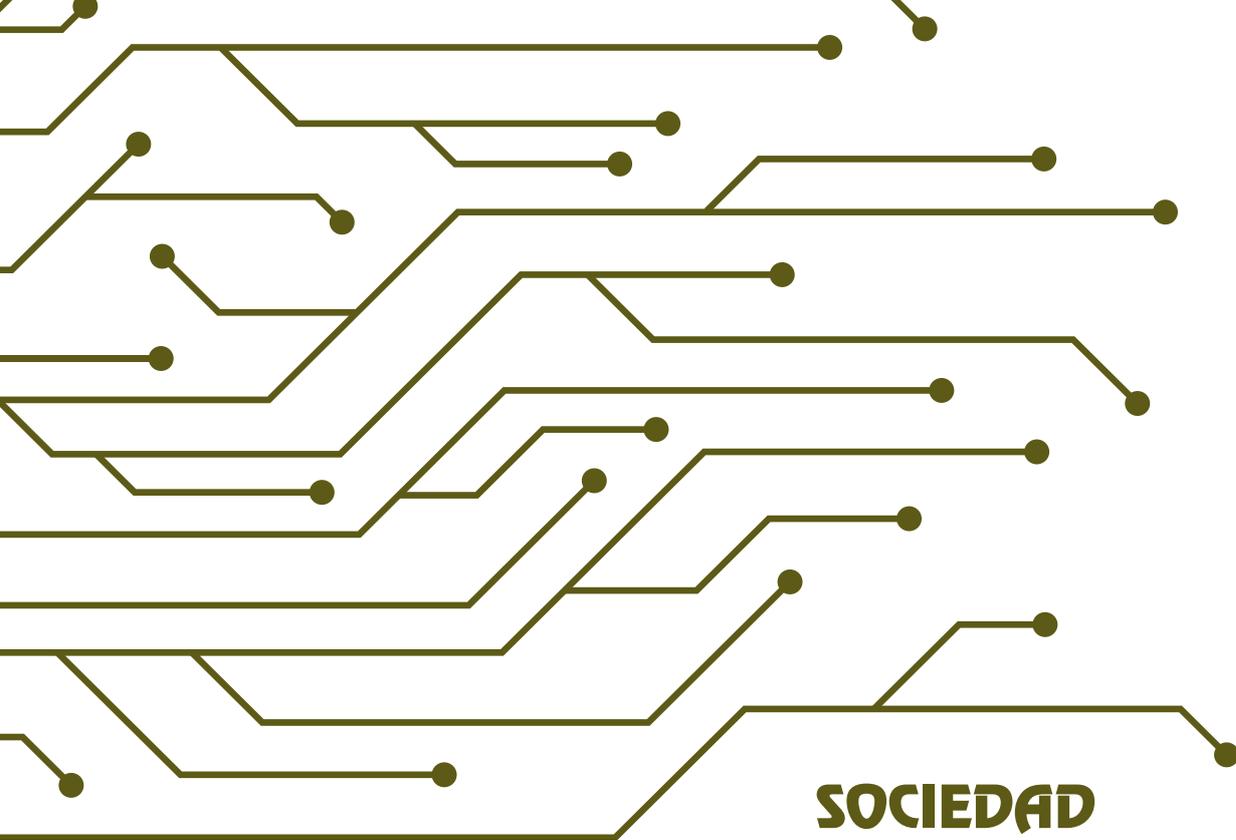
## LA DIGITALIZACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0 PODRÍAN AYUDAR A:

- Buscar, atraer y seleccionar personas mediante procesos y herramientas digitales y tecnologías 4.0.
- Tener en cuenta el conocimiento, competencias y talento relacionados con las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 a la hora de buscar, atraer y seleccionar personas.
- Mejorar los procesos de apoyo y tutela en la incorporación de personas, propiciando la interacción con el entorno real y virtual de trabajo y mejorando el seguimiento y comunicación.
- Recopilar toda la información relevante en el ámbito de la prevención, para identificar riesgos laborales y relaciones causa-efecto, y mejorar la calidad de vida y la salud de las personas.
- Facilitar la conciliación a través de iniciativas de teletrabajo y soporte remoto.
- Mejorar la recogida y análisis de la información sobre la satisfacción de las personas.
- Analizar la adecuación entre el talento, los conocimientos, los valores y las competencias clave necesarias, y utilizar las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 para identificar, crear, almacenar, preservar y compartir el conocimiento de la organización y para mejorar los procesos de desarrollo de talento, conocimientos y capacidades, a través de procesos de aprendizaje (simulaciones, entornos virtuales, robots colaborativos...)
- Favorecer una comunicación eficaz, ágil y segura a todos los niveles de la organización.
- Apoyar a las personas a ser autónomas, tomar decisiones y gestionar y mejorar sus procesos poniendo a su disposición tecnología que les ayude en la gestión y mejora.

- Fomentar el trabajo en equipo, la interdisciplinariedad y la cooperación, utilizando herramientas y plataformas colaborativas.
- Identificar y gestionar contextos e iniciativas que puedan favorecer el interés y la motivación por la digitalización y las tecnologías 4.0, y desarrollar las competencias necesarias en este ámbito.
- Desarrollar la capacidad de liderazgo a través de simulaciones, para mejorar la comunicación, argumentación y debate, delegación y asunción de responsabilidades, toma de decisiones, trabajo en equipo, negociación o resolución de conflictos.
- Conocer el grado de avance (evaluación y seguimiento) en el ejercicio del liderazgo a través del análisis de los datos de rendimiento, y relacionarlos con otras variables y datos para poder así establecer relaciones causa-efecto.

## INDICADORES Y RESULTADOS DEL ÁMBITO DE PERSONAS:

- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en las actividades de búsqueda y selección de personas.
- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en las actividades de formación y desarrollo de las personas. Mejoras conseguidas en los resultados relacionados con las personas (conocimiento, competencias, polivalencia...) gracias a su utilización.
- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales para el acceso y la gestión de la información que necesitan las personas. Mejoras conseguidas gracias a su utilización.
- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en las actividades de colaboración, coordinación y comunicación: reuniones, gestión de proyectos, seguimiento de resultados, planificación, etc. Mejoras conseguidas en estos ámbitos (ahorro tiempo, aumento eficiencia, etc.) gracias a su utilización.
- Grado de conocimiento de las personas en tecnologías digitales y de la Industria 4.0.
- Grado de satisfacción de las personas con los recursos tecnológicos y digitales a su disposición.



## SOCIEDAD

Toda organización forma parte de un entramado social que puede favorecer el desarrollo de la organización o, al contrario, condicionar y limitar su competitividad. Por ello es importante contemplar a la sociedad como un grupo de interés y desarrollar acciones para conocer y satisfacer sus necesidades y expectativas, yendo más allá del mero cumplimiento de las obligaciones legales y de la propia razón de ser o actividad principal de la organización.

La digitalización y la Industria 4.0 tienen la capacidad de propiciar interacción y colaboración activa de las personas de las organizaciones con distintos agentes y grupos de interés. Además, facilitan la integración de los distintos elementos de la cadena de valor al objeto de minimizar los impactos medioambientales y favorecer la economía circular.

