

CUADERNOS ORKESTRA

07/2022

ISSN 2340-7638

CLAVES DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA PYME EN EUSKADI.

Agustín Zubillaga Rego

2022

Cuadernos Orkestra, núm. 07/2022

© Agustín Zubillaga

© Instituto Vasco de Competitividad – Fundación Deusto

www.orquestra.deusto.es

Agradecimientos

Este estudio ha sido posible gracias a la colaboración de distintas instituciones y empresas. En primer lugar, quiero agradecer el apoyo de ADEGI, Asociación de Empresas de Gipuzkoa quien, especialmente a Patxi Sasigain sin cuyo conocimiento y experiencia habría resultado mucho más difícil.

Así mismo, han colaborado y participado distintos responsables empresariales, como José Manuel Romero y Pedro Goyarrola y Javier Múgica (ARATUBO); Ibon Buqué y Mariana García Blanco (BILOGISTIK); Mikel Martínez (Burdinola); Unai Zubeldia, Pello Arizmendi y Néstor H.Múgica (ERLO Group); Martín Barreña (FURESA); José Domingo Berasategui y Eduardo García (GHI Smart Furnaces); María Herrero (HERREKOR) y Nereba Belzunegi (KENTU); Adolfo del Campo y Esteban Bárcena (INGEMAT); José Mari Ramos (ONA Electroerosion); Borja Garate, Jon Urbietta, Esther Acha y Alberto Arberas (Metrología SARIKI).

Resumen

La mejora de las condiciones para la competitividad y la durabilidad empresarial a través de su transformación digital viene siendo objeto de interés desde hace algunos años. Esta transformación supone un cambio de amplio y profundo en la empresa. En el caso de las pymes, que suponen la mayoría del tejido empresarial vasco, se han venido dando pasos en la última década, incentivados desde las políticas públicas y acelerados por la pandemia derivada del covid-19. A través del estudio de casos, en este estudio se analizan distintos modelos y se identifican los principales factores que han intervenido en sus diferentes procesos.

Laburpena

Eraldaketa digitalak enpresen lehiakortasuna eta iraunkortasuna hobetzen nola laguntzen duen jakiteak interes handia piztu du orain dela urte batzuetatik hona. Eraldaketa horrek aldaketa zabala eta sakona dakar enpresara. Enpresa txiki eta ertainetan, EAEko enpresa multzoaren gehiengoa izanik, hainbat urrats egin dira azken hamarkadan, politika publikoek lagunduta. Gainera, COVID-19aren pandemiak prozesu hori bizkortu egin du. Kasuak aztertuz, lan honetan zenbait eredu landu eta prozesuetan esku hartu duten faktore nagusiak identifikatu ditugu.

Abstract

Improving the conditions for competitiveness and business sustainability through digital transformation has been the subject of interest for some years now. This transformation implies a wide and deep change in the company. In the case of SMEs, which represent the majority of the Basque business structure, steps have been taken in the last decade, encouraged by public policies and accelerated by the pandemic derived from covid-19. By means of case studies, this study analyses different models and identifies the main factors that have intervened in their different processes.

Índice

Resumen ejecutivo	9
Lista de tablas	9
Lista de figuras.....	12
Lista de abreviaturas y acrónimos.....	13
1. Presentación	14
2. Metodología	16
3. Casos de estudio.....	17
3.1. Aratubo	17
3.1.1. <i>Estrategia digital y tecnológica</i>	17
3.1.2. <i>Hacia una fábrica inteligente</i>	18
3.1.3. <i>Departamentos tecnológicos: Tecnologías de la información e I+D estratégica</i>	18
3.1.4. <i>Relaciones con los clientes</i>	19
3.1.5. <i>Gobernanza digital desde la perspectiva del grupo</i>	19
3.2. Bilogistik	20
3.2.1. <i>Nueva dirección y estrategia</i>	21
3.2.2. <i>Estrategia digital</i>	22
3.2.3. <i>Clientes y mercados</i>	23
3.2.4. <i>Digitalización de los procesos de gestión</i>	24
3.2.5. <i>Liderando la transformación, empoderamiento y agilidad</i>	25
3.2.6. <i>Transformando la cadena de valor: y tecnologías</i>	26
3.3. Burdinola.....	27
3.3.1. <i>Digitalización a dos niveles</i>	28
3.3.2. <i>Estrategia y vigilancia</i>	28
3.3.3. <i>Gobernanza digital</i>	29
3.3.4. <i>Digitalización para la servitización</i>	30
3.3.5. <i>A la velocidad adecuada</i>	30
3.4. ERLO Group.....	32
3.4.1. <i>Diversificación e incorporación de tecnología digital</i>	33
3.4.2. <i>Una nueva dirección para unos nuevos tiempos</i>	33
3.4.3. <i>Estrategia 2020-2025 y la covid</i>	34
3.4.4. <i>Digitalización: de la digitalización en la gestión camino a la transformación</i>	35
3.5. FURESA.....	36

3.5.1. Encaje de la digitalización en la estrategia	36
3.5.2. Digitalización en la secuencia de generación de valor	37
3.5.3. Transformación vs tecnología.....	37
3.5.4. Lo digital más allá de la eficiencia.....	39
3.5.5. Organizando la transformación digital.....	39
3.6. GHI Smart Furnaces	39
3.6.1. Innovación digital para la estrategia de diversificación.....	40
3.6.2. El nuevo departamento de Ingeniería 4.0	41
3.6.3. Alianzas estratégicas.....	42
3.6.4. Producto inteligente	43
3.6.5. Equipo humano y organización	46
3.6.6. Vanguardia y carácter innovador	46
3.7. HERREKOR.....	48
3.7.1. Primer paso de la tecnología a la Transformación digital de abajo arriba	48
3.7.2. Estrategia HERREKOR 2022.....	49
3.7.3. Kentu: de dentro hacia afuera	50
3.7.4. Conduciendo la transformación digital.....	52
3.8. INGEMAT.....	53
3.8.1. Reflexión estratégica sobre digitalización	53
3.8.2. Transformación mediante la digitalización	54
3.8.3. La dirección de tecnología	57
3.9. ONA ELECTROEROSIÓN.....	58
3.9.1. Estrategia de diversificación	59
3.9.2. Diagnóstico, estrategia y acción digital	59
3.9.3. Servicios digitales avanzados.....	61
3.9.4. Alianzas y colaboraciones enfocadas.....	62
3.9.5. Cultura digital	62
3.9.6. Estrategia 2020-2023.....	64
3.9.7. Covid-19	65
3.10. METROLOGÍA SARIKI	66
3.10.1. Evolución en la propuesta de valor	66
3.10.2. De la digitalización a la transformación digital.....	67
3.10.3. Digitalización para la mejora de procesos	68
3.10.4. Digitalización orientada al cliente: nuevos servicios digitales.....	69

3.10.5. <i>El efecto covid: una nueva mirada a lo digital</i>	70
4. Conclusiones.....	73
5. Consideraciones finales.....	82
6. Bibliografía	84

Resumen ejecutivo

La transformación digital, acelerada por la pandemia, está suponiendo un proceso de cambio en las dinámicas empresariales y un auténtico desafío para su competitividad. En Euskadi, este proceso cobra especial sentido entre las pymes industriales, que conforman una parte muy notable de la demografía y estructura económica del territorio. Sin embargo, las principales referencias internacionales en transformación digital tienen como referencia a grandes conglomerados como Siemens o General Electric o plataformas tecnológicas en negocios no industriales como las Big Tech (Amazon, Apple, Google, Meta).

Este trabajo busca aportar una imagen más cercana a la realidad económica vasca, a través de una radiografía de los procesos de transformación digital de las pymes industriales. Para ello, el Informe analiza la experiencia práctica de diez pymes vinculadas a la industria. A partir de los casos analizados se evidencia que la transformación digital es un proceso que se desarrolla de manera muy diferente en cada pyme. Aun así, pese a la multiplicidad de enfoques y modelos, se pueden extraer diez claves:

1. **Existen dos grandes orientaciones a la transformación digital de las pymes (*inwards* y *outwards*)**, que están fuertemente condicionados por la posición que la empresa ocupa en la cadena de valor. El modelo *inwards* está basado en el concepto de fabricación avanzada, muy centrado en el proceso, mientras que el enfoque *outwards* incorpora una visión más amplia de la cadena de valor, incluyendo proveedores, clientes y producto.
2. **Se acentúa la convergencia de los procesos de gestión (IT) y los procesos de producción-fabricación (OT)**. La conexión entre ambas dimensiones se produce de manera bidireccional, y con ello permite identificar y generar oportunidades de mejora e innovación.
3. **Existe una relación entre el reto digital, el tipo de respuesta empresarial y el modelo de gobernanza digital**. Las capacidades digitales de la pyme, incluidas las de la dirección, condicionan el alcance de las oportunidades y retos que se pueden abordar mediante la transformación digital, hasta qué punto se abordarán éstos, y cómo se organizará el despliegue en la pyme.
4. **El concepto de fábrica inteligente puede extenderse más allá de la eficiencia operativa**. La transformación digital puede habilitar mecanismos para la sostenibilidad empresarial entendida desde la triple perspectiva económica, medioambiental y de social y de gobernanza.
5. **La transformación digital atiende a diferentes razones según se origina desde dentro de la empresa o por factores externos**. Cuando el proceso de transformación se inicia internamente, puede tener una lógica organizativa *bottom-up* o *top-down* en función de si surge desde la dirección o desde un departamento. Cuando proviene del exterior puede estar dirigida desde la oferta o la demanda de tecnología (*tech pull* vs *tech push*).
6. **La transformación digital puede combinar un enfoque TI (infraestructura y aplicaciones) con las capacidades digitales extendidas de las pymes**. La red de colaboradores permite a las pymes más pequeñas dar pasos para llevar a cabo su transformación digital, además de las capacidades digitales internas IT/OT.
7. **El proceso “crea” tecnología y la tecnología “crea” proceso**. La necesidad de innovar, mejorar o crear un proceso en la pyme puede conllevar la adopción de tecnología. Así mismo, la incorporación de tecnología nueva provoca en muchos casos una reorganización, rediseño o ajuste de un solo proceso o de la coordinación entre varios.

8. **La transformación está incrementando la integración vertical y horizontal, lo cual habilita la diversificación empresarial mediante productos y servicios.** Desde la digitalización se contribuye especialmente a la creación de productos y servicios digitales avanzados que conducen a una mayor integración vertical en la cadena de valor y horizontal dentro de la pyme.
9. La transformación digital **se está abordando principalmente como un proceso de cambio gradual, iterativo y no siempre continuo.** Para este proceso de cambio se vienen empleando mecanismos basados en proyectos de I+D y de innovación, que conllevan distintos niveles de aprendizaje.
10. **La mentalidad y la cultura digital conllevan distintos modos, velocidades y oportunidades para la transformación.** En las pymes se aprecian cambios progresivos que son resultado del aprendizaje, y que se materializan progresivamente en la organización.

Así, a partir de las claves extraídas del análisis de los diez casos, se plantean cuatro pautas para la acción.

1. **Desarrollar políticas de transformación digital segmentadas en relación con la posición en la cadena de valor y el estado de preparación digital.** Estas políticas darán continuidad a los esquemas de fomento de la innovación digital en el País Vasco, que han venido siendo eficaces especialmente para la digitalización de procesos y el desarrollo de productos.
2. **Innovar en el diseño de instrumentos que faciliten la incorporación de capacidades digitales en la pyme y permitan una mejor gobernanza digital.** En particular, será importante explorar distintas fórmulas para que la pyme pueda utilizar o incorporar las nuevas capacidades digitales que necesita, en todos los niveles organizativos.
3. **Incorporar a la empresa pequeña en la transición digital desde una visión de negocio dentro de la cadena de valor, a través de espacios con los agentes intermedios.** La colaboración con agentes clave en la cadena de valor ha de incluir a la pyme, especialmente a la pequeña empresa, más vulnerable ante la aceleración digital actual.
4. **Promover proyectos de innovación digital en colaboración con los agentes del sistema de innovación.** Los proyectos basados en I+D y en integración de tecnologías digitales han de contribuir de manera intensa en las capacidades digitales para la innovación de procesos y mercado en la transformación competitiva de la pyme.

Lista de tablas

Tabla 2.6 Enfoques departamentales de la transformación digital	76
---	----

Lista de figuras

Figura 5.1 Ejemplo de transformación digital en la convergencia OT-IT.....	75
Figura 5.2 Dinámicas <i>push</i> y <i>pull</i> en la transformación digital de la pyme.....	77
Figura 4.3 Ejemplo de transformación digital en la integración horizontal y vertical.....	79

Lista de abreviaturas y acrónimos

CAPV	Comunidad Autónoma del País Vasco.
CNC	Centro de Control Numérico.
CRM	<i>Customer Relationship Management</i> o Gestión de las Relaciones con los Clientes.
DMS	Document Management System.
ERP	Enterprise Resource Planning.
IIoT	Industrial Internet of Things.
IoT	Internet of Things o Internet de las Cosas.
KPI	Key Performance Indicators.
MRP	<i>Material Resource Planning</i> o Planificación de Recursos de Material.
SAT	Servicio de Asistencia Técnica.

1. Presentación

Existe un consenso generalizado sobre el impacto que la digitalización en sentido macro está teniendo en todos los órdenes de la vida, y especialmente en el plano económico. Tal es así que se ha acuñado el término cuarta revolución industrial para denominar la etapa histórica actual en el que las economías desarrolladas estamos viviendo un proceso de profunda transformación social económica y social en el que las tecnologías digitales 4.0 adquieren un papel enormemente disruptivo. Así, las sociedades industriales -como la vasca- se mueven y orientan hacia unas sociedades postindustriales digitales, al igual que lo hacen sus estructuras económicas. Es la denominada transición digital.

Durante la segunda década del presente siglo, las tecnologías digitales denominadas 4.0 adquirieron un papel preponderante en el gran proceso de cambio que estaba teniendo lugar desde hacía décadas y que se había acentuado con la emergencia de los teléfonos inteligentes y las redes sociales digitales. Este fenómeno venía a completar la actividad de otras grandes empresas tecnológicas como Amazon o Google, a las que se han venido uniendo otras muchas. En todo caso, el gran vector de cambio se produjo principalmente en el ámbito del consumo, a través de los conocidos modelos de negocio *b2c* (*business-to-consumer*) que aún hoy continúan siendo el objeto de muchos proyectos empresariales de emprendimiento digital. Estos modelos suponen una clara diferencia en relación a otras revoluciones tecnológico-industriales anteriores, donde el cambio provenía de la industria y se trasladaba hacia otros sectores, incluidos aquellos que interactúan directamente con el consumidor final.

Si bien surgen estos modelos, desarrollados desde las Big Tech, han servido para inspirar nuevas actividades y modelos empresariales y propiciar procesos de transformación digital, cabe también constatar elementos diferenciales entre ellos y la estructura económica y empresarial de Euskadi. De este modo, en Euskadi, la demografía empresarial muestra sin lugar a dudas una estructura económica basada en pequeñas y medianas empresas (PYME), cuyos proyectos empresariales que sustentan una enorme proporción del empleo, y que a través de su participación en distintas cadenas de valor son capaces de atender a distintas necesidades del mercado interno, y al mismo tiempo han venido experimentando una creciente presencia internacional.

La citada transición digital, en sentido amplio, se podría entender como el proceso que permite pasar de un modelo de competitividad empresarial donde lo digital tiene un papel secundario a otro estadio en el que las empresas, y agentes sociales tienen plenamente incorporado lo digital en su forma de pensar y hacer, en su forma de organizarse y de ofrecer una propuesta de valor en el entorno en que se desenvuelven.

A partir de 2020, como consecuencia de los primeros impactos de la pandemia, se ha producido un efecto covid que ha actuado como catalizador del proceso de digitalización de la economía y la sociedad en su conjunto. Este proceso, no obstante, no ha sido homogéneo sectorialmente, dadas las condiciones de partida de la economía vasca (Zubillaga Rego & Pastor López, 2020), y las respuestas han sido distintas igualmente, tanto en relación a la posición de las empresas en las cadenas de valor como en relación a su grado de intensidad digital previa.