Por otro lado, desde una perspectiva de gestión avanzada para la Industria 4.0, una organización debería identificar los grupos de interés que se verán afectados por el desarrollo de su Estrategia Industria 4.0 y anticiparse a los problemas, necesidades, oportunidades y retos que ello pueda suponer, estableciendo los consecuentes planes y acciones.

### EJEMPLOS DE APLICACIÓN:

- **Gestión energética:**

NAIA I4.0 (Neurtu eta Aditu Industrian Aurrezteko-Medir y observar para ahorrar en la Industria) es un sistema inteligente para el diagnóstico de ineficiencias energéticas en plantas Industriales, desarrollado conjuntamente por Tecnalía y Gestamp. NAIA I4.0 promueve la transformación de la Industria de fabricación a través de la digitalización, la analítica de datos y el "Machine Learning", y está en la actualidad en la fase de desarrollo de producto e Industrialización. Este sistema aplica técnicas de analítica de datos, de manera que el sistema aprende a partir de un conjunto de datos históricos de medida de consumos eléctricos, gas y aire comprimido, medidos a diferentes niveles, planta, proceso, máquina, la relación de causalidad de consumo energético y la producción a nivel de planta Industrial. NAIA I4.0 ayuda al gestor de planta a entender los consumos del proceso y a realizar una gestión eficaz que suponga importantes ahorros económicos, sin perjuicio de la producción.

- **Optimización de la energía:**

Empresas como BigDa Solutions han desarrollado herramientas de monitorización y análisis del consu-

mo energético que sirven para que empresas como Mercedes-Benz Vitoria-Gasteiz realice la previsión energética mes a mes, y de esta forma a la vez que analiza el impacto de mejoras, establece con sus proveedores los contratos de gas y energía que mejor se amolden a sus necesidades.

- **Economía Circular:**

El modelo productivo tradicional descarta los bienes y equipos cuando llega el final de su vida útil, pero las nuevas tecnologías de la comunicación y la información permiten alargar su ciclo de funcionamiento de manera eficiente, segura y fiable. En este contexto surge el proyecto Level-Up, que con la participación de 32 socios europeos, entre los que se encuentra las empresas vascas Fagor Arrasate, Danobat, TRIMEK e Innovalia, y el centro tecnológico vasco IDEKO, tiene la misión de modernizar equipos e instalaciones industriales a través del uso de avanzadas tecnologías de la industria 4.0 que no existían cuando esos sistemas fueron puestos en marcha.

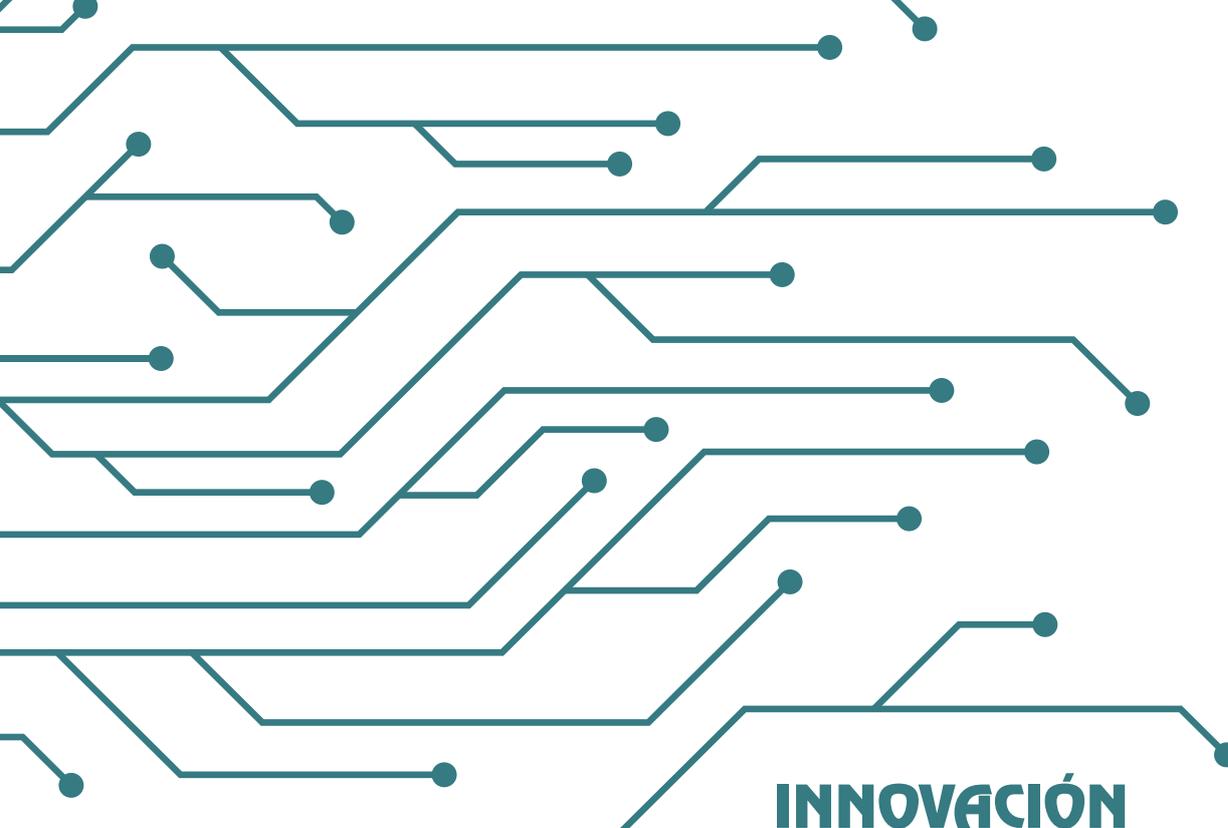
## LA DIGITALIZACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0 PODRÍAN AYUDAR A:

- Identificar personas, organizaciones o ámbitos (como el medioambiental) a los que podría afectar las decisiones o actividades de la organización e identificar problemas, necesidades y retos del entorno social para establecer planes y anticiparnos a su aparición, mediante sistemas de vigilancia e inteligencia competitiva.
- Definir los objetivos y políticas medioambientales de la organización, y los métodos para su desarrollo a través del análisis de distintos escenarios mediante simulaciones y entornos virtuales.
- Analizar el potencial y desplegar las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 para diseñar productos, procesos y servicios más respetuosos con el medioambiente y basados en los enfoques de eco-diseño y economía circular.
- Concienciar y formar de manera avanzada a las personas en un uso sostenible de los recursos.
- Comunicar a grupos de interés los beneficios logrados mediante los planes, proyectos e iniciativas medioambientales desarrollados por la organización.

- Utilizar nuestro conocimiento y competencias digitales y en tecnologías 4.0 para aportar valor al entorno social.

## INDICADORES Y RESULTADOS DEL ÁMBITO DE SOCIEDAD:

- Número o porcentaje de mecanismos de comunicación o de recogida de información relacionada con la sociedad basados en las tecnologías digitales y de la Industria 4.0. Mejoras conseguidas gracias a su utilización.
- Número o porcentaje de proyectos focalizados en el beneficio social y basado en tecnologías digitales y de la Industria 4.0.
- Mejoras conseguidas en indicadores de impacto ambiental o de sostenibilidad gracias a tecnologías digitales y de la Industria 4.0.



# INNOVACIÓN

Resulta imprescindible gestionar de manera estructurada la innovación, desde el enfoque incremental –también denominada “mejora continua” – hasta el enfoque radical en todos los ámbitos de la organización (tecnológicos, productos/servicios, mercados, modelos de negocio, procesos, metodologías, sistemas de gestión, etc.). Una organización avanzada debería definir los objetivos y la Estrategia para innovar y crear el contexto para que las personas asuman riesgos, emprendan e innoven, aprovechar el potencial de las tecnologías para la innovación, así como el de otras personas y organizaciones del entorno, y gestionar las ideas y proyectos innovadores para materializarlas.

En este sentido, la digitalización y la Industria 4.0 tienen la capacidad de propiciar la adquisición de información y conocimientos clave para la definición de objetivos y Estrategias de innovación. Así mismo pueden promover, a través de tecnologías amigables y personalizadas, la creación de contextos favorables para la innovación dentro de la organización, el aprovechamiento del potencial innovador del entorno, y la gestión eficaz y eficiente del proceso de innovación, desde la búsqueda y generación de ideas hasta su selección estratégica e implementación.

Por un lado, desde una perspectiva de gestión avanzada para la Industria 4.0, es fundamental que la organización defina su enfoque de innovación y lo

integre en su Estrategia Industria 4.0. Es clave analizar y desarrollar las potencialidades que las tecnologías Industria 4.0 propician en pos de una organización más innovadora, tanto en sus productos y servicios, como en relación a sus procesos, la propia organización y su gestión, la interacción con los clientes y todo lo relativo a sus propuestas de valor y modelo de negocio.

Desde otra perspectiva, la Industria 4.0 puede ayudarnos a avanzar en nuestra gestión de la innovación de una manera global, incorporando tecnología que agilice el contraste de hipótesis (pruebas piloto, tests, etc.) y así desarrollar innovaciones que son extendidas de forma ágil y rápida, logrando desarrollos integrales que lleguen rápidamente al mercado.



## EJEMPLOS DE APLICACIÓN:

- **Optimización de la integración de la tecnología:**

Un grupo de investigación de la universidad UPV/EHU ha desarrollado las aplicaciones Tekno-Maps, Tekno-Barometro y Tekno-Roadmaps para contribuir a acelerar el cambio tecnológico, dando respuesta a preguntas como: cuál es la situación de madurez tecnológica de un sector; dónde está mi

empresa y dónde podría situarse; cuál es el momento más adecuado para incorporar tecnología reduciendo riesgos; y cuáles son las predicciones de la evolución tecnológica que se deben monitorizar en mi sector, utilizando técnicas de minería de textos.

- **Open innovation:**

En 3DLAN (proyecto promovido por Pr4, Lantegi Batua y Gaiker), han desarrollado laboratorios abiertos de innovación tecnológica y social (LANLABs), donde se dinamizan espacios abiertos de innovación entre diferentes para difundir las posibilidades de la tecnología; se idean, diseñan y prototipan soluciones a través de dinámicas abiertas Design Thinking; y se desarrollan prototipos a través de laboratorios de impresión 3D.

- **Emprendizaje 4.0:**

La iniciativa BIND 4.0 es una iniciativa de carácter internacional liderada por Gobierno Vasco y dirigido a impulsar el desarrollo de las mejores startups con soluciones basadas en las nuevas tecnologías de la Industria 4.0 (Big data, realidad virtual/aumentada, robótica colaborativa, ciberseguridad, Internet of things, impresión 3D, etc...) y aplicadas a los ámbitos de la manufactura avanzada, la energía y la salud. Es un programa de aceleración de 24 semanas donde las startups, además de desarrollar un proyecto remunerado con una de las empresas Industriales colaboradoras, disponen de un programa intensivo de servicios de apoyo y actividades.

- **Gestión de la innovación:**

Algunas empresas empiezan a utilizar softwares de gestión de innovación (EIMS) impulsados por inteligencia artificial, ayudando a que las personas puedan dirigir su actividad y atención hacia la creatividad, la resolución de problemas y la experimentación, tareas que requieren de un pensamiento crítico. Las nuevas formas de automatización de la innovación que utilizan análisis de datos-Big data, Inteligencia Artificial, aprendizaje automático y otras funciones de alta tecnología, logran mejorar la eficiencia y la precisión en el flujo de trabajo relacionado con la gestión de la innovación.

gocio, procesos, metodologías, sistemas de gestión, etc.) y establecer una "Estrategia de innovación".

- Aumentar la capacidad de innovación en productos, servicios y/o procesos mediante la transformación digital, por ejemplo estableciendo procesos, equipos, retos, herramientas específicas, y/o proyectos orientados a la innovación en torno a la digitalización y la Industria 4.0.
- Utilizar metodologías, herramientas y tecnologías avanzadas que promuevan la creatividad y la innovación.
- Crear espacios colaborativos digitales que permitan a las personas interactuar e intercambiar ideas y conocimientos.
- Favorecer la innovación abierta, colaborando con otros agentes y grupos de interés.
- Facilitar y favorecer el desarrollo de prototipos, ensayos, simulaciones, escenarios y experiencias piloto.
- Implementar sistemas de gestión de la Innovación para que utilicen la Inteligencia Artificial e incluyan la recogida estructurada, análisis, evaluación y priorización de ideas y su posterior desarrollo a través proyectos de innovación.

## INDICADORES Y RESULTADOS DEL ÁMBITO DE INNOVACIÓN:

- Nuevos productos y/o servicios basados en tecnologías digitales y de la Industria 4.0
- Grado de utilización o despliegue de las tecnologías digitales y de la Industria 4.0 en las actividades de innovación y mejora continua. Mejoras conseguidas gracias a su utilización (número de proyectos, ideas...).

## LA DIGITALIZACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0 PODRÍAN AYUDAR A:

- Identificar los ámbitos en los que innovar (tecnología, productos/servicios, mercados, modelos de ne-



## ANEXO TÉRMINOS Y TECNOLOGÍAS

### SISTEMAS Y PLATAFORMAS

#### CRM: CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT

Un sistema CRM (Customer Relationship Management) es el conjunto de metodologías, herramientas de software y conectividad que ayudan a una empresa a gestionar la relación con sus clientes. El software CRM habitualmente permitirá a los departamentos de marketing de una compañía identificar a los mejores clientes, gestionando campañas y generando candidatos de calidad con los que pueda trabajar el departamento comercial. Además, ayudará en la gestión de las ventas, optimizando la información compartida por los empleados. Esta información es útil y necesaria para comprender e identificar las necesidades de los clientes, así como construir la base de relaciones entre la empresa, los clientes y el canal de distribución. Por último, una herramienta CRM, permitirá conformar relaciones individuales con cada cliente, pudiendo así mejorar el servicio dado, y por tanto su satisfacción.