Las consecuencias directas durante las primeras semanas y meses provocaron una orientación de muchas pymes hacia lo digital, dando lugar a distintos modelos de innovación digital, tanto desde la perspectiva del producto-servicio, como a nivel de proceso y en relación a los canales (Zubillaga

Rego y Peletier Espiga, 2020). Aunque este tipo de innovaciones fueron producto de la necesidad, bien es cierto que aquellas empresas que ya disponían de una experiencia previa en innovación y digitalización tuvieron menos dificultades que aquellas otras que se vieron forzadas a experimentar para salir adelante en dicha compleja situación. En todo caso,

Como bien se ha podido observar, las tecnologías digitales disponibles son claves para permitir desarrollar determinadas actividades, ofrecer determinados productos y servicios (incluidos los digitales), o crear e intervenir en determinados mercados (e incluso crearlos). Así mismo, dichas tecnologías disponibles en un momento determinado evolucionan y requieren, por tanto, nuevas habilidades para poder manejarlas. Por ello, además de las condiciones de acceso formal a las tecnologías (la tecnología disponible en el mercado) cobra interés el acceso inmaterial, esto es, la posibilidad real de generar nuevo valor con dichas tecnologías, mediante su uso y combinación, en una determinada empresa. Las capacidades intangibles de las personas adquieren un papel clave a la hora de interpretar las oportunidades que ofrece la transformación digital en las empresas. Así, los diferentes marcos analíticos, tanto académicos como los diseñados por *practicioners* subrayan la importancia, tanto de los aspectos tecnológicos (la dimensión *hard* de la transformación digital) como de los aspectos *soft*, incluyendo también otras dimensiones del *management*, tales como la estrategia.

Las pymes en Euskadi, con anterioridad a 2020, mostraban un cierto progreso en madurez digital, principalmente conducido por la digitalización de cada vez más procesos internos, si bien mostraban algunas limitaciones a la hora de alcanzar mayores niveles de madurez. Se apreciaba que fundamentalmente las estrategias digitales estaban vinculadas a las condiciones de liderazgo empresarial para comprender el cambio digital y conducir la pyme según unas nuevas coordenadas, que además se muestran cambiantes de manera acelerada. Y este rasgo de cambio permanente añade mayor incertidumbre ante el reto que se les presenta.

Por esta razón se hace necesario comprender con mayor profundidad cómo se está produciendo el proceso de transformación digital en las pymes de una manera más profunda. Con este propósito se ha desarrollado el presente trabajo que, mediante una aproximación detallada que se acerca a determinados casos de pymes de Euskadi. Comprender qué rasgos comparten distintas empresas, qué procesos han ido desarrollando e incluso identificar determinadas lógicas que subyacen a sus procesos de cambio y que permiten alcanzar distintas metas en sus distintas estrategias, cuando no reorientarlas o darles forma.

Este trabajo busca conocer las experiencias de transformación digital de pymes vascas, cuya práctica va más allá de la respuesta a los retos coyunturales que planteó la covid-19, y de las cuales es posible obtener aprendizajes que pueden ser compartidos, extendidos y servir como referencia para otras pymes. De igual modo, el conocimiento que aporta este informe puede servir para la mejora de las políticas públicas vinculadas con este reto clave para la competitividad empresarial de las pymes.

2. Metodología

El presente estudio se ha realizado a través del análisis cualitativo empleando el método del caso. La selección de empresas se ha realizado teniendo en cuenta diversos criterios tales como la actividad y la cadena de valor en la que contribuye la pyme, el tamaño, su nivel de innovación e internacionalización. Así mismo, a lo largo del proceso se han identificado otras variables, tales como la estructura organizativa y el modelo de gestión digital y tecnológico.

El estudio de campo se ha realizado empleando entrevistas semi-estructuradas en profundidad se ha realizado durante un proceso de 18 meses durante 2020 y 2021, y que incluye las primeras fases de la covid y etapas posteriores. La técnica de entrevista semi-estructurada, mediante el uso de preguntas abiertas ha permitido abrir diferentes vías a lo largo del proceso investigador, que tiene un cargado carácter exploratorio y descriptivo. De esta manera se han puesto de relieve distintas etapas de transformación digital en las empresas analizadas.

Las entrevistas se han realizado a la dirección general, gerentes o la persona de mayor responsabilidad en la empresa. En algunos casos, se ha completado con la visión de otras personas con responsabilidades actuales y/o pasadas en áreas de relevancia.

La amplitud temporal del trabajo de campo ha permitido enriquecer y complementar la vía exploratoria, para lo cual se han realizado más de una entrevista a los responsables empresariales.

3. Casos de estudio

A continuación, se presentan los casos de las empresas Aratubo, Bilogistik, Burdinola, ERLO Group, Furesa, GHI Smart Furnaces, Herrekor, Ingemat, Ona Electroerosion y Metrología Sariki.

3.1. Aratubo

Aratubo es una empresa alavesa fundada en 1997, dedicada a la fabricación de tubos de acero soldado de precisión destinados a una cartera diversificada de sectores, destacando automoción, el almacenamiento y un mix que complementa su portafolio. La empresa forma parte del Grupo Arania y actualmente está formada por un equipo de 180 empleados, de los que dos terceras partes están en tareas de fabricación y el resto se encargan de las actividades administrativas, comerciales, calidad, I+D+i e informática.

ARATUBO está presente en más de 20 países, tanto en Europa como África, que constituyen la mayor parte de su mercado destino, donde ofrecen soluciones integrales sobre su tipología especial de tubos soldados de precisión.

Su portafolio completo incluye más de 3000 referencia (desde 10-90mm de diámetro y 0,7-4mm de espesor). Esta amplitud implica una gran complejidad logística y operativa por la gran cantidad de utillajes a gestionar en función de los pedidos. Por ello, el catálogo se va actualizando anualmente dependiendo de los últimos pedidos.

3.1.1. Estrategia digital y tecnológica

Desde el punto de vista de la gestión, el instrumento que se emplea es el Plan de Gestión Anual, que permite desenvolverse de manera adecuada según las condiciones cambiantes de los diversos sectores en los que opera. Además de otros ejes estratégicos, desde el punto de vista digital, durante 2021 se está abordando diversos proyectos, que no están estructurados en torno a un Plan o Estrategia Digital. Estos proyectos abarcan aspectos relevantes como la implantación de diversos módulos funcionales del ERP, así como la conceptualización y diseño de la vigilancia de los sistemas de planta, y la atención a los servicios centrales de la empresa.

El enfoque de la transformación digital en Aratubo parte de la integración de tecnología para mejorar dos tipos de procesos a partir de un conocimiento profundo de los mismos. Por un lado, a nivel de gestión empresarial, y por otro lado desde la perspectiva de la fabricación y gestión de producto terminado.

Del lado de la gestión, la empresa implantó hace años un sistema ERP. Este sistema da soporte a los procesos administrativos y de gestión de la empresa. Además, basado en tecnología Microstrategy, Aratubo cuenta con un sistema de *business intelligence* que se alimenta de la información, tanto generador en el ERP (para los procesos de gestión) como del sistema MES (que se integran en el ERP). A través del sistema de inteligencia de negocio se elaboran cuadros de mando para las distintas funciones de la empresa: gerencia, producción, programación, calidad, sistemas, administración, mantenimiento, facturación, presupuestos, comercial, pedidos, I+D+i y algún otro sectorial específico, como es automoción. Entre otras, las informaciones que se explotan están directamente vinculadas al rendimiento de producción, paradas de producción, fabricaciones especiales, en el ámbito de la producción; reclamaciones o rechazos internos, ambas desde la gestión de la calidad

interna; la cartera y la ejecución de los pedidos, y las facturas; o los precios base de la materia prima, para la compra de materiales.

3.1.2. Hacia una fábrica inteligente

En la etapa de preventa se da soporte a través de tecnología de CRM (*Customer Relationship Management* o Gestión de las Relaciones con los Clientes), lo que permite generar cuadros de mando, tanto para el departamento comercial como para la dirección.

Aratubo dispone de una amplia base de referencias que ha fabricado a lo largo de su experiencia, por lo que principalmente trabaja en forma de pedido, lo que tiene un carácter más estandarizado y requiere de menos actividades de ingeniería y diseño de producto.

Los pedidos se convierten en proyectos que tienen una componente principal de fabricación. La duración media de los proyectos está entre 6-8 semanas, e incluyen tanto la planificación de la producción específica como de la integración en la ya planificada.

En la fase de diseño e ingeniería participa un equipo de 7-8 personas, que se encarga del diseño de utillajes y del proceso de mejora de la fabricación. Igualmente, colaboran con el departamento comercial en los estudios de viabilidad de los pedidos, desde la perspectiva de la viabilidad técnica. Este equipo se reúne semanalmente para trabajar en relación a la estrategia de desarrollo de productos de más alto valor.

La fabricación de los tubos incluye diversas operaciones como el corte de las bobinas de acero en flejes en función de las dimensiones de los tubos, la soldadura para la creación de un continuo, el curvado y posterior soldadura en línea y el corte en función de las dimensiones del tubo. Estas operaciones se han venido automatizando, pero aún no están digitalizados. Además de estas operaciones internas, otras operaciones donde Aratubo no está especializado son realizadas a través de una red de empresas colaboradoras, que realizan el decapado, laminado en frío o el galvanizado.

Desde una mirada de gestión-fabricación, se ha realizado un diagnóstico inicial orientado hacia el aumento de la productividad mediante la reducción de las mermas y otros factores que le afectan. Así, se ha identificado la necesidad de sistematizar y homogeneizar la recogida de datos en la planta productiva, por lo que se están valorando inversiones en las líneas de corte, tanto en maquinaria como en la incorporación de sistemas que permitan medir y analizar la productividad.

3.1.3. Departamentos tecnológicos: Tecnologías de la información e I+D estratégica

El departamento TIC está formado por 4 personas, y es responsable de gestionar la tecnología de ERP para gestionar los procesos administrativos, que actualmente se encuentra en proceso de reingeniería e implementación. Así mismo este departamento gestiona la informática de planta a través de una persona de un *partner* tecnológico externo, que tiene dedicación parcial a Aratubo.

Por otro lado, las actividades de I+D+i están centradas principalmente en el producto y en los procesos productivos, y son desarrolladas de manera centralizada por el departamento de I+D+i. Por una parte, realiza ensayos físico-químicos, así como simulación de procesos que permiten asegurar el comportamiento de los productos de Aratubo en los procesos de sus clientes. Tras estas simulaciones, que se realizan en colaboración con agentes externos de investigación, se pueden

emitir certificados por parte de sus clientes. Así, por ejemplo se han desarrollado pruebas para la monitorización del proceso de soldadura. Por otra parte, realizan desarrollo de nuevos productos.

Este departamento trabaja en colaboración con agentes universitarios de la RCVTI, como Mondragon Unibertsitatea, especialmente en el ámbito de los materiales y el proceso de soldadura. En este sentido, han venido desarrollando y promoviendo nuevo conocimiento científico sobre el proceso de soldadura, que resulta clave en su actividad, para conocer y analizar las variables que pueden afectar a la eficacia y productividad de dicho proceso.

La apertura del departamento de I+D+i hacia más agentes científicos y tecnológicos está guiada por otros temas de interés, como son los relacionados con las principales tendencias en la automoción, especialmente el aligeramiento, entre otros. Para ello han venido desarrollando diversos proyectos en el ámbito de los materiales (proyecto HYDRODP) o en la modelización numérica de procesos, a través del proyecto ACPRESS, que lidera Gestamp. El director de I+D proviene de AR Shelving, y el Director de TIC de Aratubo desde 2019, tomando parte ambos en el Comité de Dirección.

3.1.4. Relaciones con los clientes

Las relaciones con los clientes se realizan tanto antes del inicio del proyecto como a partir de la entrega del mismo, pero no mientras dichos proyectos se están desarrollando. Durante la postventa se incluye un servicio de atención técnica a los clientes.

Desde el punto de vista digital, en canales y comercio online, en 2017 Aratubo puso en marcha una web corporativa que permite una interacción inicial del cliente con el departamento comercial a través de una preselección de referencias de interés.

Otras dos empresas del grupo, que operan en eslabones de la cadena de valor más cercanos al cliente final han venido adoptando un papel más activo en digitalización de las relaciones con los clientes. Así, en AR Shelving se le está dando un carácter más intenso a la estrategia de *e-commerce*, en tanto que sus necesidades específicas y el impacto digital apunta hacia esta aproximación. Por otro lado, en AR Racking se están impulsando algunas acciones relacionadas con los canales digitales profesionales.

3.1.5. Gobernanza digital desde la perspectiva del grupo

En Grupo Arania los temas digitales se gobiernan con un planteamiento dual de coherencia y autonomía. Por un lado, existe un departamento tecnológico corporativo que define algunos temas digitales de manera transversal para todas las empresas del grupo. Busca con ello un nivel de compatibilidad u homologación de la tecnología, la reducción de los costes de transacción entre las empresas del grupo y/o con clientes que puedan compartir o tener intereses comunes.

La plataforma ofimática, la figura del CISO (Chief Information Security Officer) o cierta infraestructura digital (almacenamiento digital, impresión, etiquetadoras), así como la homologación de tecnología corporativa) se define a nivel del grupo, para reducir los costes de adquisición (TCO) y de transacción entre las distintas empresas, especialmente desde sus departamentos de TIC.

Cada empresa tiene un departamento TIC con unas 4 personas. En el caso de Aratubo, el departamento TIC se encarga, por un lado, de la gestión de la infraestructura y comunicaciones TIC,

y por otro lado, del software de gestión. En este segundo ámbito, es responsable del despliegue del ERP, la elaboración de *reports*, la migración y las interfaces entre distintos sistemas.

Antes de 2019 cada departamento TIC en cada una de las empresas funcionaba con mucho mayor nivel de independencia y en 2021 se incorpora un nuevo CIO al grupo, y se incrementa el nivel de coordinación, que no llega a formalizarse en procedimientos concretos, pero sí a través de contacto frecuente y reuniones de coordinación para determinadas materias de alcance transversal.

Se ha identificado la necesidad de elaborar un *roadmap* tecnológico, así como la definición de unos indicadores que permitan monitorizar tanto la consecución del roadmap como los propios indicadores clave de la componente digital del negocio.

La multiplicidad y complejidad de los procesos de Aratubo hace que, en término de los sistemas ERP en comparación con otras empresas del grupo, exista un despliegue mucho mayor. Tanto los requisitos como el propio proceso de construcción y adaptación de procesos, tecnologías y personas difieren en las distintas empresas. Por estas razones, en la planificación del despliegue del ERP en Aratubo se haya dejado para el final, esto es, basándose en los aprendizajes realizados en los despliegues más sencillos en las otras empresas. Así mismo, se ha desarrollado un ante-proyecto para la selección de una nueva herramienta de *business intelligence* que dé respuesta a las crecientes necesidades analíticas, y se espera que sustituya a la actual.

La propuesta en calidad, disponibilidad, el servicio y el plazo con las claves de Aratubo en sus mercados destino. Por esta razón, el MRP (*Material Resource Planning* o Planificación de Recursos de Material) es clave. La producción de Aratubo se realiza contra pedido y contra almacén. La gestión del almacén se realiza en función del histórico; respecto a los pedidos, para la planificación de la fabricación se ha de tener en cuenta la variación de la demanda, así como los requisitos que existan de plazo. Uno de los tres almacenes está automatizado con tecnologías MAG.

Desde hace años, las empresas del grupo cuentan con un ERP (Adonis), del fabricante IFS, implantado por un proveedor tecnológico, que se ha implantado de manera escalonada en función de las necesidades. La implantación básica se realizó en todas ellas, pero a lo largo del tiempo, cada una ha ido realizando nuevas incorporaciones de manera personalizada.

Desde I+D+i las prioridades han conducido a que se haya trabajado en una doble dirección. En primer lugar, seguir profundizando en el conocimiento sobre determinados procesos físico-químico-industriales que son claves o lo van a ser en los próximos tiempos. En segundo lugar, avanzar en la medición de dichos procesos en la planta, en las máquinas y líneas productivas de la empresa.