#### ERP: ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

Un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) es una aplicación o conjunto de aplicaciones informáticas que permiten gestionar los procesos de negocio de una compañía mediante un único sistema integrado, capaz de satisfacer las necesidades de información de cada área o departamento. Este sistema permite obtener un modelo de gestión empresarial que integra todos los flujos de información, consiguiendo así controlar los procesos en distintas áreas. Existen multitud de paquetes de software ERP disponibles en el mercado, aunque también la empresa puede optar por desarrollar un sistema a medida. Por lo general, los softwares ERPs se suelen dividir en módulos, cada uno de los cuales soporta a un área concreta de la empresa (Finanzas, Producción, Calidad...).

#### EIM (EIMS – EIMP): ENTERPRISE INNOVATION MANAGEMENT SYSTEM - PLATFORM

Un EIMS es una aplicación o conjunto de aplicaciones informáticas que permite la gestión de los procesos relacionados con la innovación en una empresa. Estas actividades van desde la gestión de ideas, a la gestión del portfolio de proyectos de innovación, o el desarrollo de nuevos productos y servicios. Existen multitud de paquetes de software EIMS disponibles en el mercado, aunque también la empresa puede optar por desarrollar un sistema a medida. Por lo general, los software EIMS se suelen dividir en módulos, cada uno de los cuales soporta una función dentro del proceso definido.

## **HRMS: HUMAN RESOURCE MANAGEMENT SYSTEM**

Un sistema de gestión de recursos humanos (HRMS) es una forma de software que combina una serie de sistemas y procesos para garantizar la gestión de las personas en una organización. Las empresas utilizan estos sistemas para gestionar una serie de procesos y actividades, como el almacenamiento de datos personales, la gestión de nóminas, la gestión de la formación, los procesos de selección e incorporación, la administración de beneficios y el seguimiento de las horas de actividad. Existen multitud de paquetes de software HRMS disponibles en el mercado, aunque también la empresa puede optar por desarrollar un sistema a medida. Por lo general, los software HRMS se suelen dividir en módulos, cada uno de los cuales soporta una función dentro del proceso definido.

## **MES**

Los sistemas de ejecución de fabricación (Manufacturing Execution Systems, por sus siglas en inglés) son sistemas computarizados utilizados en la fabricación para rastrear y documentar la transformación de materias primas en productos terminados. Los MES proporcionan información que ayuda a los responsables de la toma de decisiones a comprender cómo se pueden optimizar las condiciones actuales para mejorar la producción. MES trabaja en tiempo real para permitir el control de múltiples elementos del proceso de producción (por ejemplo, consumos, personal, máquinas y servicios de soporte). MES puede operar en múltiples áreas de funciones, por ejemplo: administración de definiciones de productos a lo largo del ciclo de vida del producto, programación de recursos, ejecución y despacho de pedidos, análisis de producción y administración de tiempo de inactividad para la efectividad general del equipo (eficiencia general de los equipos OEE), calidad del producto o seguimiento de materiales, etc.

La idea de MES podría verse como un paso intermedio entre, por un lado, un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), y un control de supervisión y adquisición de datos (SCADA).

## **SCADA: SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION**

SCADA, acrónimo de Supervisory Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) es un concepto que se emplea en relación a un sistema digital que permite controlar y supervisar procesos de operaciones a distancia. Facilita retroalimentación en tiempo real con los dispositivos de campo (sensores y actuadores), y controla el proceso automáticamente. Además, provee de toda la información que se genera en el proceso y sus operaciones (supervisión, control de calidad, control de producción, almacenamiento de datos, etc.) y permite su gestión e intervención.

# **TECNOLOGÍAS INDUSTRIA 4.0 Y DIGITALIZACIÓN**

## **ANÁLISIS DE DATOS**

El Análisis de Datos (Data Analysis) es la ciencia que examina datos en bruto con el propósito de sacar conclusiones sobre la información. El Análisis de Datos es usado en varias Industrias para permitir que las compañías y las organizaciones tomen mejores decisiones empresariales y también es usado en las ciencias para verificar o reprobando modelos o teorías existentes. El Análisis de Datos se distingue de la extracción de datos por su alcance, su propósito y su enfoque sobre el análisis. Los extractores de datos clasifican conjuntos de datos usando software sofisticado para identificar patrones y establecer relaciones.

## **ANÁLISIS EMOCIONAL**

El Análisis Emocional permite obtener datos fiables acerca de la percepción emocional que tienen las personas sobre un producto, servicio o un proceso ya sea como usuario, cliente o persona de la organización implicada en su desarrollo. Las tecnologías implicadas (reconocimiento facial, lingüístico, movimientos de la persona o partes de su organismo, etc.) propician el descubrimiento de las razones que realmente mueven la conducta de estas personas.

## **ANÁLISIS SENSORIAL**

El Análisis Sensorial es una disciplina científica que permite definir, medir, analizar e interpretar mediante los sentidos ciertas características de un producto o servicio.

## **ANÁLISIS WHAT-IF**

El Análisis What-if es una poderosa herramienta que permite a las personas implicadas en la toma de decisiones evaluar previamente el impacto de decisiones estratégicas, tácticas u operativas. A través de la definición de un conjunto de escenarios, el análisis What-if permite evaluar, entender y predecir los efectos de las decisiones en el desempeño de un sistema.

## **BIG DATA**

Es un tipo de Análisis de Datos que comprende el análisis, administración y manipulación de una gran cantidad de datos de fuentes diversas de manera inteligente a través de modelos de descripción, predicción y optimización con el objetivo de tomar decisiones mejores y más efectivas. La explotación inteligente de los datos Industriales es la vía para una mejor gestión de todos los recursos disponibles, gracias a la información no evidente obtenida.

## **BLOCK CHAIN**

Un Blockchain (o cadena de bloques) es un gigantesco libro de cuentas en los que los registros (los bloques) están enlazados y cifrados para proteger la seguridad y privacidad de cualquier transacción. Es, en otras palabras, una base de datos distribuida y segura (gracias al cifrado) que se puede aplicar a todo tipo de transacciones. Esa cadena de bloques tiene un requisito importante: debe haber varios usuarios (nodos) que se encarguen de verificar esas transacciones para validarlas, y que así el bloque correspondiente a esa transacción se registre en ese gigantesco libro de cuentas.

## **BUSINESS INTELLIGENCE**

Se denomina inteligencia empresarial, inteligencia de negocios o BI (del inglés Business Intelligence), al conjunto de Estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitectura técnicas, los cuales están enfocados a la administración y creación de conocimiento sobre el medio, a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa.

## **CIBERSEGURIDAD**

En un entorno digitalizado la protección de cualquier información relevante para la empresa o ciberseguridad cobra cada vez más relevancia. La ciberseguridad es el conjunto de tecnologías y servicios que protegen a la empresa de cualquier ataque o pérdida de datos, reduciendo los riesgos que la pérdida de estos nos pueden provocar.

## **CLOUD COMPUTING**

La nube es una plataforma compartida de recursos computacionales tales como servidores, almacenamiento y aplicaciones, que pueden ser utilizados a medida que se van necesitando y cuyo acceso será posible desde cualquier dispositivo móvil o fijo con acceso a Internet. La Industria puede aprovecharse de esta infraestructura en cualquiera de sus ámbitos y procesos.

## **CONTROL TOWER**

Una torre de control (Control Tower en inglés) es un centro de visibilidad, toma de decisiones y acción, basada en análisis en tiempo real en relación a la gestión de la cadena de suministro. Su desarrollo permite a las organizaciones tener la capacidad de rastrear entregas en tiempo real, lo que a cambio ayuda a que el proceso de entrega sea más eficiente.

## **CLUSTERIZACIÓN**

La clusterización (agrupamiento o clustering) es una técnica de minería (extracción) de datos (Data Mining) dentro de la disciplina de Inteligencia Artificial que identifica de forma automática agrupaciones o clústeres de elementos de acuerdo a una medida de similitud entre ellos.

## **CO-CREACIÓN**

La co-creación se basa en el principio de que la mayor fuente de innovación en la empresa se basa en la interacción con el cliente. El desafío para las empresas radica en establecer un proceso que permita involucrar al cliente en este proceso, abriendo canales de diálogo con el mismo y permitiéndole el acceso al conocimiento y a las herramientas de la empresa.

## **COMUNICACIONES INDUSTRIALES**

Área de la tecnología que estudia la transmisión de información entre circuitos y sistemas electrónicos utilizados para llevar a cabo tareas de control y gestión del ciclo de vida de los productos Industriales.

### **CPS – SISTEMAS CIBERFÍSICOS**

Un sistema ciberfísico (en inglés, cyber-physical system, abreviadamente CPS) es un mecanismo (sistema físico) controlado o monitorizado por algoritmos basados en computación y estrechamente integrados con internet. En los sistemas ciberfísicos, los componentes físicos y de software están profundamente entrelazados, donde cada elemento opera en diferentes escalas espaciales y temporales, exhibiendo múltiples comportamientos, e interaccionando entre ellos de innumerables formas que cambian con el contexto.

### **DATA MINING**

Data Mining (minería de datos) es el proceso de extracción de información significativa de grandes bases de datos, tendencias y correlaciones para permitir al usuario realizar predicciones que resuelven problemas.

### **DISEÑO DE EXPERIMENTOS**

El diseño de experimentos (DOE) ayuda a investigar los efectos de las variables de entrada (factores) sobre una variable de salida (respuesta) al mismo tiempo. Estos experimentos consisten en una serie de ensayos controlados y previamente planificados, en los que se realizan cambios intencionales en las variables de entrada. En cada ensayo se recolectan datos y se realiza un análisis para obtener conclusiones en base a herramientas estadísticas. El DOE se utiliza para identificar las condiciones del proceso y los componentes del producto que afectan a la calidad, para luego determinar la configuración de factores que optimiza los resultados.

### **DISPOSITIVOS INTELIGENTES**

Un dispositivo inteligente es un dispositivo electrónico, por lo general conectado a otros dispositivos o redes a través de diferentes protocolos como Bluetooth, NFC, Wi-Fi, 3G, X10, etc., que puede funcionar hasta cierto punto de forma interactiva y autónoma.

### **ENHANCED LOGISTICS**

Hace referencia a las innovaciones y mejoras introducidas en los procesos logísticos gracias a la utilización de tecnologías relacionadas con el internet de las cosas (IoT) y otras tecnologías, que permiten satisfacer mejor las crecientes demandas del consumidor y cliente del mundo digital. La incorporación de estas tecnologías en los procesos logísticos ayuda a las empresas a rastrear los pedidos desde el momento en que se realizan hasta su entrega al cliente. Además, todos y cada uno de los inventarios pueden ser rastreados a través de un sistema de gestión, por lo que los bienes pueden ser ubicados automáticamente de manera muy sencilla, facilitando con ello la automatización de los procesos logísticos.

### **FABRICA DIGITAL**

Fábrica digital hace referencia al uso de modelos y métodos digitales en las empresas. Se refiere a la totalidad de personal, herramientas de software y hardware, y procesos que son necesarios para la ejecución de la producción real.

### **FABRICACIÓN ADITIVA**

Fabricación de un cuerpo sólido a partir de la deposición de finas capas sucesivas de un material, normalmente en polvo, hasta conformar la figura y forma deseada. Presenta grandes aplicaciones en el mundo Industrial y supone una revolución en los procesos y sistemas de fabricación. Las tecnologías relacionadas, incluyen además de la impresión 3D, las tecnologías relacionadas con el escáner de objetos, la ingeniería inversa y la modelización de piezas y bienes de equipo.

### **GEMELO DIGITAL**

El gemelo digital se refiere a una réplica digital de activos físicos potenciales y reales (gemelo físico), procesos, personas, lugares, sistemas y dispositivos que pueden utilizarse para diversos fines. Los gemelos digitales integran Internet de las cosas, Inteligencia Artificial, aprendizaje automático y otros sistemas de análisis para crear

modelos de simulación digital vivos que se actualizan y cambian a medida que cambian sus contrapartes físicas. Un gemelo digital continuamente aprende y se actualiza a partir de múltiples fuentes para representar su estado, condición de trabajo o posición casi en tiempo real. Este sistema de aprendizaje, aprende de sí mismo, utilizando datos de sensores que transmiten varios aspectos de su condición de funcionamiento; de expertos humanos, como ingenieros con un conocimiento profundo y relevante del dominio de la Industria; de otras máquinas similares; de otras flotas de máquinas similares; y de los sistemas y entornos más grandes en los que puede formar parte. Un gemelo digital también integra datos históricos del uso anterior de la máquina para tener en cuenta su modelo digital.

#### **INDUSTRIA 4.0**

El término Industria 4.0 hace referencia a la integración de las tecnologías de la electrónica, la información y las comunicaciones (TEICs) en los procesos productivos, que mejoran los niveles de automatización y en donde la Industria se vuelve más inteligente.

#### **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

La inteligencia artificial (AI en sus siglas en Inglés) es una serie de tecnologías computacionales basadas en algoritmos que se caracterizan por una serie de capacidades "inteligentes". Se trata de softwares que en mayor o menor medida son capaces de aprender por sí mismos e interactuar en la toma de decisiones a través de la interpretación de grandes cantidades de datos (Big Data) y otros modos de inteligencia computacional. Entre muchas otras aplicaciones actuales de la inteligencia artificial, destacan: Machine Learning, Deep Learning, Domain adaptation, la Inteligencia Artificial basada en el lenguaje, y los Agentes virtuales.

#### **INTELIGENCIA COMPETITIVA**

Proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre la Industria y los competidores, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno.

#### **INTERNET OF THINGS (IoT)**

Internet de las cosas (en inglés, Internet of Things, abreviado IoT) es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet. En el ámbito Industrial también hace referencia al Internet Industrial de las cosas (en inglés, Industrial Internet of Things, abreviado IIoT), ámbito en lo que se refiere a sensores, instrumentos y otros dispositivos interconectados en red junto con las aplicaciones Industriales informatizadas, para la fabricación y la gestión de la energía.

#### **MACHINE LEARNING**

El aprendizaje automático o aprendizaje de máquinas (del inglés, "Machine Learning") es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender. De forma más concreta, se trata de crear programas capaces de generalizar comportamientos a partir de una información suministrada en forma de ejemplos. Es, por lo tanto, un proceso de inducción del conocimiento.