3.2. Bilogistik

Bilogistik es una compañía que ofrece un servicio integral de transporte punto a punto en cualquier parte del mundo, aunque operan principalmente desde el puerto de Bilbao. Se trata de un servicio de transporte integral multimodal por carretera, ferroviario, marítimo y aéreo; todo ello especialmente relevante para ferrocarriles, neumáticos y graneles). Para ello, además de la movilidad de mercancías, es capaz de prestar igualmente servicios de almacenaje y completan su portafolio como agente transitario, esto es, como responsable de organizar un transporte internacional de mercancías. La seguridad, la rapidez y la eficiencia económica de cada paso en la cadena logística forman parte del posicionamiento empresarial y contribuyen a su ventaja

competitiva, para atender a clientes que principalmente se encuentran en los sectores petroquímico y siderúrgico. La evolución de los últimos años y los distintos escenarios de oportunidad permiten abordar una fase de crecimiento, para la cual han venido adaptando su estrategia recientemente.

El inicio de la actividad se remonta a 2012, aunque de manera efectiva el lanzamiento de la actividad empresarial se realiza en 2016, y en la actualidad cuentan con un equipo humano de 62 personas para el conjunto de sus actividades. Los socios fundadores recogen distintos *expertise* en el ámbito de la exportación y la logística, y buscan generar actividad en torno a dichas capacidades. Disponen de un conocimiento notable sobre el Puerto de Bilbao en sus diversas actividades (transporte, consignataria, transitaria y logística). Su experiencia profesional proviene son de empresas tradicionales pequeñas, y en menor medida en relación a modelos de gestión avanzada, innovación o digitalización.

Para atender las necesidades de sus clientes, ofrecen dos modalidades de servicios en función de su relación de cliente establecido y de las especificidades de dichas necesidades. Así, ante un nuevo cliente, se abordan como proyectos específicos. Por otro lado, con los clientes habituales, operan a través de una serie de servicios contratados que se atienden de manera única; además, especialmente para los clientes en cartera también se desarrollan proyectos especiales que implican una mayor complejidad, valor añadido y personalización. De este modo, cada servicio se inicia como un proyecto de transporte definido a medida para el cual se acuerda y diseña una flota específica. En el caso de los clientes del sector siderúrgico se define un servicio logístico completo en función del ciclo de vida del producto transportado, lo cual incluye toda la documentación, incluidos permisos y certificados, entre otros.

3.2.1. Nueva dirección y estrategia

Ibon Buqué se incorpora en 2019 a la compañía como CEO, con la misión de fortalecer el proyecto empresarial mediante un mayor nivel de cohesión e integración de las distintas líneas de negocio existentes y sus capacidades para, con ello, generar sinergias orientadas a la creación de valor a los clientes. Buqué cuenta con una experiencia de más de veinte años en multinacionales en diversos sectores como la distribución de vehículos industriales, la consultoría estratégica y financiera o la banca.

La nueva dirección asume el diseño de una estrategia competitiva basada en la diferenciación a través del valor añadido aportado a los clientes. Por esta razón se inicia una transformación orientada a ofrecer una propuesta de valor basada en un servicio integral punta a punta al cliente. Para ello, se plantea ofrecerles instrumentos que les permitan gestionar de manera adecuada los servicios que Bilogistik les ofrece.

Así mismo, tras la jubilación de la dirección anterior, una de las primeras decisiones que la nueva Dirección General toma al incorporarse busca mejorar la eficiencia en términos de tiempos de respuesta en determinadas áreas administrativas clave como son, entre otras, la facturación y cobros, lo que lleva a incorporar y adaptar nuevas funcionalidades basadas en tecnología, a través de distintas integraciones en el ERP corporativo.

El inicio del proceso de reflexión y planteamiento estratégico se ve alterado e interrumpido por la crisis del covid. Por ello, durante 2020 la respuesta ha sido adaptarse las nuevas exigencias del covid (sanitarias, mantener la actividad) combinándolo en lo posible con el replanteamiento y la re-

priorización de algunos proyectos identificados, obligando a tener que responder a unas nuevas necesidades operativas concretas. Unido a esto, las consecuencias del Brexit en materia comercial y burocrático-administrativa ha venido afectando a la compañía en gran medida.

3.2.2. Estrategia digital

El planteamiento digital de la empresa responde a la nueva estrategia corporativa, y tiene dos focos principales. Por un lado, persigue la mejora de la experiencia del cliente, y por otro lado está centrado en la mejora y eficiencia de los procesos corporativos. Adicionalmente se identifica la adaptación y/o generación de nuevos modelos de negocio, aunque se reconoce la dificultad de abordar este tipo de innovaciones en el actual momento y con el actual grado de madurez digital. Desde la dirección se tiene claro que para el desarrollo de un nuevo producto lo harán con un cliente con un perfil similar, esto es, un cliente abierto, con el que tengan confianza para desarrollarlo. Una vez iniciado, ese proceso continuaría desarrollando soluciones para, en primer lugar, identificar nuevas necesidades de cliente y posteriormente darles respuesta.

Sin embargo, en 2020 en el contexto covid obligó a dejar en stand-by el proceso estratégico y responder a las exigencias y necesidades inmediatas y a corto plazo, lo que afectó tanto al proceso de mayor integración como a la reflexión estratégica, limitando la profundidad de dicho planteamiento estratégico.

Desde Dirección General se coordinan todas las iniciativas estratégicas de la empresa, incluidas aquellas que tienen componentes tecnológicos o están vinculadas con lo digital. Estas iniciativas tienen una orientación neta hacia el reposicionamiento estratégico (más valor añadido, orientación a los clientes y eficiencia operativa) y la eficiencia operativa.

En relación con la observación de los cambios digitales que le pueden afectar, Bilogistik es miembro de distintas asociaciones empresariales y sectoriales, de las que recibe tanto tendencias y claves estratégicas del sector, y también tecnológicas. Así mismo, pertenece a la Asociación del Corredor Vasco del Hidrógeno. La compañía cuenta con un partner tecnológico con quien ha venido realizando la mayor parte de los desarrollos tecnológicos sobre sus sistemas de información. Este partner es un aliado clave que, además de responder a las necesidades tecnológicas en la plataforma corporativa (ERP), también está al corriente de novedades tecnológicas del sector, e identifica oportunidades para Bilogistik basadas en la tecnología. De este modo, la vigilancia tecnológica se realiza principalmente a través de esta empresa que, entre otras capacidades digitales provee el ERP y con quien realizan determinados desarrollos e integraciones tecnológicos en dicha plataforma.

Una característica relevante de este colaborador es que se trata de un partner tecnológico no generalista, sino especialista en el sector de transporte y logística, y contribuye a incorporar elementos vinculados a la mentalidad digital (digital mindset), así como formación específica sobre determinadas tecnologías. La edad media de la plantilla de Bilogistik es bastante baja, lo que facilita la adopción de tecnología en sus puestos de trabajo, así como la identificación de posibles mejoras en la forma de realizar determinadas gestiones.

En relación a las nuevas formas de trabajar, desde diciembre de 2019 Bilogistik participa, junto con muchas más empresas, en el proyecto EKINBARRI, impulsado por las asociaciones empresariales de Bizkaia CEBEK, FVEM, CECOB, ASCONI, AVEQ con el apoyo de la Diputación Foral de Bizkaia. Con el

propósito de explorar y construir nuevas formas de trabajo en equipo, Ekinbarri¹ busca crear nuevos hábitos en las empresas, desarrollar el liderazgo en los equipos, creando visión compartida, así como desarrollar nuevas competencias y habilidades en las personas.

3.2.3. Clientes y mercados

La nueva estrategia empresarial pone el acento en la orientación al cliente, y por esta razón, para dar soporte a este servicio al cliente, se plantea una iniciativa para el desarrollo de una extranet en la que el cliente disponga de información sobre los servicios contratados, así como de su ejecución. Esta aproximación, desde el punto de vista de la gestión y de la información, implica una mirada integral que incorpora aspectos de otros departamentos, así como un mayor grado de integración con los sistemas de información, tanto los internos de Bilogistik, como los de los agentes con los que la empresa colabora en la implementación, tales como navieras o el pool de transportistas colaboradores, entre otros. A través de esta extranet se ofrece información a distintos niveles (gestión de flotas, geolocalización, rutas, tacógrafos, expediciones y entradas a/desde los almacenes, así como los stocks de mercancía en los almacenes de Bilogistik, entre otros), y a partir de ella se busca generar nuevas interacciones y tráfico de interés para sus clientes, contribuyendo a su satisfacción.

Para el desarrollo de este vehículo de interacción con los clientes, se viene desarrollando un proyecto que integra distintos actores clave. En este proceso se produce una conversación en la que el cliente traslada necesidades funcionales que serán incorporadas a la extranet. Como la Dirección General mantiene un contacto permanente y continuo con los Responsables de Cuenta de cada cliente, esto permite identificar necesidades tecnológicas y priorizarlas. Para proceder a su ejecución, es necesario coordinarse con una nueva incorporación al área de tecnología, para la posterior construcción, ajuste o integración en la extranet y en la plataforma ERP corporativa.

Con perspectiva, las operaciones administrativas y de gestión de los Responsable de Cuenta son las que más se han venido digitalizando, buscando la mejora y eficiencia, entre otras vías, mediante la reducción de ineficiencias.

Bilogistik anteriormente contaba con una web que se construyó en 2016 como vehículo para presentar la empresa, sobre la cual se realizaron algunos análisis sobre la interacción de los usuarios, pero no han permitido lograr los resultados esperados, por lo cual en la actualidad se está en un proceso de reflexión sobre la mejor estrategia digital que permita alcanzar objetivos de marketing, orientados al desarrollo de negocio. En todo caso, la vía web permite disponer de un canal específico para clientes.

Desde la dirección se tiene el convencimiento de que avanzar hacia una visión donde la web desempeña un papel clave supone un proceso de aprendizaje. Este proceso cuenta con algunas limitaciones, tanto de carácter general para los negocios b2b, como también relativas al tamaño empresarial, al sector o a las capacidades y perfiles adecuados necesarios para este tipo de proyectos

¹ Los objetivos de Ekinbarri son: (i) Proporcionar un modelo que sea adaptable / personalizable a las realidades, tamaños y ritmos de cada uno de los sectores y empresas participantes; (ii) ayudar a desarrollar una visión compartida basada en los cinco pilares del modelo; y (iii) establecer un itinerario personalizado para cada organización que le permita avanzar hacia un modelo de empresa comprometida con las personas y basada en la confianza mutua, en la que se sientan partícipes de un proyecto conjunto. Más información en <https://ekinbarri.eus>.

de innovación digital en canal. Algunas de las claves de este tipo de proyectos son la elección del partner tecnológico experto, así como la gestión interna de expectativas y resultados, esto es, tanto para conseguir buenos resultados como para minimizar los potenciales riesgos, tanto tangibles como intangibles, que dependen de la cultura innovadora de la empresa.

Desde el punto de vista de la gestión de la relación con clientes y stakeholders se han tenido diferentes experiencias. En primer lugar, vinculado a acciones de marketing, desde 2016 se viene elaborando y distribuyendo una *newsletter* con información relevante del sector. Desde Dirección General y los socios fundadores junto con el equipo comercial se evaluaron los resultados alcanzados durante dicho proyecto, que no fueron todo lo satisfactorios que cabría esperar. Como consecuencia de esto, tuvo lugar un giro hacia un modelo de comunicación mediante un blog corporativo, en que colaboran distintos expertos, tanto de la propia empresa como con cierta relevancia y prestigio en el sector.

3.2.4. Digitalización de los procesos de gestión

Antes de la llegada de la actual dirección, se había iniciado un proceso de digitalización. Desde el inicio se fueron construyendo e implantando diversas plataformas para distintas funcionalidades y procesos internos. Sin embargo, la fragmentación de la información y la complejidad añadida a los procesos requirió de una mayor capacidad de integración. Así, con la posterior inversión en un ERP se han venido integrando. Este proceso ha requerido esfuerzos, no solamente desde el punto de vista de inversión tecnológica, sino también una velocidad de adaptación más lenta, fruto de la cultura y el bagaje empresarial.

En 2016 se despliega un ERP, desarrollado en por un fabricante tecnológico a partir de una solución ya existente en una de las actividades de Bilogistik como es el transporte en camión. A partir de ese punto, la evolución del producto les permite, de manera modular, integrarlo con distintos procesos de la empresa, tales como la contabilidad, el tráfico intermodal, la gestión de *export-import*, el almacenamiento a granel o el taller de vehículos. El foco de la evolución es pasar de estar orientada a la integración únicamente con el proceso de facturación, a integrarla y dar soporte a todos los procesos del negocio.

De manera pareja, el proceso de digitalización lleva acompañado el desarrollo de personas y equipos a través de formación para la adquisición de las competencias digitales para el uso de dichas tecnologías.

Además de las actuaciones encaminadas a mejorar la gestión económica, se han venido desarrollando otros proyectos en otras áreas. Así, en gestión de la calidad se han realizado varios mini-proyectos para la implantación de un sistema de gestión de incidencias a través de diversas tecnologías, aunque continúa habiendo ciertas limitaciones principalmente debido a la falta de tiempo y priorización, algunos hábitos o prácticas establecidas y la necesidad de incorporar una nueva mentalidad digital. Vinculado a ello, se está diseñando para su desarrollo, un modelo de gestión de incidencias basado en el expediente de un cliente, que incluye todos los servicios que se le presta (afecta al cumplimiento de estándares de calidad de la empresa). Este sistema involucra y vincula de una manera más estrecha a distintos departamentos.

Desde los departamentos de Administración se ha mejorado en la gestión de los costes, que permiten tener un mayor control de la actividad y de los márgenes. Además de incrementar el nivel

de información (que permite conocer a los clientes y también tomar decisiones a nivel de empresa), se han venido agilizando mucho los procesos debido a la integración de los sistemas de información, a la mayor comunicación e interacción interdepartamental, reduciendo notablemente la actividad basada en silos departamentales.

De este modo se están llevando a cabo mejoras basadas en sistemas digitales, por ejemplo, para la gestión y control del almacén, o para el seguimiento de las flotas de transporte. En función del valor aportado y su posible aplicabilidad a otros clientes o áreas de la empresa, se evalúa su posible extensión a otras áreas.

El cliente, a su vez, ha venido evolucionando, siendo cada vez más consciente de la necesidad de disponer de una visión integrada de su relación con Bilogistik, por lo que cada vez es más exigente, y en algunos casos demanda nuevas prestaciones en los servicios que pueden tener su traducción digital a través de los instrumentos actuales o incluso nuevos.

Para la unidad de transporte se está desarrollando un proyecto piloto que busca mejorar la gestión de flotas para poder disponer de información de calidad que permita una toma de decisiones de mayor calidad. Los sistemas de *track & trace* se han venido extendiendo en el sector en los últimos años. Para la gestión de las flotas en Bilogistik, los chóferes utilizan sistemas de información propios de Bilogistik de manera general. En cambio, algún cliente específico requiere que empleen el suyo, por lo que es necesaria una gestión de la información simple y al mismo permita conocer cómo se realiza la operación de manera eficaz, eficiente y transparente.

Otro tanto sucede con la creciente de la digitalización de los albaranes y el resto de documentación que permite acortar los plazos de facturación y cobro de manera sustancial, lo que afecta de manera directa a la dimensión financiera.

El trabajo realizado en el proyecto EKINBARRI busca reducir los riesgos derivados de una gestión individualizada de la información, y pretende incrementar la confianza y transparencia organizativa, tanto entre personas como departamentos, con el fin último de reforzar la visión de orientación al cliente. Esta compartición de información, su gestión explícita a través de sistemas de gestión de información soportados digitalmente, permitirá ofrecerles un mejor servicio. El sistema de trabajo abierto ha venido propiciando más interacción y nuevos tipos de conversaciones entre distintos equipos.

3.2.5. Liderando la transformación, empoderamiento y agilidad

El proceso de transformación y cambio en la empresa, intensificado con la nueva Dirección está enfocado desarrollar competencias para estar preparados para cuando se den los siguientes pasos y llegue el momento de las oportunidades. Por tanto, se plantea desde la flexibilidad y adaptabilidad de la organización. Con ello, la transformación digital, por tanto, forma parte de un proceso más amplio en el marco de la reorientación estratégica de la compañía.

En este punto, la experiencia del Director General en otros sectores y con otros enfoques, supone el germen sobre el cual adaptar la cultura y la dinámica organizativa cotidiana. Para ello, desde el liderazgo de Buque, se busca "generar creadores", propiciando una cultura genuina de la experimentación y de la innovación que finalmente de resultados a los clientes y a la empresa, que se constituyen como el fin último.

A partir de esta orientación decidida al cliente, se ha construido un canal digital enfocado a clientes.