#### **NEUROMARKETING**

Neuromarketing, neuromercadotecnia o neuromercadeo consiste en la aplicación de técnicas pertenecientes a las neurociencias, en el ámbito de la mercadotecnia y que analiza los niveles de emoción, atención y memoria según los estímulos percibidos de forma consciente o subconsciente. A través de datos más precisos acerca de la reacción de los consumidores y de la recopilación de las reacciones a estímulos, el Neuromarketing es capaz de señalar cómo mejorar un producto o servicio y cómo son los procesos de decisión del consumidor.

#### **REALIDAD AUMENTADA**

Incorporando en tiempo real información virtual a la información física disponible sobre cualquier elemento u objeto, se crea un efecto mixto capaz de incrementar la percepción que disponemos de dicho elemento u objeto.

#### **REALIDAD VIRTUAL**

La realidad virtual es un entorno de escenas u objetos de apariencia real. La acepción más común refiere a un entorno generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él.

Dicho entorno es contemplado por el usuario a través de un dispositivo conocido como gafas o casco de Realidad Virtual. Este puede ir acompañado de otros dispositivos, como guantes o trajes especiales, que permiten una mayor interacción con el entorno, así como la percepción de diferentes estímulos que intensifican la sensación de realidad.

### **ROBÓTICA COLABORATIVA**

Los robots Industriales ya no estarán en entornos cerrados de trabajo y aislados unos de otros, sino que lo harán próximos a los trabajadores, compartirán su espacio y colaborarán entre ellos. Se trata de entornos de trabajo donde los robots soportan de forma colaborativa las actividades de menor valor añadido realizadas por las personas.

### **SENSÓRICA**

Sensórica es un concepto genérico que hace referencia a diferentes tipos de sensores. Bajo esta palabra de sensórica se entiende tanto las unidades que emite una señal analógica, como las unidades que emite una señal digital. En todos aquellos lugares donde no sea posible detectar magnitudes eléctricas se requiere la Sensórica. Convierte una magnitud física en una magnitud eléctrica.

### **SERIOUS GAMES**

Modalidad de videojuegos que son diseñados con un propósito principal más allá de la pura diversión de los videojuegos convencionales, a menudo empresarial y educativo, pero también pueden tener otros como la exploración, la ciencia, los entornos sanitarios, la ingeniería, etc.

### **SERVITIZACIÓN**

Se trata de un proceso de transformación que tiene lugar en las empresas (generalmente manufactureras) que deciden desarrollar determinadas capacidades que estiman necesarias para proveer o facilitar servicios y soluciones suplementarias a sus ofertas tradicionales de productos. Estas capacidades les permiten desarrollar nuevas propuestas de valor y negocios.

### **SIMULACIONES**

Un simulador es una solución, por lo general informática, que permite la reproducción de un sistema (p.e. Simulación de plantas de fabricación o procesos). Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que en la realidad pueden llegar a suceder. También se puede hacer referencia a todo dispositivo o aparato que simula un fenómeno, el funcionamiento real de otro aparato o dispositivo, o las condiciones de entorno a las que están sometidos una máquina, aparato o material.

### **SISTEMAS COLABORATIVOS**

Las herramientas colaborativas o sistemas colaborativos son sistemas o herramientas basadas en computadoras y soportadas a menudo a través de una red, que usualmente es Internet, que soportan grupos de personas involucradas en una tarea común (u objetivo) y que proveen una interfaz a un ambiente compartido. Se trata de aplicaciones que permiten trabajar en equipo, a la vez que la mejora de la productividad y la replicación y sincronización de la información.

### **SISTEMAS EXPERTOS**

Un sistema experto contiene una base de conocimientos que incluye la experiencia acumulada de expertos humanos y máquinas, así como un conjunto de reglas para aplicar esta base de conocimientos en una situación particular. Cada vez el sistema se mejora con adiciones a la base de conocimientos o al conjunto de reglas.

### **SISTEMAS PREDICTIVOS**

Son sistemas informáticos que realizan análisis predictivos a través de una variedad de técnicas estadísticas de modelización, aprendizaje automático y minería de datos, a través del estudio de datos actuales e históricos reales para hacer predicciones acerca del futuro o acontecimientos no conocidos. En el ámbito empresarial los modelos predictivos extraen patrones de los datos históricos para identificar riesgos y oportunidades. Los modelos predictivos identifican relaciones entre diferentes factores que permiten valorar riesgos o probabilidades asociadas sobre la base de un conjunto de condiciones, guiando así al decisor durante la gestión.

## **VIGILANCIA TECNOLÓGICA**

La vigilancia tecnológica es un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

## **VISIÓN ARTIFICIAL**

La visión artificial es una disciplina científica que incluye métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes del mundo real con el fin de producir información numérica o simbólica para que puedan ser tratados por un computador. Tal y como los humanos usamos nuestros ojos y cerebros para comprender el mundo que nos rodea, la visión artificial trata de producir el mismo efecto para que las computadoras puedan percibir y comprender una imagen, secuencia de imágenes y/o patrones de características concretas y actuar según convenga en una determinada situación. La adquisición de los datos se consigue por varios medios como secuencias de imágenes, vistas desde varias cámaras de video o datos multidimensionales desde un escáner.

## **VISUALIZACIÓN DE DATOS**

La visualización de datos (Data Visualization, en inglés) es el proceso de interpretación, contrastación y comparación de datos que permite un conocimiento visual en profundidad y detalle de los mismos de tal forma que se transformen en información comprensible para el usuario, ayudando en el proceso de toma de decisiones.

## **WEARABLE**

Wearable (o tecnología vestible) hace referencia al conjunto de aparatos y dispositivos electrónicos que se incorporan en alguna parte de nuestro cuerpo o prendas que llevamos, interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos, con la finalidad de realizar alguna función concreta. Hace referencia a pequeñas computadoras que van siempre con el usuario, o que se utilizan como potenciadores de ciertas capacidades, elementos de seguridad en actividades complejas o peligrosas, aplicaciones médicas, etc., por lo que interactúan de forma continua con la persona.

## **WEB SCRAPING**

Técnica en la que mediante programas de software se extrae información de sitios web, normalmente simulando la navegación de un humano.

## **WEB SEMÁNTICA**

La web semántica se basa en la idea de añadir metadatos semánticos y ontológicos a la World Wide Web. Esas informaciones adicionales, que describen el contenido, el significado y la relación de los datos, se deben proporcionar de manera formal, para que así sea posible evaluarlas automáticamente por máquinas de procesamiento. El objetivo es mejorar la interoperatividad entre los sistemas informáticos, usando "agentes inteligentes" que permitan buscar y analizar información sin operadores humanos.

# **PRINCIPIOS Y TENDENCIAS EMPRESARIALES Y DE GESTIÓN**

## **AGILE (GESTIÓN ÁGIL)**

La gestión ágil o Agile Management es un principio que busca el desarrollo de proyectos e iniciativas de forma iterativa, donde el alcance de lo que se ha de desarrollar, lo desarrollado y la validación de lo realizado se realiza en forma iterativa y ágil a través de un permanente contraste con el cliente (interno o externo), a la vez que responde a las capacidades reales de la organización y las prioridades reales para la consecución del objetivo. Así, integra un conjunto de metodologías para el desarrollo de proyectos que precisan de una especial rapidez y flexibilidad en su proceso. En entornos constantemente cambiantes, por ejemplo, las organizaciones necesitan ir probando las distintas funcionalidades del servicio sobre la marcha y medir si está funcionando o no para acabar ofreciendo una solución final.

## **COCREACIÓN**

La co-creación, en el contexto de una empresa, se refiere a un proceso de diseño de producto o servicio en el que la información de los usuarios, clientes y otros grupos de interés juega un papel central de principio a fin

en dicho proceso. Usado de manera más sencilla, el término también puede referirse a cualquier forma en que una empresa permite a los usuarios, clientes y otros grupos de interés presentar ideas, diseños o contenido para el desarrollo de productos o servicios por parte de la empresa.

## **DESIGN THINKING**

El Design Thinking es un concepto cuyas metodologías se ha venido implementando gradualmente en los últimos años en diferentes empresas como una forma de crear productos, procesos y servicios que tiendan a satisfacer en mejor manera las necesidades de los usuarios haciéndolos parte activa del proceso de creación. Aunque existen diferentes enfoques, son cinco las fases de su aplicación: Empatizar, Definir el problema, Idear potenciales soluciones, Prototipar, y Evaluar y testar los prototipos.

## **DISEÑO SOSTENIBLE**

El diseño sostenible es la filosofía que rige el diseño de productos, procesos, servicios, e incluso edificios y ciudades, bajo los principios de sostenibilidad económica, ecológica y social, y va muy de la mano del eco diseño que considera que el diseño debe estar orientado a mejorar cualquier objeto o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida desde la idea y su vida útil hasta el fin de ésta.

## **ECODISEÑO**

El eco diseño, también conocido como diseño para el medio ambiente, es una metodología que considera la variable ambiental como un criterio más en el proceso de diseño de productos Industriales, sumándose así a otros factores previos como los costes económicos o la calidad. El objetivo final es mejorar el rendimiento medioambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida.

## **ECONOMÍA BAJA EN CARBONO**

Una economía baja en carbono (Low Carbon Economy – LCE en inglés), economía baja en combustibles fósiles (LFFE) o economía descarbonizada, es una economía basada en fuentes de energía bajas en carbono, y que por lo tanto genera mínimas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la biosfera.

## **ECONOMÍA CIRCULAR**

La economía circular es un modelo de desarrollo en el que el valor de los productos, materiales y recursos se mantiene en la economía durante el mayor tiempo posible. En lugar de ser desechados tras su uso, los materiales son reincorporados en el ciclo productivo como materias primas secundarias. Así, el eco diseño, la reutilización y el reciclaje juegan un papel clave en este nuevo modelo económico, que busca reducir al máximo la generación de los residuos.

## **ECONOMÍA DE LOS DATOS**

La Economía de los Datos (Data Economy) puede definirse como el conjunto de iniciativas, actividades y/o proyectos cuyo modelo de negocio se basa en la exploración y explotación de las estructuras de bases de datos existentes (tradicionales y procedentes de nuevas fuentes) para identificar oportunidades de generación de productos y servicios.

## **EMPODERAMIENTO DE LOS CLIENTES**

El customer empowerment (Empoderamiento de los Clientes) hace referencia a la Estrategia que toman las empresas de compartir con los clientes el poder de ciertas variables que solían ser competencia exclusiva de los expertos, lo que les permite a ambos trabajar en una relación de simbiosis para desarrollar productos, servicios y actividades de mejor calidad y ofrecer soluciones más eficientes. Con una sociedad conectada en todo momento gracias a Internet, ha nacido un nuevo tipo de cliente que se mantienen al tanto de todas las novedades.

## **ENHANCED LOGISTICS**

Se trata de la digitalización de la cadena de suministro mediante el empleo de datos en tiempo real para una mejor toma de decisiones, proporcionar mayor transparencia y permitir una mejor colaboración en toda la red de suministro, así como de la incorporación de tecnologías de realidad aumentada para facilitar estas tareas.

## **EXPERIENCIA DE CLIENTE**

La experiencia del cliente (en inglés, Customer Experience) es el resultado de las percepciones de un cliente después de interactuar racional, física, emocional y/o psicológicamente con cualquier parte de una empresa a

través de sus puntos de contacto (Touchpoints). Esta percepción afecta los comportamientos del cliente y genera recuerdos que impulsan la lealtad y afectan el valor generado por una organización.

### **FABRICA DIGITAL**

Se define como un término genérico para una amplia red de modelos digitales y métodos, incluyendo la simulación y visualización en 3D. Su objetivo es la planificación integrada, la aplicación, control y mejora continua en todos los procesos materiales de fábrica y los recursos asociados con el producto. El objetivo de la fábrica digital es hacer una réplica virtual de la fábrica real a fin de visualizar los procesos que intervienen en ella para simularlos y comprenderlos mejor.

### **INNOVACIÓN ABIERTA**

La innovación abierta (en inglés Open Innovation) es una nueva Estrategia de innovación mediante la cual las empresas van más allá de sus límites y desarrollan la cooperación con organizaciones y grupos de interés externos.

### **INNOVACIÓN EN MODELO DE NEGOCIO**

Se refiere a la búsqueda de nuevas lógicas de la empresa, nuevas formas para crear y capturar valor para los grupos de interés de una organización, y se centra principalmente en encontrar nuevas formas de generar ingresos y definir propuestas de valor para clientes, proveedores y otros socios.

### **LEAN MANAGEMENT/LEAN MANUFACTURING**

Es un modelo de gestión que se enfoca en minimizar las pérdidas de los sistemas de operaciones al mismo tiempo que maximiza la creación de valor para el cliente final. Para ello utiliza la mínima cantidad de recursos, es decir, actúa en la reducción de todos los tipos de “despilfarros”.

### **LEAN STARTUP**

Es una metodología para desarrollar negocios y nuevas actividades de intra-emprendimiento y emprendimiento. La metodología apunta a acortar los ciclos de desarrollo adoptando una combinación de experimentación impulsada por hipótesis para medir el progreso, lanzamientos de productos viables mínimos, para ganar una valiosa retroalimentación de los clientes y así generar un aprendizaje validado. La hipótesis central de la metodología se centra en testar cuanto antes, para así reducir los riesgos de mercado.

### **PERSONALIZACIÓN**

La personalización es la individualización de productos o servicios a través de la interacción personal entre una empresa y sus clientes. Una compañía es personalizada cuando es capaz de establecer un diálogo individualmente con los clientes y responder mediante la personalización de sus productos, servicios y mensajes en una base de uno-a-uno.

### **REMANUFACTURA**

Proceso de devolver un producto o componente a un estado de calidad equivalente o superior al del producto original. Puede incluir una fase de actualización para mejorar las prestaciones del producto respecto al original, por lo que la garantía del producto o componente remanufacturado es al menos como la de un producto nuevo. En algunos casos se amplía su definición a los ámbitos del reacondicionamiento funcional, así como a la reparación innovadora.