El tamaño de la empresa hace posible que la Dirección General pueda estar presente directamente en muchas actividades, lo que le permite identificar, priorizar y canalizar oportunidades y necesidades de desarrollo, que suelen llevar parejas desarrollos tecnológicos de distinto alcance, tal como pueden ser el proyecto para la mejora de la calidad o la gestión de las flotas.

Así mismo, en 2021 se ha incorporado un perfil junior con formación de ingeniería informática, lo que permite mejorar la capacidad analítico-tecnológica de los desarrollos tecnológicos que lleva a cabo el partner tecnológico. Con un perfil nativo digital está contribuyendo a proponer nuevas líneas de trabajo, así como oportunidades para aprovechar las potencialidades que permiten determinadas tecnologías digitales. De esta manera es posible avanzar en una mayor especialización del trabajo, así como de soporte a la decisión de la Dirección General. Además, se ha ido reconduciendo la demanda digital de los departamentos de la empresa, que ahora tienen otra nueva interlocución con perfil tecnológico.

Otro aspecto que puede allanar la adopción de una mentalidad digital es que la plantilla de la empresa tiene una edad media bastante baja, lo que facilita la adopción de tecnología en sus puestos de trabajo. Sin embargo, cabe diferenciar entre los puestos de trabajo administrativos o de oficina, frente a aquellos a nivel de operación logística o de transporte.

A través de la participación en el proyecto EKINBARRI se desarrollan nuevas capacidades organizativas, tales como trabajo en equipo, valoración a los líderes, gestión en entornos cambiantes o gestión de la incertidumbre. El proyecto, que cuenta con apoyo externo de expertos, tiene lugar a través de sesiones en las que participan distintas personas de distintas áreas de la empresa. Como consecuencia de este proyecto se han realizado cambios a nivel físico, como disposición de las personas y los espacios de trabajo en las oficinas, propiciando mayor interacción entre los departamentos y personas. Así mismo, se han ido promoviendo nuevos hábitos organizacionales entre las personas y equipos. Con ello, se han venido produciendo avances a nivel de transparencia, lo que redundará en una mejora en la confianza organizativa.

El proyecto se inició en 2019 y aunque durante los meses de pandemia en 2020 continuaron su actividad online, retomar la vía presencial ha mejorado el desempeño del proyecto.

Como grupo piloto se ha venido trabajando inicialmente en el equipo del área de Transitaria, con personas que están en relación directa con los clientes. Este departamento es responsable, entre otras cosas de la gestión *export-import*, y ha venido experimentando un crecimiento notable de su actividad, lo que está conllevando algunos cambios organizativos para dar respuesta a esta demanda. La figura de *Account Manager* o Gestor de Cuenta es responsable de atender las diferentes necesidades.

3.2.6. Transformando la cadena de valor: y tecnologías

El posicionamiento de Bilogistik, consistente en prestar un servicio de alto valor en cada punto de la cadena logística completa (logística punto a punto) en el transporte de MP y ferroaleaciones, en un mercado global, hace que algunos de los procesos ya se estén digitalizando en dichas redes internacionales. Así, por ejemplo, existe una plataforma de comunicación que permite la gestión del intercambio de la documentación para los transportes internos que, aunque no es compartida por todos los agentes involucrados, al menos sí por una parte importante. En el ámbito del transporte y

la logística, especialmente a nivel internacional, las cadenas de valor implican la participación de muchos actores. También, al tratarse de transporte a nivel global (con distintas legislaciones, para multitud de productos), la coordinación es enormemente compleja, por lo que en los últimos tiempos distintos agentes y proveedores han creado una plataforma eCMR.

Dentro del sector, se está experimentando con otras tecnologías, como es el caso de blockchain para los procesos de aseguramiento y verificación de la trazabilidad. Sin embargo, la proliferación de soluciones verticales y horizontales y la falta de un estándar comúnmente aceptado dificulta poder adoptar una solución (evitando el riesgo de no acertar en la plataforma que finalmente triunfará). Esto permitiría poder ofrecer distintos servicios al cliente en materia de trazabilidad o gestión documental. Bilogistik está participando en un proyecto que busca incorporar esta tecnología, por lo que desempeña un papel de cliente, además de *beta-tester*, esto es, permite evolucionar.

En lo relativo a las actividades de almacenamiento, la operación automatización resulta dificultosa cuando se trata de materiales no *paletizables*. Se emplean tecnologías digitales para el diseño de las ubicaciones de almacenamiento. Por otro lado, sí se han venido dando pasos en materia de gestión y administración como, por ejemplo, en la facturación electrónica, en la gestión documental o el control de stocks. Por su parte, a nivel de consignación, se lleva tiempo trabajando en la automatización de algunas tareas administrativas, como notificaciones, envíos de información reglada. Son sistemas que incorporan algo de inteligencia, pero no están construidos empleando inteligencia artificial.

Estos proyectos, además de servir para la modernización y puesta al día en tecnologías que permiten la mejora y eficiencia de los procesos, contribuyen a cambiar el perfil del gestor del cliente hacia servicios de mayor valor añadido, mientras aquellas otras tareas más mecánicas (que aportan un menor valor a los clientes) pueden ser desarrolladas mediante tecnologías digitales. Con ello se refuerza la clara orientación hacia el cliente, que es clave durante el actual período estratégico, y al que también responde, entre otros objetivos, la participación en el proyecto Ekinbarri.

3.3. Burdinola

Burdinola es una empresa dedicada al diseño, fabricación e instalación de soluciones integrales de laboratorios fundada en 1978, y con sede en Amoroto.

Sus clientes se encuentran en sectores como el farmacéutico, químico, alimentación, universidades o centros de investigación. Tiene una presencia internacional muy destacada en Europa, Estados Unidos, África y Oriente Medio, en sectores, con un posicionamiento de segmento alto sobre materiales de primera calidad y un nivel alto de servicio en mobiliario de laboratorio con altas prestaciones. Estos clientes suelen ser los propietarios del laboratorio, sean entidades públicas o privadas. A este segmento pertenecen equipamientos sofisticados como las vitrinas de gases o equipos para la investigación en materiales avanzados, entre otros, donde se valoran aspectos como la seguridad, el ahorro energético, o las condiciones para la sostenibilidad.

Realizan proyectos de laboratorios, que incluyen desde el diseño del layout como la instalación de los laboratorios, y además, son fabricantes de mobiliario técnico, además de equipos especiales, tales como vitrinas de gases. En esto son líderes mundiales (unas 3 veces la posición del segundo competidor).

La evolución de Burdinola se inicia en el ámbito escolar y los laboratorios. A partir de ahí ponen en marcha el sistema MasterLab (sistemas modulares que fusionan diseño y funcionalidad), que evoluciona con el sistema OR21, con el que son capaces de ofrecer la máxima capacidad de respuesta en diseño a través de un encaje entre funcionalidad, flexibilidad y seguridad. A partir de 2000, la innovación les conduce hacia un sistema modular de equipamiento inteligente mediante las "Vitrinas 21". Una década después, con la gama BECOME amplían los atributos añadiendo mayores prestaciones también en ergonomía y eficiencia.

El actual CEO, Mikel Martínez se incorpora en 2016. A partir de ese momento se intensifica una línea de negocio centrada en el diseño de *layouts* integrado con los procesos del cliente. Dado que los proyectos de laboratorio operan sobre instalaciones, es plausible la integración con sistemas BIM que se emplean en el sector de la construcción, la arquitectura y la ingeniería civil. Sin embargo, esta posibilidad exige un esfuerzo para la automatización, lo que puede afectar al análisis de rentabilidad y por tanto a la viabilidad de su realización.

3.3.1. Digitalización a dos niveles

Los laboratorios son equipamientos que se construyen de manera no seriada, por lo que se trabaja sobre proyectos. Para Burdinola existen dos tipos de proyectos -proyectos estándar y proyectos especiales- en función del nivel de personalización que desean los clientes, si bien en su inmensa mayoría son proyectos llave en mano. Por ello, no se gestionan stocks de producto terminado. Los proyectos abarcan distintas actividades, que van desde una etapa comercial con fuerte componente técnica, al diseño y el cálculo de instalaciones. Para ello, ligado al proceso productivo, desde hace años cuentan con un configurador de productos, que permite simplificar la etapa de diseño en los proyectos. Este configurador, desarrollado por el fabricante Abantail, incrementa la eficiencia y reduce los tiempos de diseño, al poder integrar y gestionar más de 7.000 referencias con las que trabaja la empresa. Dada la relevancia de este configurador, se está realizando un proyecto piloto para explorar nuevas necesidades y oportunidades en torno al valor que se puede generar.

De manera similar a como sucede en otras actividades, Burdinola presta un servicio denominado *Lab Planning* que integra un análisis previo de las necesidades del laboratorio, una interpretación y adecuación a las instalaciones en las que se monta, el análisis funcional o un diseño previo sobre *layout* del mismo.

Algunas de las operaciones que realizan los especialistas son muy específicas, principalmente en tareas de montaje, donde lo digital hasta la fecha no ha conseguido mejoras importantes. Sin embargo, la calidad en el montaje y el *expertise* de los profesionales es uno de sus atributos de diferenciación y posicionamiento ante los clientes, por lo que de momento no es objeto de especial atención en materia de digitalización.

3.3.2. Estrategia y vigilancia

En la actualidad está en vigor un plan estratégico a 4 años para el período 2020-2023, que plantea 10 objetivos estratégicos. Lo digital se considera transversal a la mayor parte de dichos objetivos, por lo que el plan estratégico incluye un Plan de Digitalización, el cual integra distintos planes digitales individuales. El plan estratégico cuenta con su cuadro de mando integral y sus

correspondientes KPIs, y su proceso de seguimiento implica también la monitorización del plan de digitalización, por lo que algunos de los KPI son relativos a dicho plan digital.

En Burdinola un equipo de personas dispone de un mecanismo para la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en su sector, los laboratorios de investigación. Aunque se trata de un nicho de mercado, a través de una plataforma digital pueden recibir información adecuada de interés para su posterior estudio en detalle a través del proceso de vigilancia que tiene definido.

Para escanear, buscar y comprender aquellos cambios digitales que les afecta directamente y a su sector, entre otras actuaciones participa a través del clúster HABIC², Clúster del equipamiento, mobiliario y diseño del País Vasco, en las jornadas y sesiones que se organizan relacionadas con la transformación digital, a través de su línea de acción sobre "Innovación y Tecnología".

La actualización tecnológica o digital ha sido una constante en Burdinola desde hace muchos años. Al principio buscaba principalmente mantener el nivel competitivo del mercado y los competidores, buscando estar al día. En cambio, desde hace algunos años, en algunas licitaciones, han venido apareciendo nuevas funcionalidades digitales, que se han ido constituyendo como barreras de entrada en determinados mercados.

3.3.3. Gobernanza digital

En la empresa se trabaja por procesos y organiza sus departamentos y equipos en relación a dichos procesos. El equipo de TI está integrado en el Departamento de Servicios Generales de la empresa, junto con Recursos Humanos y el equipo Financiero. Este equipo de TI, formado por dos personas, es responsable de la infraestructura de conectividad, equipos y sistemas corporativos. Desde este departamento se ha dotado a la empresa de una infraestructura digital de red, y servicios basados en tecnologías *cloud*. Se ha venido encargando de la gestión del ERP y así mismo da soporte a la dirección, prestando apoyo en aspectos como la elaboración automática de informes corporativos. El planteamiento consiste en gestionar servicios que principalmente se desarrollan con colaboradores. En operaciones de apoyo (*support*), que no son *core* se colabora con terceros especialistas, que cuentan con un *expertise* tecnológico determinado en las necesidades concretas del proyecto.

A partir de 2020 se plantea una estrategia que tiene un doble objetivo. En primer lugar, ganar en eficiencia y reducir el esfuerzo de actualización tecnológica. La evolución y multiplicidad de los sistemas y plataformas de tecnologías de base dificulta estar al día e implicaría una inversión que resulta inadecuada. En segundo lugar, permite enfocarse en la gestión de otras actividades vinculadas con los nuevos servicios digitales orientadas a los clientes. Combinando este reenfoque con la experiencia previa de colaboración con proveedores externos se apuesta por continuar reforzando las capacidades digitales extendidas a partir de conocimiento y *expertise* de partners específicos.

Por su parte, el departamento de innovación trabaja a nivel de producto (ej. NANO Chamber). Pensando también en servitización.

² <https://habic.eus>

3.3.4. Digitalización para la servitización

Además de los equipos de laboratorio, Burdinola ha desarrollado un portafolio de servicios que incluye cuatro tipos de servicio: verificación, mantenimiento, formación y servicio de asistencia técnica (SAT). Tanto la verificación como el mantenimiento se ofrece en tres niveles (*Economy*, *Advance* y *Premium*) en función del nivel de cumplimiento de estándares que el cliente desee obtener en los laboratorios. El nivel de negocio ha venido creciendo de manera continuada, multiplicado sustancialmente la contribución al margen.

Cada uno de estos tipos de servicio lleva asociado una propuesta digital y consiguientemente un nivel diferente de digitalización, principalmente en el mantenimiento y el servicio de atención técnica, si bien está en función del nivel de servicio. Así mismo, las tecnologías digitales ofrecen diferentes potencialidades para cada uno de ellos.

En 2018 se desarrolló IoTLab, un producto inteligente que permite conocer el estado del laboratorio en términos de eficiencia, seguridad y estado operativo de manera remota. Actúa como un sistema de gestión de los laboratorios desde el cual se puede manejar desde distintos tipos de dispositivos, y dispone de distintas funcionalidades, tales como conocer el consumo de determinados servicios, o la presencia de determinadas partículas. Esta prestación es muy relevante en términos de seguridad y de eficiencia energética de las actividades que se realizan en los laboratorios y en los equipos que ofrece Burdinola, y que constituyen algunas de las prestaciones más apreciadas por los clientes. A ello han contribuido distintos factores, tales como la reducción del coste de los gadgets, las tendencias en el sector y en la industria acerca de la sensorización de equipos.

Este desarrollo está ligado a una placa electrónica propia, desarrollada por la propia empresa, que permite monitorizar en tiempo real una instalación en cualquier parte del mundo. El nuevo cuadro electrónico (más grande y funcional que el anterior) ha sido desarrollado coordinado por el departamento de I+D a través de un proyecto en colaboración de otros *partners*, agentes científico-tecnológicos. Gracias a este desarrollo han abierto la siguiente generación de mobiliario de laboratorio inteligente.

Para ello, el departamento de I+D, que hasta hace unos años tenía una fuerte componente de ingeniería mecánica se ha tenido que ir dotando e incorporado competencias relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

3.3.5. A la velocidad adecuada

En Burdinola llevan años utilizando sistemas tecnológicos en sus procesos. En primer lugar, se lleva utilizando sistemas basados en CAD/CAM para los procesos de diseño y construcción desde su Oficina Técnica. Por otra parte, en la planta productiva cuentan con maquinaria con un notable grado de automatización.

Por otro lado, en el año 2017 se lleva a cabo un proyecto para la puesta en marcha de un ERP que integra todas las funciones administrativas de la empresa y también busca un mayor nivel de integración con los procesos de fabricación. Antes de la incorporación de dicho ERP, contaban con distintos aplicativos fragmentados e independientes, lo que dificultaba tener una visión completa de la información empresarial. Gracias a la implantación de esta tecnología se ha avanzado en una visión

compartida, en la relevancia de la información actualizada, consistente y no fragmentada. Con el apoyo de la dirección general, este proceso fue impulsado desde el equipo de TI, que lideró y coordinó el proceso de implantación del ERP, a través de equipos de proyectos para cada uno de los procesos definidos en la empresa. En estos equipos participaba tanto personas de TI como de cada proceso, combinando y armonizando la visión del negocio con la visión tecnológica.

Así mismo, gracias al ERP, en el que han ido incorporando la contabilidad analítica, les permite alimentar el cuadro de indicadores de mando (KPI) que monitoriza el desarrollo y cumplimiento del plan estratégico. Da manera complementaria, desde hace algunos años disponen de tecnología propia para la gestión de documentación (DMS o Document Management System) de sus equipamientos.

Uno de los proyectos recogidos en el Plan Estratégico busca la conectividad de las máquinas en la planta, esto es, con un claro enfoque de máquinas 4.0, por lo que desde 2020 ponen en marcha un plan de modernización del equipamiento, que incluye inversiones destinadas a la fabricación 4.0, tanto centros de mecanizado o CNC como maquinaria de corte y mecanizado avanzado o Nesting. Este proceso incluye también que los nuevos equipos se integren con la gestión administrativa a través del ERP.

Otro de los proyectos digitales persigue alcanzar un mayor nivel de integración vertical entre la fase preventa, por lo que integrará el configurador con otros sistemas corporativos, principalmente en el ámbito de la gestión. Así mismo, desde hace años se ha venido produciendo una mayor interacción digital con los clientes, tanto a nivel documental, económico como de los aspectos técnicos, como por ejemplo elementos de diseño y planos.

La automatización, uno de los focos de la transformación digital desde la perspectiva de fabricación inteligente o 4.0 tiene cabida en algunos de los procesos de fabricación en planta. En cambio, resulta más difícil de aplicar en las actividades de instalación. Además, dado que gran parte de los proyectos para sus clientes son de tipo especial, la automatización resulta difícil y compleja, lo que cuestiona la rentabilidad de las inversiones a realizar para dicha automatización tecnológica.

Tal como recoge el actual plan estratégico, la digitalización está presente, desde la perspectiva del cliente es durante la instalación y montaje en remoto. Así mismo, el desarrollo del portafolio de productos y servicios es foco para la digitalización. En particular, cabe señalar el desarrollo de productos de altas prestaciones, tales como las vitrinas de gases y cámaras para el manejo de nanomateriales.

En la actualidad están llevando a cabo un proyecto de conectividad de la fábrica, esto es, bajo el paradigma 4.0 de máquina conectada. Esto abarca alcanzar mayor nivel de integración de los procesos internos, que incluyen las actividades de ingeniería y diseño (mediante tecnologías como CAD/CAM) así como buscando mayores niveles de automatización (CNC, Nesting o el almacenamiento inteligente, ante el elevado número de referencias). Desarrollaron un proyecto piloto con una ingeniería que les sirvió de gran aprendizaje para identificar algunas claves y priorizar aquellos aspectos que pueden aportar más a la empresa.

A partir de los aprendizajes de este proyecto, han creado un puesto que ha de ser un puente entre el enfoque de producto y cómo fabricarlo. Para ello, han realizado una nueva incorporación procedente de la consultoría, con experiencia en esta aproximación, y que pasa a formar parte del grupo de Operaciones.

La Oficina Técnica, formada por un equipo de cuatro personas, coordina y supervisa la ejecución de los proyectos, y una persona de este equipo se encarga de la mejora continua, eficiencia e innovación de los procesos de fabricación. Por su parte, el departamento de I+D está más centrado en el producto. Colaborando con dichos equipos estaría este nuevo perfil.

En materia de relación con sus clientes, actualmente se están desarrollando diversas actuaciones. En primer lugar, está en proceso de cambio de la web corporativa. En relación a actividades de marketing, en el último año han lanzado un proyecto que busca generar retornos en los distintos mercados internacionales. Se trata de un proyecto piloto, desarrollado en colaboración con WEROI, una empresa de marketing *b2b*. En cambio, la presencia en redes sociales, aunque sean profesionales, no es actualmente su foco de acción, ya que se considera que no es muy interesante para sus clientes.

Se han iniciado algunas pequeñas aproximaciones a la gestión digital de las relaciones con clientes, a partir de una experiencia basada en el modelo CRM, si bien las particularidades de estas plataformas plantean algunas dificultades para los modelos *b2b*.

El IoT Lab fue una iniciativa que surgió internamente a partir del Comité de Dirección y que se desarrolló como un proyecto dentro del Departamento de Innovación. Los criterios técnicos muy definidos -la seguridad de los usuarios y la eficiencia energética-, que además son dos de los atributos de la marca. En el proyecto se colaboró con Tekniker, un cliente y una ingeniería para poder desarrollar un primer prototipo. Finalmente, el proyecto se pudo llevar al mercado, y se ofrece dentro del nivel de *Service Premium*, estando operativo para un número de clientes.

3.4. ERLO Group

ERLO es una empresa industrial creada hace más de 60 años, que en la actualidad cuenta con un equipo de 50 personas aproximadamente. Sus orígenes se sitúan en 1953 cuando se funda la empresa IBA, entre dos familias, IBARMIA y Arizmendi en el sector del taladro, pero años después, en 1961, de manera similar a otros casos similares en Gipuzkoa deciden iniciar caminos separados, creando IBARMIA y ERLO respectivamente, ambos compitiendo en el mismo sector.

Durante esos años la competencia entre ambas empresas estaba basada en un producto de buena calidad, un buen precio según los costes estructurales para poder dar respuesta a las necesidades de mercados globales. Durante esa época el principal foco estaba en poder producir para poder atender a una demanda muy alta con carteras de pedidos bastante extensas (*demand pull*). Para ello no se requerían grandes capacidades comerciales propias ("el producto se vendía solo") por lo que se disponía de una red de distribución no propia.

En la década de los 70 se produce un desarrollo y crecimiento del sector que continúa varias décadas, pero entre los años 1994-2000 confluyen varios factores -la entrada masiva de competidores asiáticos y la sustitución por maquinaria más compleja y polivalente como los centros de mecanizado (CNC)- los taladros comienzan a sufrir un proceso de competición por precio y adquieren un carácter menos central en relación con otros componentes y sistemas en los que estaban integrados. Estos competidores asiáticos comienzan a desarrollar este tipo de productos sobre dos atributos principales: menor calidad a un precio menor. Por su parte, los distribuidores empiezan a dar más espacio a los productos asiáticos (que ofrecen un mayor margen para la distribución), y los clientes comienzan a ser más sensibles al precio que a la calidad. Progresivamente los distribuidores comienzan a vender máquinas chinas, decreciendo el interés por el producto de

alta calidad (pese a la existencia de problemas de no conformidad). Como respuesta de cara a mejorar la estructura de costes, ERLO realiza fuertes inversiones en maquinaria de alto nivel que mejore la productividad en la fabricación de taladros convencionales.

Así, ERLO e IBARMIA llegan a un acuerdo por el que ERLO adquiere la unidad de negocio de taladro de IBARMIA, quien profundiza en el ámbito de los tornos. Se crea una nueva marca, IBERDRILL, por lo que ERLO continúa teniendo una presencia en 150 países que atiende a través de dos redes de distribución. Sin embargo, la crisis de 2008 produce una caída de la demanda cercana al 70%.

Desde un inicio el posicionamiento de los taladros de ERLO se caracterizaba por ofrecer una calidad Premium que garantizaba altos niveles de durabilidad (40 años) frente a lo que los fabricantes asiáticos compiten en precio, ofreciendo en cambio una durabilidad menor en años. A partir de 2012-2014 se decide mantener el negocio del taladro con el mismo posicionamiento de marca de calidad, y al mismo tiempo se inicia una estrategia de diversificación y especialización, al decidir apostar por la fabricación de máquinas especiales, pasando a buscar atender otros nichos en los clientes a través de máquinas especiales. Esto se traduce en el desarrollo de un nuevo negocio en otros mercados, mediante la puesta en marcha de una nueva marca, IBERMACH.

3.4.1. Diversificación e incorporación de tecnología digital

La serie IBERMACH está formada por máquinas especiales con una altísima productividad, que se emplean en sectores muy diversos, pero en todos ellos se producen series largas de productos. No se trata de máquinas de propósito general, sino que se emplean para operaciones muy concretas. Un ejemplo son las máquinas transfer, cuya inversión se realiza en proyectos de duraciones medias-largas (ej. 8 años). La complejidad y sofisticación para elaborar estas máquinas requiere disponer de capacidades no solamente mecánicas, sino eléctricas y electrónicas, así como de actividades de diseño e ingeniería. ERLO ya dispone de un departamento de mecanizado propio, así como un departamento técnico, y refuerza sus capacidades en postventa la apuesta por esta nueva propuesta de valor a sus clientes. Gracias a esta reorientación estratégica les ha permitido llegar a clientes Tier-2 en varios sectores clave.

3.4.2. Una nueva dirección para unos nuevos tiempos

Pello Arizmendi, hijo del fundador se incorpora muy joven a ERLO, con 21 años. Al igual que su padre, cuenta con un marcado perfil técnico que ha ido reforzando a través de su experiencia y conocimiento en todas las áreas de la empresa durante casi 40 años.

En 2008 Pello Arizmendi asume las máximas responsabilidades dentro del Consejo de Administración y también en términos operativos. A partir de ese momento se plantea una nueva dirección, gracias a la formación de un nuevo Consejo de Administración que incluye consejeros independientes provenientes de empresas donde desempeñan altas responsabilidades. El nuevo Consejo decide una nueva forma de gestión, que incluye la incorporación de un gerente que cuente con una visión más comercial del negocio, mientras continúa apalancando el desarrollo técnico y de producción en Pello Arizmendi quien, además de director de operaciones, pasa a dirigir el desarrollo y evolución de la serie IBERMACH, su consolidación y mejora desde el punto de vista técnico.

Pello continúa desempeñando un papel fundamental como director de operaciones. Su papel histórico en la compañía, su amplio conocimiento de los procesos y de los productos, le confieren

un gran liderazgo, y sigue desempeñando un papel clave y de la máxima confianza dentro de la planta.

Unai Zubeldia se incorpora en 2019 como primer gerente no familiar, iniciando un proceso de apertura en la empresa. El anterior gerente, Pello Arizmendi, con un enorme conocimiento técnico del negocio, decide continuar reforzando muchos proyectos desde su perspectiva y experiencia técnicas. Zubeldia cuenta con una dilatada experiencia en el ámbito industrial y proviene del sector de la consultoría y cuenta con una experiencia dilatada y gran conocimiento de ERLO, donde anteriormente había desarrollado proyectos en clave estratégica desde 2016. Así mismo, su visión de la tecnología como palanca de crecimiento se ha traducido no solamente en la definición de proyectos con socios expertos externos, sino que se ha incorporado a personas que cuentan con una mentalidad digital más intensa. Con ello se persigue incrementar las capacidades digitales propias que serán clave en el desarrollo de nuevos productos y/o servicios desde una perspectiva digital.

3.4.3. Estrategia 2020-2025 y la covid

Iniciado el período estratégico 2020-2025 irrumpe la covid y afecta desde el inicio la actividad cotidiana y algunos proyectos clave en particular. Durante la primera parte de la covid el impacto en la actividad económica ha sido enorme, una caída que se ha ido amortiguando con el paso de los meses. En la actualidad se está en camino de compensar la situación, siendo conscientes de que el taladro es un producto intermedio en sistemas más complejos, por lo que sus clientes en gran medida son EPC, empresas de ingeniería, y no tanto el cliente final.

Por otra parte, IBERMACH está ofreciendo oportunidades de negocio que compensan los resultados en la línea de taladros, pese a ciertas dudas de cara a la inversión que se traducen en una cierta ralentización en la contratación de proyectos llave en mano.

Sin embargo, la diversificación iniciada con IBERMACH está abriendo nuevas oportunidades de negocio que cada vez en mayor medida buscan apalancarse en la digitalización para generar nuevas líneas de ingresos.

La estrategia 2020-2025 contiene distintas líneas que incluyen la eficiencia operativa (en costes y en *layout*), así como la diversificación de canales y líneas de negocio mediante un impulso a la servitización. Fruto de este trabajo, en 2019 se ha definido un catálogo de servicios, que han tenido una notable respuesta del mercado. Este portafolio incluye servicios de mantenimiento incluyen hasta la fecha no tienen un gran despliegue tecnológico, pero se han identificado algunos ámbitos donde generar mayor valor añadido al cliente incluyendo tecnología. Por otro lado, se están desplegando proyectos piloto para tener una mayor cercanía con los usuarios.

Este proyecto, que nació desde la propia ERLO se plantea como un primer desarrollo experimental en clave digital para conectar con el usuario final de los productos, en particular los taladros. Con ello se busca mejorar el *engagement* y la fidelización mediante la elaboración de una propuesta de valor específica y segmentada a los distintos tipos de clientes, y se materializa a través de una App, pero ya se están ideando y estudiando distintas posibles vinculaciones digitales online. Este proyecto se está realizando en colaboración con empresas y centros tecnológicos de la RVCTI.

En relación a IBERMACH, que en la actualidad representa más de la mitad del negocio de ERLO, se ha definido un catálogo de servicios para O&M, del que se han cerrado varios contratos y que se está desplegando en la actualidad. Uno de sus componentes, es el Interceptor, que incorpora una

funcionalidad completamente innovadora desarrollada por ERLO (el chequeo de la calidad de las roscas). Este desarrollo partió de la identificación de una necesidad en sectores clave como la automoción (con clientes como Borgwarner o CIE Automotive) y también en aeronáutica (ITP), donde se han venido validando con eficacia. La innovación consiste en la automatización del chequeo, contribuyendo con ello a la reducción de los costes de no calidad, así como mejorar la trazabilidad de los productos. Actualmente está en las primeras etapas para desarrollar una plataforma con un aliado tecnológico, pero la innovación se encuentra plenamente operativa.

3.4.4. Digitalización: de la digitalización en la gestión camino a la transformación

ERLO Group ha venido incorporando tecnología a sus procesos de gestión desde hace décadas. El proceso de digitalización ha venido en paralelo a la evolución de la compañía, que ha pasado de elaborar producto a desarrollar proyectos que, además de un desarrollo de producto incorporan unas fases previas de ingeniería, aportando un valor añadido a sus clientes. En primer lugar, a través de un ERP desarrollado por Ibermática para sus procesos de gestión, para posteriormente incorporar un paquete para la gestión por proyectos. Desde el departamento de Oficina Técnica se comenzó a utilizar un software comercial (*Solid Edge*) para la ingeniería y diseño, y seguidamente la integración tecnológica vino de implantar un conector software entre la oficina técnica y la producción.

La fabricación sigue teniendo bastante componente manual dada la complejidad de las operaciones, pero al mismo tiempo se están dando pasos para generar estructura. Así el taller de mecanizado incorpora tecnología CAD/CAM en sus actividades. En general se considera que la incorporación de tecnología es muy compleja y difícil por el tipo de actividades que se llevan a cabo, haciendo difícil la rentabilidad de las inversiones digitales en esta materia.

Por otro lado, se está avanzando en dirección a que IBERMACH incorpore sensórica y capacidades de conectividad para posteriormente contar con un nivel de inteligencia y sofisticación que les permita operar como producto inteligente. Se trata de un avance en la exploración de nuevas prestaciones en función de necesidades y oportunidades del mercado, aprovechando las capacidades del ecosistema local. Se ha definido una hoja de ruta o *roadmap* para el desarrollo de este tipo de productos que incluye la incorporación de conectividad para a partir de un momento determinado poder conocer el estado de funcionamiento y así mejorar su mantenimiento preventivo, reduciendo riesgos y costes asociados a nuestros clientes.

El diseño interno de estas máquinas se ha comenzado a abrir, para colaborar con otros agentes con quienes realizan nuevos desarrollos. Entre los colaboradores se encuentran centros tecnológicos del entorno, como Ideko, Tekniker o Ikerlan, aportando y construyendo en base a sus propias especializaciones y capacidades. Es durante los últimos años cuando la compañía ha intensificado su colaboración con centros tecnológicos y otros agentes del entorno, en línea con la práctica de la innovación abierta.

Así mismo, también colaboran con otras ingenierías y empresas tanto para el desarrollo de actividades de I+D orientadas a mejorar e innovar en productos como en sofisticar los modelos de negocio, con dos claros focos hasta la fecha. En primer lugar, a través de la sensórica y, por otro lado, mediante el desarrollo de servicios.

Así mismo, uno de los ejes estratégicos persigue crecer a través de canales digitales, diversificando a través de ellos. En esta dirección, enfocada a la generación de valor se han puesto en marcha un proceso nuevo de marketing digital que complementa al de marketing y ventas. A través de este proceso se persigue generar interés y demanda potencial a través de canal de red social profesional *LinkedIn*, a través de la publicación de contenido de marca con casos de referencia de clientes.

3.5. FURESA

FURESA es una fundición especializada en productos de hierro nodular, destinados a sectores como el mercado de los camiones, ferrocarril y eólico, y algo en automoción, agrícola o valvulería. El hierro nodular es un producto normalizado, una variedad más del hierro fundido, con el que se fabrican piezas metálicas muy específicas para ciertos subconjuntos complejos de sistemas de tracción, freno, partes móviles, colectores, válvulas, entre otros. Su producción es de series cortas y medianas. Nace como cooperativa en 1993, tras hacerse cargo los trabajadores de un proyecto empresarial anterior, hasta llegar en la actualidad a disponer de una plantilla de 104 personas.

En 2008, tras algunos años de dificultades que condujeron a que la empresa estuviera a punto del cierre, Martin Barreña entra como asesor de la dirección. Barreña, que cuenta con una gran vinculación familiar al mundo de la fundición, tras un estudio sobre el diagnóstico de la situación empresarial, elabora un informe que incluye una propuesta integral para reflotarla. La masa social decide aceptarla y le propone su incorporación como Managing Director. El plan de recuperación se solapa de golpe con la crisis financiera y económica global, que conduce a que entre 2008 y 2009 se perdiera el 50% del volumen de negocio. A este descenso en la facturación se unen elementos estructurales que venían motivando la situación de deterioro, entre las cuales cabe destacar el uso ineficiente de los recursos, tanto humanos, materiales y económicos.

Los efectos de la crisis obligaron a pensar en clave más directa y reactiva sobre la situación en el corto plazo, lo que provocó la necesidad de urgencia en mejorar. Entre las diversas medidas, una de las ejemplarizantes fue establecer un "salario de supervivencia" igual para todos los trabajadores independientemente de su responsabilidad en la empresa. Finalmente, en 2010 se consiguió obtener un resultado económico positivo.

3.5.1. Encaje de la digitalización en la estrategia

En 2008 se diseña un plan estratégico hasta 2011 que incluye un plan de choque durante el ejercicio 2008. Desde 2011 el modelo de gestión se basa en planes de gestión anuales que permiten dirigir la empresa con un relativo menor grado de incertidumbre y que reducen la potencial frustración en la empresa. La gestión sí cuenta, en cambio, con planes específicos a mayor plazo, como son el plan comercial (3-5 años) o el plan de inversiones (3-5 años).

Entre 2021 se ha establecido un programa de inversiones de 8MM€ a partir de recursos propios para los 3 años siguientes. Este plan anual para 2021 recoge distintos aspectos relacionados con "inversión social", que está relacionada con la dignificación del proceso productivo de la fundición, de las personas trabajadoras en unas condiciones materiales muy específicas, que incluyen el hecho de que se trabaja en condiciones donde se producen gases, con materiales especiales (entre ellos las arenas para hacer los moldes), en ambientes de alta temperatura, lo que puede implicar ciertos riesgos, por lo que son necesarios equipos de protección individual (EPI). Esta inversión social implicará la

construcción de un pabellón de 6000m² en el que se montará una nueva línea de moldeo. Esto conlleva un proyecto bastante intenso en tareas de ingeniería mecánica principalmente.

La actual crisis de la covid ha producido un descenso de un 20% en el negocio durante el ejercicio 2020, por lo que el objetivo es recuperar y alcanzar una cifra de 22M€ en el ejercicio 2021.

3.5.2. Digitalización en la secuencia de generación de valor

El proceso de venta se basa en una relación directa con clientes con los que se lleva trabajando durante muchos años. FURESA cuenta con una sólida cartera de clientes fiables y solventes en diversos sectores que se ha ido consolidando durante varias décadas. Los pedidos tienen forma de proyecto, e incluyen la definición y construcción de los modelos de piezas, la fabricación de machos que se integrarán en los moldes, la construcción de moldes, la fusión. Adicionalmente, en función de los requisitos del proyecto se ofrecen distintos tratamientos térmicos, tratamientos superficiales y el mecanizado.

Los proyectos casi en su totalidad se inician a través del pedido de un cliente, con unas especificaciones que incluyen el diseño geométrico, así como la composición química y las propiedades mecánicas. Este plano digital se introduce en el sistema de simulación de piezas, obteniéndose información que en algunas pocas ocasiones puede requerir un proceso de ajuste fino desde la oficina técnica para poder ofrecer las prestaciones requeridas. La simulación es importante, entre otras razones, porque en el proceso de fundición son innumerables los condicionantes físicos y químicos que interactúan de forma definitiva. Esta actividad de I+D basada en el ensayo-error sigue teniendo un peso importante en el Desarrollo de soluciones siendo, por tanto, fuente de conocimiento clave para la empresa.

Los tratamientos superficiales y el mecanizado no forman parte del proceso *core* que ofrece FURESA, por lo que estas actividades se realizan en colaboración con empresas especializadas del entorno.

3.5.3. Transformación vs tecnología

La transformación digital se aborda desde una doble perspectiva. Por un lado, la gestión de la infraestructura digital básica (informática y telecomunicaciones) la desarrolla a través de una empresa de microinformática local que le provee de estos servicios tecnológicos básicos, que incluyen el mantenimiento del ERP y otros sistemas de gestión corporativos. En caso de necesidades de desarrollo tecnológico adicionales, se realizan proyectos con dicho proveedor. Estas funciones se gestionan a través del departamento de compras, gracias a la afinidad tecnológica de su responsable.

Por otro lado, está la digitalización de los procesos productivos o industriales de la empresa, con una clara orientación hacia la eficiencia de la planta. Esta transformación tiene lugar a través de distintas iniciativas en forma de proyectos específicos que se han venido desarrollando con distintos partners tecnológicos.

Así, se han desarrollado diversos proyectos de carácter tecnológico con Azterlan³, centro tecnológico especializado en metalurgia. La relación con Azterlan tiene una primera etapa asociada a la subcontratación de labores específicas de laboratorio relacionada con análisis químicos y mecánicos,

³ <http://www.azterlan.es>

y se retrotrae a los años 70 cuando nace Azterlan. Posteriormente, se reenfoca y enfatiza hacia labores de asesoramiento metalúrgico, y colaboración en proyectos de desarrollo de soluciones metalúrgicas a partir de los años 90. Desde hace pocos años se busca centralizar los datos de la planta productiva, tratando de eliminar la fragmentación informacional (muchos sistemas individuales que no permiten tener una visión de conjunto). Esto implica, tanto integrar la recogida de la información del proceso como ofrecer distintas perspectivas que puedan ser relevantes para distintos departamentos de la empresa (comercial, financiero, producción, materias primas, medioambiental ...). La calidad de la información de la planta es clave para poder tomar decisiones en todos estos departamentos. El sistema empleado para recoger dicha información es la plataforma *Sentinel*©, desarrollada por Azterlan, que permite detectar predictivamente una incidencia en la producción, proponiendo y recomendando acciones correctivas para el proceso de manufactura. Gracias a esta plataforma se pueden conocer aquellos datos relativos al proceso en tiempo real, al objeto de poder realizar valoraciones y correcciones de aquellas variables que interactúan en momentos diferentes, de forma definitiva en los procesos clave.

La calidad del producto es una variable clave para la productividad y rentabilidad de la actividad fundidora: la no calidad y no conformidad son ineficiencias que tienen su traducción en productividad y reducción del margen empresarial. Por consiguiente, se tienen identificados distintos hitos a lo largo del proceso productivo que ofrecen información fundamental sobre la calidad final. La flexibilidad en cada etapa permite identificar y diseñar diferentes "estándares" de producto, gracias a las tolerancias o márgenes de distintas variables clave, como puede ser la temperatura o la composición química de determinado compuesto o elemento químico. A lo complicado del proceso de fusión se une que el portafolio de FURESA alcanza las 1370 referencias distintas hasta la actualidad, lo que añade complejidad a la hora de predecir el resultado de la calidad final. Por esta razón, el enfoque consiste en conocer en tiempo real aquellas variables clave que interactúan de forma distinta en relación a particularidades asociadas a geometrías, resistencias de molde o propiedades mecánicas entre otras. Por ello resulta necesario sacar partido del know-how desarrollado durante años, y que es evolucionado progresivamente a través de la experimentación. Los resultados de esta experimentación se registran y gestionan digitalmente.

Otro de los partners tecnológicos con quienes desarrolla su proceso de digitalización es Tecnalía, con quien se está trabajando en la predicción de los resultados en función de la materia prima. La calidad de la materia prima es otro aspecto clave para la calidad final del producto, por lo que lleva implícita unas especificaciones. A través de la toma de muestras (denominadas medallas) se realiza el control de calidad real de dicha materia prima, lo que permite conocer y predecir cuál será el resultado del material fundido.

Entre las líneas futuras de trabajo principalmente se encuentra la mejora de la gestión de producto terminado desde la perspectiva industrial, esto es, teniendo en cuenta la interrelación que existe en distintas etapas o subprocesos, o de manera específica, cómo algunos parámetros afectan de manera clara a otros subprocesos, por lo que se pueden evitar o subsanar con el conocimiento aplicado concreto.

Lo relacionado con la I+D tecnológica actualmente se realiza desde la Oficina Técnica. Más del 20% de la actividad de este departamento es I+D, que genera nuevo conocimiento para la empresa- el departamento comercial realiza su actividad ordinaria digitalmente, empleando tecnologías digitales para el teletrabajo en determinadas condiciones, pero la gestión de incidencias de servicio, entre

otras, generan sistemáticas de trabajo que implican la necesidad de interactuar en reuniones de planta con otros equipos y personas.

3.5.4. Lo digital más allá de la eficiencia

FURESA plantea la transformación digital de la empresa desde una perspectiva más amplia que la mera optimización de los procesos. En primer lugar, se explica por su naturaleza cooperativa donde una parte principal de los trabajadores son socios. Así mismo, El tipo de actividad en la planta, en condiciones muy particulares para el desempeño del trabajo plantean un nuevo espacio donde la digitalización cubre la denominada "inversión social" de la empresa.

En la actualidad se está diseñando un proyecto que incluirá la incorporación de tecnologías de realidad aumentada como asistente en las actividades de los operarios. Este proyecto se está desarrollando en colaboración con otros socios tecnológicos.

Otro conjunto de acciones que se han venido poniendo en marcha están encaminadas a mejorar el empoderamiento de las personas, especialmente los operarios. En FURESA, los encargados en la planta cumplen una doble función, que consiste en asegurarse el cumplimiento de la producción por parte de sus equipos mediante la supervisión, y además desempeñan una función de formación de dichas personas.

En tercer lugar, la transformación digital se liga a la seguridad laboral (en aspectos como la carga de pesos, las condiciones de exposición a gases y otros materiales). Por este motivo está en curso una iniciativa que busca mejorar y asegurar las condiciones de salud en la planta mediante aplicación de tecnología (bien sea exoesqueletos, pulseras que monitorizan determinadas biometrías, o dispositivos para monitorizar la calidad del aire en las instalaciones de FURESA). Este proyecto se está diseñando en colaboración con Tecnalía y otras empresas con las que comparten este interés.

3.5.5. Organizando la transformación digital

Las tareas vinculadas a la de una planta productiva inteligente están bajo la responsabilidad del gerente y del director del área de mantenimiento. Desde la gerencia se desarrolla, por ejemplo, la actividad de vigilancia tecnológica.

Así, FURESA desde hace años está presente en distintos foros, encuentros y espacios de reflexión sobre fundición. Igualmente, tiene relación con una fundición japonesa que desarrolla prototipos de moldes de arenas mediante tecnologías de impresión 3D, e incluso ha llegado a realizar algunas pruebas con moldes que emplean esta tecnología, que se encuentra patentada por *ExOne*. Con ello, se pretende dar respuesta a las necesidades tanto actuales como futuras de los clientes. Se estima que en dos años se reorganicen estas funciones. Para ello se ha elaborado un pre-estudio para centralizar dichas actividades en una unidad organizativa.

3.6. GHI Smart Furnaces

GHI Smart Furnaces es una pyme de Bizkaia que fabrica hornos industriales y proyectos de planta llave en mano. Fundada como empresa familiar hace 85 años, en la actualidad dispone de más de 8.000 instalaciones en todo el mundo, gracias a un alto nivel de exportación en los cinco continentes, cuya media en los últimos años se sitúa en torno al 50% de su facturación.

Tras la configuración de la nueva generación de la propiedad a partir de 2015 a manos de Iñigo Guinea, tercera generación, en 2016 la dirección general es asumida por José Domingo, que lleva más de treinta años en la compañía. Es una empresa con un perfil muy tradicional, por lo que la nueva dirección tiene el encargo de modernizar la compañía. Además, se realiza un ejercicio de enfoque y reorganización de recursos que antes se gestionaban de manera más distribuida o dispersa.

Asimismo, desde ese momento la empresa se plantea una nueva línea de negocio complementaria a la consolidada de venta de equipos industriales. Se persigue una diversificación del negocio que permita la generación de ingresos recurrentes de manera complementaria al negocio ya consolidado. Por esta razón en 2017 se crea una unidad de Ingeniería 4.0 con una persona que cuenta con un perfil impulsor, innovador y capacidad de tracción en la empresa.

Como instrumento de gestión, GHI dispone de un plan de gestión anual, que incluye distintas líneas y objetivos anuales. Algunas de dichas líneas suelen tener un carácter plurianual, esto es, con carácter estratégico. Una de ellas está dirigida a reforzar el foco a la venta desde distintas áreas de la empresa, y otra refuerza el proyecto que pivota alrededor de las metodologías LEAN. Este proyecto comenzó con el taller eléctrico, posteriormente a la fabricación y, en tercer lugar, al cumplimiento del contrato de manera transversal en todos los procesos. Para el desarrollo de este proyecto han contado con la colaboración de Asenta, una consultora con *expertise* en procesos organizativos.

En el año 2018 se introduce un nuevo proceso que es la gestión de las no conformidades. Al principio valor costó reconocer su idoneidad e importancia, ya que suponía aceptar la existencia de las mismas, tanto las propias como las de proveedores. A través de este conocimiento se identificaron errores que en algunos casos se repetían. Finalmente se consiguió encontrar la fuente de los mismos, y llegar a solucionarlos. Al igual que con la línea estratégica LEAN, se creó un equipo multidisciplinar de no conformidades de lecciones aprendidas. Con ello se contribuyó a ampliar el conocimiento que gestiona la Biblioteca de Ingeniería. Asimismo, es posible gestionar el conocimiento experto para cada uno de los 6-7 grandes tipos de hornos que fabrican. Cada departamento además define sus propios procedimientos de ejecución para determinadas actividades. Este *know-how*, además, se ha venido gestionando a través de distintos soportes digitales, entre ellos un gestor documental.

3.6.1. Innovación digital para la estrategia de diversificación

GHI dispone de una cartera de servicios que comercializa a través de distintos paquetes (*Silver, Gold, Platinum y Full-Service*), que ofrecen distintos niveles de servicio. Cada uno de estos paquetes está presente de manera heterogénea en las diferentes generaciones de hornos que GHI lleva fabricado a lo largo de las décadas.

Ha habido tres elementos que han propiciado y abierto el proceso de innovación. En primer lugar, los servicios de postventa han incorporado tradicionalmente el mantenimiento de los hornos mediante servicios de asistencia técnica (SAT), que se plantea como un espacio donde la digitalización puede aprovecharse para desarrollar nuevas oportunidades de negocio. En segundo lugar, el mercado español, por razones de proximidad, permite unas relaciones más intensas con los clientes, por lo que parece propicio para el desarrollo 4.0. En tercer lugar, cabe señalar que el usuario del horno inteligente es el cliente en cuya planta se instala dicho equipamiento. Aunque desde el equipo de GHI se realiza un análisis del comportamiento de los hornos de manera que permite ofrecer mejoras e innovaciones en el servicio, el destinatario final es el cliente.

Las fases convencionales del negocio de fabricación de hornos industriales han venido siendo la preventa, ingeniería y diseño, construcción (integración), montaje y puesta en marcha. Una vez instalado dicho equipo, se venían ofreciendo un portafolio de servicios vinculador principalmente a los repuestos, reparaciones y mantenimiento. El producto fundamental, el horno, tiene un tiempo de vida útil entre los 30-40 años, por lo que el análisis del ciclo de vida del producto les conduce hacia nuevas propuestas de valor hacia los clientes. A partir de este proceso de reflexión se configura un portafolio de servicios, que incluye distintos modelos de servicios hacia los clientes, entre ellos el modelo *full-service* y otros.

Otro elemento relevante es que el sector de los hornos industriales ha venido manteniendo un comportamiento general de diente de sierra, mostrando sensibilidad directa a los ciclos económicos. La demanda de los hornos ha venido variando cíclicamente según los distintos ciclos de actividad de los distintos mercados en los que operan los clientes de GHI, solapándose en algún caso unos ciclos con otros. Por ello, se busca complementar las líneas de negocio tradicionales mediante una diversificación a través de otras fuentes de ingresos recurrentes provenientes, por ejemplo, de servicios. Estos servicios tradicionalmente han venido de la venta de repuestos, a la actualización y puesta al día de los equipos o de la reforma/*retrofitting* de los equipos.

Desde 2019 la estrategia se ha reenfocado hacia el binomio economía circular y digitalización, que suponen un marco de oportunidad para el negocio de GHI, especialmente en lo relacionado con el reciclaje de aluminio.

Así mismo, durante el último año y medio, las consecuencias económicas de la pandemia y la respuesta institucional a nivel europeo y también internacional a través de una orientación y priorización de políticas públicas orientadas a intensificar la transición ecológico-medioambiental han acelerado esta última, ampliado con ello las oportunidades sobre las que basculaba la reorientación estratégica de GHI.

3.6.2. El nuevo departamento de Ingeniería 4.0

El área de Industria 4.0 surge pensando en el mantenimiento preventivo de los clientes. En el departamento de Ingeniería 4.0 se comienzan a sentar las bases del cambio. Se parte de la convicción de que, para ofrecer mejores servicios, la evolución implica necesariamente disponer de conocimiento. Desde el punto de vista técnico es necesaria la captura de datos que, tras un adecuado análisis, permitan ofrecer servicios de valor más alto. Por otro lado, se ha potenciado este departamento de modo que en 2020 contaba con un equipo tres personas, con perfiles de ingeniería y científico, y a mitad de 2021 ya cuenta con 8 personas. Este equipo complementa al equipo de ingeniería, que combina experiencia y juventud.

Los resultados del departamento de Ingeniería 4.0 han permitido que, con el paso del tiempo haya ido evolucionando un enfoque de los clientes, cada vez más centrados y que aprecian y requieren más la rentabilidad de sus equipos y de sus procesos.

Asimismo, al comienzo la percepción del área de ingeniería 4.0 en el conjunto de la empresa generaba cierta extrañeza, y costaba identificar y reconocer el valor aportado al negocio de la empresa. Sin embargo, esta percepción ha desaparecido hasta situarse en una posición como departamento aliado clave. En la actualidad, desde Ingeniería 4.0 se facilita afinar en los diseños; a través del conocimiento del funcionamiento real de los hornos se reducen las posibilidades de sobre-

cálculo o sobredimensionamiento, lo que contribuye a la generación de la ventaja competitiva. Y de este modo, el equipo completo de los proyectos dispone de un mayor conocimiento.

A partir del inicio de la covid, el equipo de Dirección decide reunirse dos veces a la semana. En este órgano se coordinan los principales asuntos de la empresa, y se atiende y coordinan aquellas situaciones y necesidades que afectan a distintos departamentos. Los cuatro departamentos involucrados en la transformación digital - Ingeniería 4.0, TIC, Ingeniería, e I+D- están presentes en ese foro de coordinación y supervisión.

Además del departamento de Ingeniería 4.0, la gestión de la información convencional corre a cargo del departamento TIC, que presta soporte a los usuarios internos de la empresa. Ofrece la infraestructura tecnológica y de comunicaciones y datos para el departamento de Ingeniería 4.0. Así mismo, es responsable de la gestión de la principal plataforma tecnológica de gestión de la empresa como es el ERP, y también desarrolla algunas aplicaciones a medida. Para todo ello cuenta con un partner externo que ofrece servicio técnico de aplicaciones, redes y sistemas.

Las *digital skills* desde la perspectiva *technical skills* principalmente se están desarrollando desde dentro del departamento de Ingeniería 4.0, aunque están poco a poco calando en el resto de departamentos. El departamento de Ingeniería desarrolla unas funciones similares a la Oficina Técnica de algunas pymes, tiene unas funciones sensiblemente diferentes a las del departamento de Ingeniería 4.0. A pesar de que en este último departamento se desarrollan *technical skills* (no tanto TIC, sino principalmente desde el ámbito de las ingenierías industriales), desde hace décadas se han venido incorporando algunas digitales relacionadas con plataformas y tecnologías para el diseño e ingeniería.

3.6.3. Alianzas estratégicas

La propiedad de la empresa GHI igualmente posee la empresa GECSA⁴, ingeniería eléctrica que ofrece servicios de automatización en todo tipo de instalaciones industriales. La relación y potenciales sinergias de GHI con GECSA posibilita el desarrollo de proyectos y actividades conjuntas que estén estratégicamente alineadas. Estas dos empresas tienen desde hace años un socio común, AMV, que desarrolla software de optimización de cargar en fundición en función de los distintos tipos de chatarras y los tipos y características de las aleaciones a obtener.

De este modo, entre las tres empresas han creado una plataforma, denominada "*Beyond Alea*" que permite la optimización de los procesos de carga de los hornos y su integración con distintos ERP que se emplean en las fundiciones. De este modo se integra el proceso de carga con los procesos de materiales y compras de materia prima. Esta plataforma proviene de la integración de dos capacidades que se habían desarrollado previamente. En primer lugar, la plataforma "*Beyond*" permite el desarrollo e integración gracias a un desarrollo tecnológico basado en módulos. Por otro lado, se desarrolló el sistema "*Alea*" de tal manera que permite analizar y optimizar el proceso de carga de los hornos (usando tecnologías *Metalflow*).

⁴ <https://www.gecsaconductors.com>

3.6.4. Producto inteligente

Los hornos industriales se pueden clasificar atendiendo a distintos criterios. Por ejemplo, según el tipo de metal que se funde, los hornos son de aluminio, hierro y acero, o zinc; en relación a las tecnologías empleadas, pueden ser de fusión o tratamiento térmico, y en particular los de fusión pueden ser horno rotativo basculante, de reverbero o torre-fusión. Desde la propuesta de valor diferencial, en cambio, los hornos se pueden categorizar en función de su nivel de estandarización en tres grupos (A, B y C), siendo el tipo A los que presentan mayor grado de estandarización y el tipo C los que cuentan con un mayor nivel de personalización y sofisticación, por lo que requieren un esfuerzo y actividad mayor en I+D para su diseño y construcción. Aunque existen ciertas similitudes entre sí, los hornos industriales no son productos comparables directa y exactamente, por lo que no se puede considerar un producto seriado (aunque puedan compartir algunas características o funcionalidades), y mucho menos *commodity*. Al contrario, las necesidades de cada horno industrial y cada planta son específicas, por lo que se realiza un proceso de estudio, diseño e ingeniería a medida, a través de un equipo técnico. Cada uno de los encargos se gestiona a través de un proyecto a medida en función de las necesidades y requisitos de cada cliente en cada momento, y de igual manera, las soluciones de análisis de datos requieren un gran nivel de personalización a cada una de las instalaciones y hornos (según el tipo de horno en función del metal, o la tecnología de calor que emplean, entre otros elementos). Como consecuencia.

Para el desarrollo de los Hornos 4.0, GHI ha venido desarrollando diversos proyectos de I+D+i en los que ha colaborado con distintos agentes científico-tecnológicos en el ámbito de Euskadi, los planes nacionales de I+D y también a nivel europeo. Algunos de estos proyectos son NAIA, Cold-hot (ambos han recibido el apoyo del programa Hazitek), Furnace 4.0 (diseño de un sistema conjunto de control, con apoyo de CDTI) o CPPS (para el diseño de servicios inteligentes, con el impulso de la DFB).

Este tipo de desarrollos supone un considerable esfuerzo técnico en sensorización. Sin embargo, la reducción de costes de estos dispositivos posibilita con ello el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio que necesitan el acceso a los datos.

Por otro lado, los hornos son cabeceras de planta, esto es, suelen ser el primer proceso industrial en las fundiciones, por lo que su funcionamiento determina la productividad de la planta completa. Por esta razón los clientes valoran la plataforma desarrollada, que se encuentra totalmente operativa, y las oportunidades que ella ofrece. El proyecto se ha desarrollado durante 4 años. De esta manera los desarrollos anteriores han dado paso a una nueva etapa centrada en el mantenimiento predictivo.

Los hornos suponen una notable inversión, por lo que el proceso de venta es medianamente complejo, incluyendo muchos requisitos técnicos previos al contrato que se han de ir detallando y acordando. Por otro lado, antes las fundiciones no prestaban tanta atención a las pérdidas en la operación en términos de mermas y los consumos. Así mismo, los propios hornos se degradan poco a poco a lo largo de un ciclo de vida tan dilatado en el tiempo. Entre otras, por estas razones, cuando se realizan paradas técnicas en la planta del cliente es el momento propicio para realizar las intervenciones de mantenimiento en los hornos. Por esta razón, el nuevo modelo de negocio consiste en asegurar el uso del horno en sus mejores prestaciones, esto es, que su capacidad utilizada es del 100%. De este modo, el mantenimiento se plantea como distintas acciones para asegurar que la eficiencia en el uso es la adecuada. Por ejemplo, es muy frecuente que hagan paradas técnicas en

agosto y Navidad, lo que abre ventanas para los ajustes y potenciales actualizaciones de mejora e innovación.

Durante la primera etapa se buscaba captar datos, por lo que se hizo un proyecto piloto interno con recursos propios que permitió alcanzar una captura de unos 1000 datos por segundo. A partir de este hito, se desarrolló la plataforma con un socio tecnológico especializado, una startup, que contaba con conocimiento y *expertise* tanto de producto como de los procesos. En una primera iteración colaboraron con una startup, pero no se alcanzaron los resultados esperados en términos de plazo y requisitos. Posteriormente decidieron hacerlo con GECSA, mediante un proyecto de colaboración y un equipo compartido.

La siguiente etapa del proceso evolutivo se desarrolló con el cliente. Esta etapa buscaba validar el servicio con un cliente. El piloto real en cliente generaba automáticamente un informe mensual que se enviaba con los resultados en términos de consumos y pérdidas. En la reunión semestral que se realiza con cada cliente se identificaban acciones de mejora. Esto se realizó hace más de dos años, con la fundición BEFESA, que cuenta con tres plantas en Asua, Barcelona y Alemania, en las que se ha desplegado el sistema para la gestión remota de los hornos en tiempo real. La evolución funcional de la tecnología desarrollada actualmente es capaz de elaborar automáticamente un informe diario que está personalizado para distintos niveles o perfiles del cliente (gerencia, director de planta y operación).

La formalización se hizo mediante un contrato de servicio desde el principio, y desde la primera reunión se solicitó desde el cliente aumentar la frecuencia de la información enviada, para tener un mejor conocimiento y control del funcionamiento de los hornos. De este modo, en la actualidad se envía un informe diario (*reporting*) de manera automatizada, de manera personalizada para los distintos perfiles o roles en la fundición (gerencia, producción o mantenimiento, entre otros). El servicio se encuentra plenamente operativo en todos los hornos nuevos, y los informes se han venido sofisticando mediante la incorporación de información de mayor calidad y más detallada, a través de sistemas de visualización de datos.

Después de BEFESA, el sistema se ha implantado en otros 40 equipos de clientes. En la actualidad los equipos que se entregan ya incorporan estos servicios 4.0, que en algunos casos implica adaptaciones de las instalaciones a los requisitos 4.0.

Uno de los vectores de cambio en la evolución de los hornos es el avance en sistemas de monitorización de equipos, de manera que sea posible tener un conocimiento más profundo sobre la operativa del horno. Los hornos en general disponen de un contador de gas o eléctrico que permite conocer y monitorizar el nivel de consumo energético, que por otro lado contribuye de manera decisiva a la estructura de costes.

Se ha observado, también, que el cliente valora cada vez más la puesta en valor de sus activos. Por lo tanto, se requiere cuantificar tanto los impactos como los riesgos de la operación a través de los hornos. Esta evolución hacia la cuantificación puede ser tanto en materia económica, de tiempo o de consumo energético. Esto ha posibilitado que GHI haya empezado a extender estos servicios inteligentes o 4.0 a equipos anexos y que en algún caso se integran con los hornos, tales como bombas de agua, o para distintos tipos de fundiciones. Para ello parten de la experiencia y aprendizajes anteriores.

Recientemente se está comenzando a ofrecer servicios avanzados digitales para clientes cuyos hornos son de otros fabricantes. Ej. Como en fundiciones de aluminio, para los sistemas de depuración y campanas de extracción de humos y gases.

En la preventa, antes de la recepción, tiene lugar una etapa clave de testeo, en la que se realizan diferentes pruebas y ensayos de aceptación, sobre tolerancias y capacidades de producción, la articulación de penalidades, todo ello recogido contractualmente. Sin embargo, en ocasiones estos criterios no son monitorizados desde el lado del cliente. Por esta razón, desde GHI se lleva un tiempo asesorando a los clientes a través de la formulación de KPIs que les asistan durante la gestión de sus procesos y equipos. Con este objetivo se les da apoyo a los operarios de los hornos para poder gestionar dichos equipos, lo que permite cuantificar el impacto del rendimiento y actividad de los hornos y realizar algunas recomendaciones para mejorar sus KPIs.

Este modelo se está validando en la actualidad en algunos clientes y en cierto modo supone un recorrido evolutivo hacia un potencial gemelo digital.

Además de la evolución tecnológica, es pertinente señalar que con cada caso de éxito resulta más sencillo seguir avanzando; los pequeños avances generan avales que aumentan la confianza de los clientes y finalmente esto contribuye a las ventas. Sin embargo, algunos clientes presentan reticencias en compartir sus datos o a sacarlos fuera del perímetro (por razones de riesgos de ciberseguridad).

El valor aportado por el análisis de los datos depende de la calidad y cantidad de dichos datos, de modo que, si se parte de una contribución pobre, los resultados también lo son. Por ello, resulta necesario establecer un entorno de confianza transaccional entre quien provee los datos y quien ofrece valor en forma de servicios con dichos datos.

Existen distintas aproximaciones para que este tipo de innovaciones digitales sean aceptadas por los clientes. El modelo clásico implica una implantación (con su coste asociado), más un *fee* mensual por los servicios digitales. Cuando el cliente observa y reconoce el valor aportado por el servicio, suele conservar el nuevo servicio digital o incluso solicitar nuevas funcionalidades. En otras ocasiones, en cambio, la estrategia que se acuerda consiste en que durante el período de garantía se recogerán datos que permiten asegurar una puesta a punto más eficaz, o asegurar ciertos cumplimientos en el uso de los equipos. De este modo, cuando el cliente percibe que el valor aportado por estas nuevas funcionalidades digitales, en muchas ocasiones se acostumbran al valor aportado, con una mejora en el grado de fidelización.

En cuanto a la operación y la gestión del horno inteligente, el departamento de industria 4.0 es el responsable de monitorizar los equipos en planta, por lo que se ha de coordinar con el responsable del proyecto con el cliente. Además de esto, se mantienen reuniones mensuales con el cliente, con el fin de evaluar el avance del proyecto, así como proponer, priorizar acciones específicas de mejora, tanto de las prestaciones como para incorporar innovaciones graduales.

3.6.5. Equipo humano y organización

La evolución de los hornos industriales y los principales ámbitos de innovación han conducido a una creciente necesidad de capacidades y competencias que incluyen las técnicas, tecnológicas y también las digitales. Así, más del 60% de la plantilla de GHI actualmente es personal técnico.

Durante los primeros años de vida de la empresa, la producción era completamente integrada verticalmente, fabricando todos los componentes del horno. En cambio, hace algunos años se produjo un giro estratégico basado en una mayor diferenciación apalancado en el know-how. Gracias a esto, todo el proceso de ingeniería, que está fuertemente basado en conocimiento y experiencia, supone el *core* de la actividad por lo que se sigue realizando en GHI. Con estas capacidades propias también fabrican armarios eléctricos (*in house*), gracias a su profundo know-how, que es el proceso de ingeniería. Con ello, la fabricación de algunos componentes pasa a correr a cargo de una red de colaboradores especialistas a los que encargan determinadas operaciones complementarias para diferentes componentes y piezas de los hornos. De estos, un 80% son de la CAPV, con los que además cuentan con una relación muy próxima que se remonta a años atrás. Por su parte, en el taller propio se realiza el ensamblado y las pruebas, que trabaja sobre metodologías LEAN.

En 2021 se lleva desarrollando un proyecto estratégico denominado "mini-compañía de ingeniería", con el que se persigue incrementar la eficiencia de esta actividad clave gracias a dos componentes. En primer lugar, profundizar en la estandarización (modularizando y aplicando más intensivamente la reutilización) y, en segundo lugar, cambiando la dinámica de los procesos hacia un enfoque más horizontal. Entre otras cosas, para ello para cada proyecto se han creado "Salas HODEIA" en las que intervienen activamente distintos departamentos, equipos y personas, con capacidades de ingeniería mecánica y electrónica, programación, montaje y puesta en marcha. Estos equipos de trabajo cuentan con un Project Manager que actúa como interlocutor con los clientes y lidera coordinando los trabajos dentro del proyecto. Y lo digital ayuda mucho en esto.

Finalmente, vinculado con la mejora en la eficiencia interna de GHI, la gestión de los repuestos supone un espacio para la mejora en tanto que supone unos inmovilizados materiales además de unas necesidades extra en almacenamiento. Por esta y otras razones se ha desarrollado un proyecto para optimizar esta cuestión a través de la estandarización de determinados componentes, lo que resulta relevante en aquellos con una mayor rotación. Este proyecto supone un reto especialmente también para el departamento de ingeniería.

3.6.6. Vanguardia y carácter innovador

GHI tiene un carácter innovador, puesto de manifiesto, por ejemplo, cuando en 1982 GHI fue pionero en implantar el primer sistema CAD. Anteriormente, entre 1970 y 1972, mantuvieron una interesante colaboración con un fabricante de hornos japonés que les permitió dar soporte tecnológico para algunos tipos determinados de hornos. La primera integración se hizo con Ibermática, y fue objeto de gran interés, con bastantes visitas externas para conocer los logros alcanzados.

GHI tiene un perfil marcado de ingeniería, donde superar desafíos técnicos altamente complejos y/o complicados forma parte de la cultura organizativa. Esto tiene un carácter *tech push* desde el departamento de ingeniería, de modo que algunos logros en I+D se trasladan a los clientes con el fin de realizar nuevos desarrollos, que tienen lugar mediante "conversaciones de desarrollo" hasta

llegar al producto final. Al igual que en el taller, emplean un modelo LEAN, en una de cuyas fases se construyen los MVP (mínimo producto viable).

La tecnología de hornos es bastante madura, por lo que su evolución tecnológica, y con ello la capacidad de innovación lineal en producto está bastante limitada. Sin embargo, los vectores de innovación que se continúan desarrollando están no solamente con la eficiencia, sino con los materiales o los residuos. Así, están desarrollando diversos proyectos de I+D en el ámbito de la eficiencia energética, aspecto clave para el sector cliente de GHI. Estos temas han cobrado un especial interés en el contexto de la transición verde, desde la perspectiva de la descarbonización. Estos proyectos se llevan a cabo a través del departamento de I+D en colaboración con otros departamentos especialistas, como del de Ingeniería.

En la evolución hacia la incorporación de las palancas digitales como elemento para generar ventajas competitivas han intervenido otros factores complementarios a los mencionados anteriormente. Así, se ha producido un cambio generacional y en la propiedad. Uno de los socios, Iñigo Guinea, cuenta con un bagaje profesional fuera de la empresa, en otros sectores, y cuenta con experiencia en el ámbito financiero e internacional. No tiene una formación en el ámbito de la ingeniería, sino en dirección empresarial, y mantiene una apuesta clara por "temas de futuro", esto es, drivers que permiten posicionar y construir la continuidad del proyecto empresarial, tales como son la industria 4.0 y la descarbonización.

Así mismo, ha sido necesario un ejercicio para convencer a distintas personas de la empresa, "gente de la casa", que mostraba más escepticismo, mediante la demostración con resultados. Al final, a través de algunas evidencias, han caído bastantes barreras e incluso se ha generado mucha adhesión a los temas digitales 4.0.

Observación digital

GHI realiza actividades de vigilancia empresarial, incluida la tecnológica, sobre aquellos aspectos que pueden afectar a su posición en el mercado, así como tendencias e innovaciones tecnológicas, incluyendo sus competidores. Aunque existe un competidor a nivel local, los principales se encuentran en Alemania, Suiza y Austria, que tienen unas aventajadas posiciones en el mercado, además de estar soportados por grandes conglomerados industriales (ej. SMS).

Así mismo, desde la perspectiva de la propuesta de valor y las relaciones con los clientes, cabe señalar que en décadas pasadas el portafolio era amplio para hornos de metal. Dado que las inversiones y durabilidad de los hornos se extienden durante muchos años, es muy frecuente que los clientes estén fidelizados, gracias a los resultados y a una relación de cliente desarrollada durante años. Todo esto condiciona de manera notable las oportunidades de inversión, en tanto que el grado de repetición de compra es muy elevado.

Aun sabiendo de las dificultades en negocios industriales, desde la perspectiva relacional y de marketing, se ha comenzado a darse a conocer a través de redes sociales digitales profesionales (LinkedIn). Se trata de una práctica experimental a partir de la cual se espera realizar una primera aproximación y a partir de los aprendizajes que tengan lugar, tomar decisiones sobre los siguientes pasos a tomar.

3.7. HERREKOR

La historia de HERREKOR es una historia de evolución. En 1978 nace como empresa familiar de distribución y asesoramiento técnico de abrasivos, y su primera diversificación incluye un portafolio de productos que incluye motorreductores y frenos, así como la puesta en marcha de un taller propio de bandas y correas. Con esta propuesta y a través de un crecimiento orgánico se pasa de atender al mercado guipuzcoano a servir al conjunto del mercado español.

Posteriormente han venido incorporando capacidades con gran conocimiento en componentes electrónicos, a partir de los cuales son capaces de ofrecer soluciones técnicas transversales, en materias tales como la sensorización o a partir de 2014 en relación a la automatización. A partir de estas soluciones transversales y de un conocimiento técnico profundo de los productos que distribuyen son capaces de proponer las mejores soluciones técnicas a su base de clientes, diversificada a través de diversos sectores como la máquina herramienta, las energías renovables, transporte, construcción naval, o la industria alimentaria.

Antes, en 1989, entraron en la industria alimentaria (envases, embalajes...), que durante la covid ha sido una de las fuentes principales de actividad, al ser considerada como actividad esencial.

Los fabricantes tienen altas capacidades de desarrollo de producto a medida para los clientes, por lo que a través del conocimiento experto de HERREKOR en relación a las especificaciones técnicas, así como de las necesidades concretas de sus clientes, HERREKOR desarrolla proyectos a medida. En estos proyectos su rol es de gestor de proyecto, responsable de identificar necesidades técnicas, plantear propuestas de solución del desarrollo a medida, así como de validar y garantizar la calidad y las funcionalidades concretas.

HERREKOR dispone de distintas líneas de producto, así como de capacidades para la integración de distintos componentes, y con todo ello puede ofrecer soluciones específicas basadas en un conocimiento experto de distintos fabricantes. Su progreso evolutivo en la capacidad de desarrollo de proyectos les ha permitido reposicionarse en el mercado, abriéndoles nuevas oportunidades de negocio. Los proyectos a medida forman parte de la propuesta de valor de HERREKOR, buscando cumplir las necesidades de sus clientes a partir de producto estándar, y en su caso mediante desarrollos específicos gracias a sus capacidades técnicas y de ingeniería. Con este avance han logrado actualmente una cartera de clientes diversificada en relación a la cadena de valor: fabricantes de máquinas, usuarios de las máquinas, siendo los primeros su principal fuente. Así mismo, otros tipos de clientes son: (i) ingenierías especializadas que requieren bien soluciones técnicas o componentes para diversas construcciones industriales, (ii) centros tecnológicos que trabajan junto con departamentos de I+D de fabricantes.

3.7.1. Primer paso de la tecnología a la Transformación digital de abajo arriba

HERREKOR ha venido incorporando tecnología internamente en sus procesos desde prácticamente el principio, principalmente tecnología electrónica y automatización, e incorporando personas con capacidades ligadas a estas áreas.

En el ámbito de la gestión, a comienzos de siglo se realizó una implantación de un ERP (*Enterprise Resource Planning*) que hace poco tiempo, en 2019, ha evolucionado migrando a la nube, por lo

que se han mejorado las condiciones de disponibilidad y seguridad. Así mismo, la tecnología ha venido abarcando la gestión de clientes gracias a la incorporación de un CRM a través del fabricante local Spyro, y se está en proceso de reflexión para una gestión específica B2B.

La gestión cada vez más compleja de los proyectos, y la necesidad de un mayor conocimiento de esta línea de actividad ha supuesto la incorporación de tecnología para gestión de proyectos a través de la plataforma KANBANIZE, así como el cambio en los procesos asociados, lo que ha requerido aprendizajes y desarrollo de nuevas competencias. A partir de la participación en una formación con Euskalit, en 2018 se decidió incorporar este sistema de gestión de que busca conocer con mayor detalle las operaciones para así lograr mayor eficiencia, obtener trazabilidad del producto, y con ello mejorar la propuesta comercial de cara a los clientes.

Desde 1982, cuentan con una oficina técnica en la sede junto con un equipo de técnicos comerciales en dos nodos centrales en Madrid y Barcelona. Para facilitar la actividad de su proceso de ingeniería hace año se incorporó capacidad de diseño, a través de una plataforma disponible en el mercado, Solid Edge, que ofrece diferentes niveles de automatización de algunas tareas, principalmente en el proceso de ingeniería.

Recientemente la ciberseguridad ha venido adquiriendo más relevancia, tanto internamente como en relación a la actividad de Kentu, una unidad creada hace poco. Por esta razón se ha iniciado una línea de trabajo, que ha comenzado con un diagnóstico en ciberseguridad, y se están diseñando acciones complementarias a partir de dicho paso, especialmente desde el cumplimiento de estándares.

3.7.2. Estrategia HERREKOR 2022

En 2009 María Herrero Eizmendi se incorpora a HERREKOR, y en 2015 asume las responsabilidades como gerente, siendo la segunda generación en la dirección. En esa etapa se construye la estrategia 2016-2019 basada en la información recogida de los distintos agentes de interés: personas trabajadoras de HERREKOR, administrador, clientes, proveedores, estrategia de I+D+i del Gobierno Vasco, Centros Tecnológicos (principalmente TECNALIA), y universidades, MU.

La actual estrategia se diseñó para el período 2020-2022, antes de la irrupción del covid y su impacto global. Esta estrategia contiene varios ejes. En primer lugar, busca mantener y crecer a través de las soluciones que se ofrecen en la actualidad. Así mismo, se compromete a desarrollar nuevas soluciones propias, ampliando y reforzando las líneas de negocio mediante una diversificación selectiva, incluyendo proactividad en la vigilancia competitiva y la exploración de otras tecnologías de fabricación. El tercer eje es la mejora y eficiencia de los procesos de la empresa. Alguno de los proyectos que se han planificado afecta a varias líneas, buscando sinergias e impacto en varias de ellas, como es el relativo al trabajo del proceso comercial, donde se está trabajando en el desarrollo de la marca desde la perspectiva de marketing, incluidos los nuevos canales digitales.

La estrategia de la empresa incluye un proyecto clave para la digitalización que tiene carácter transversal, que incluye distintos sub-proyectos o proyectos individuales. La responsabilidad del proyecto recae en personas del equipo de ingeniería electrónica e informática, con experiencia y conocimiento tecnológicos.

Uno de los proyectos individuales busca generar eficiencias entre la gestión y la planta, para integrar la información del ERP relativa a aspectos comerciales (ofertas, pedidos...). Tecnológicamente se

aborda mediante la conexión entre el ERP de Spyro y Kanbanize a través de la construcción de una pasarela digital.

Otro de los proyectos con acento digital es en el ámbito de los mercados digitales. El diseño de la marca y las actividades de marketing digital a través de nuevos canales se están explorando y validando unos primeros pilotos desde un enfoque SEO y SEM. Y también se está avanzando en la generación de sinergias entre distintos departamentos.

Desde la dirección se está liderando un proyecto que busca crear indicadores de negocio clave, tales como en materia de compras/ventas, nivel de actividad, financieros, en I+D+i, entre otros posibles. Esta herramienta permitirá, además de tener un mejor conocimiento sobre la situación empresarial en un momento determinado, tomar mejores decisiones basadas en datos.

Esta experiencia le está sirviendo a HERREKOR para conocer en primera persona en qué consiste y cómo llevar a cabo un proceso de transformación digital. Para ello, contar con Xabet como partner está siendo una experiencia enriquecedora y constructiva de cara al futuro de HERREKOR.

3.7.3. Kentu: de dentro hacia afuera

Su experiencia en transformación digital se ha ido complementando así mismo, a través de un proyecto piloto con un cliente para el desarrollo de una solución concreta en el embotellado de bebidas. Se trata de un proyecto para la mejora de procesos y productos basada en datos (conocer el proceso a nivel administrativo y desde las operaciones), evitando ineficiencias en la producción. A través del instrumento de medición que se puso en marcha, gracias al conocimiento e información aportada, en 6 meses permitió al cliente tomar una decisión como cambiar una línea de producción. Mediante este proyecto se validó la propuesta de Kentu-HERREKOR en el mercado (validación de un cliente), a partir de la cual se está ampliando la propuesta a otros clientes y mercados, lo que se ha traducido en la recepción de bastantes peticiones de oferta de este instrumento.

La mejora del proceso de fabricación de bandas no ha venido de la mano de una automatización completa de la línea, ya que las tareas son difícilmente automatizables y la inversión asociada plantea serias dudas de rentabilidad. Ha sido a través de la incorporación de una botonera digital en la monitorización como ha venido mejorando en términos de calidad y gestión de dicho proceso.

Gracias a su conocimiento de mercado durante años identificaron una necesidad en el mercado para determinados partners y familias de productos que se estaban iniciando en la Industria 4.0. Posteriormente iniciaron un proyecto de I+D apoyado con instrumentos de SPRI.

Esta acción se ha desarrollado a través de Kentu, que nace como una iniciativa de intra-emprendimiento en HERREKOR, en 2017, aunque adquiere entidad propia y forma legal en marzo 2020.

Ha desarrollado una herramienta en forma de plataforma denominada "KENTU IIoT" Que ofrece una amplia gama de soluciones que se configuran a medida con cada cliente. En su diseño y construcción han participado equipos con distintas capacidades: ingenieros electrónicos, programadores, la

plataforma comercial así como un colaborador externo, Xabet⁵, para el desarrollo algorítmico, y con Vixion para la integración con las máquinas.

Kentu es una nueva empresa de base tecnológica (NEBT) centrada en generar conocimiento a través de los datos. Estos datos se recogen mediante sensores y se envían a la nube mediante los dispositivos Kentu. Ofrece soluciones en tres niveles o fases: prototipo y desarrollo para la toma de decisiones al más alto nivel.

Kentu cuenta con tres líneas, una de proceso, otra de producto y la tercera de máquina herramienta. Esta última está en la segunda fase de desarrollo. En cuanto al proceso, se sensorizan y recogen los diferentes parámetros críticos y desconocidos hasta el momento. Además, también pueden recogerse datos que el operario introduzca en una *tablet* eliminando el papel de la planta. Así, se consigue la optimización de las líneas productivas, acortando tiempos de producción mediante la detección del tiempo de funcionamiento de las máquinas y las paradas con sus motivos. También permite la generación de alarmas que minimizan condiciones peligrosas de fabricación, e inciden en la reducción de producto defectuoso fabricado.

El almacenamiento y posterior análisis de estos parámetros no solo mejora, el propio producto fabricado, sino que también incide en la mejora de las propias máquinas, aplicando diferentes técnicas de mantenimiento.

En cuanto a la sensorización de producto, lo que se pretende es tener constantemente monitorizado el funcionamiento del producto ya fabricado. Esto, además de asegurar su correcto funcionamiento y previene posibles fallos, una vez haya datos, cuenta con la capacidad de dar inteligencia a los productos (*Kentu Product*) para poder conocer su uso y comportamiento, para que los fabricantes de componentes tengan una herramienta de toma decisiones estratégica

Cuentan con experiencias, tanto a nivel vertical en la industria de alimentos y bebidas entre otras, como a nivel funcional en distintos procesos de fabricación, o específicamente en relación la eficacia general del equipo (OEE). Además, cuenta con la capacidad de dar inteligencia a los productos (*Kentu Product*) para poder conocer su uso y comportamiento, para