### **SERVITIZACIÓN**

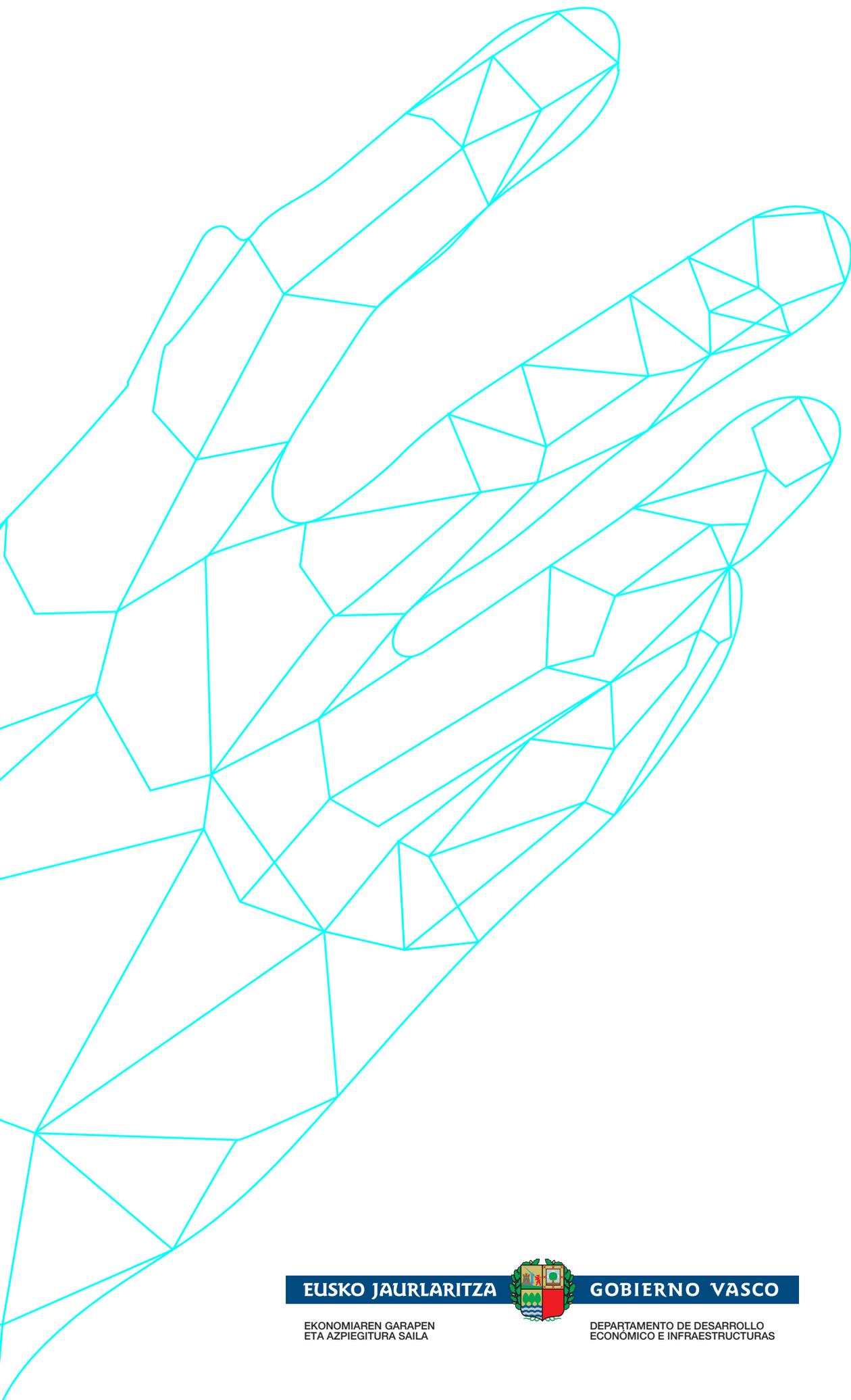
Hace referencia al desarrollo de las competencias que necesitan las empresas manufactureras para proveer servicios y soluciones a sus clientes, más allá de su capacidad de fabricar un producto. El término hace también referencia al proceso de transformación que tiene lugar en las empresas (generalmente manufactureras) que deciden desarrollar determinadas capacidades que estiman necesarias para proveer o facilitar servicios y soluciones suplementarias a sus ofertas tradicionales de productos.

### **SOCIEDAD 5.0**

La sociedad 5.0 es una sociedad conectada e inteligente donde el Big Data, el Internet de las Cosas (IoT), la Inteligencia Artificial (IA), Blockchain y los robots se encuentran completamente integrados con el objeto de proporcionar una infraestructura digital y física para la vida cotidiana de todas las personas, que busca mediante la integración de ciberespacio y el espacio físico la resolución de problemas sociales.

# TECNOLOGÍAS DE DIGITALIZACIÓN Y APLICACIONES

	Capta información	Analizar información	Comunicar información y conocimiento	Proteger información	Reflexión compartida	Generación propuestas	Análisis Causa - Efecto	Evaluación/Análisis de escenarios	Toma de decisiones	Control de procesos y actividades	Procesos y actividades	Logística	Operaciones de mantenimiento	Comunicación con proveedores y grupos de interés	Evaluar rendimientos	Capacitación de las personas	Conciliación e inclusión	Sostenibilidad Medioambiental
Análisis de Datos		●					●	●		●					●			
Análisis Emocional		●																
Análisis Sensorial		●																
Análisis What-If						●	●	●	●	●	●	●				●		
Big Data		●					●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Business Intelligence		●								●					●			
Ciberseguridad				●						●		●	●	●			●	
Cloud Computing			●							●		●	●	●		●	●	●
Clusterización		●								●					●			
Co-creación					●													
Comunicaciones Industriales	●		●	●						●	●	●	●					
CPS – Sistemas Ciberfísicos	●									●								
Data Mining		●								●					●			
Diseño de Experimentos					●	●			●	●								
Dispositivos Inteligentes	●									●								
Empoderamiento de los Clientes				●	●													
Enhanced Logistics										●	●	●						
Fabrica Digital										●	●	●				●	●	●
Fabricación Aditiva											●		●	●				
Inteligencia Competitiva		●			●				●									
Internet Of Things (IoT)	●									●	●			●				●
Machine Learning	●									●	●	●	●					
Neuromarketing	●					●												
Realidad Aumentada			●						●	●	●	●	●	●		●	●	
Realidad Virtual			●		●	●			●	●	●	●	●	●		●		●
Robótica Colaborativa			●							●	●	●	●	●		●	●	
Sensórica	●									●	●	●	●	●				●
Serious Games					●	●			●									
Servitización						●							●					
Simulaciones					●	●	●	●	●							●		●
Sistemas Colaborativos			●		●	●			●				●			●		
Sistemas Expertos			●						●	●	●	●						
Sistemas Predictivos									●	●	●	●						
Visión Artificial									●	●	●	●	●	●			●	
Visualización de Datos			●		●		●	●	●	●	●	●		●	●			
Wearables	●		●										●	●		●	●	●
Web Scrapping	●																	
Web Semántica		●			●				●									



**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN  
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS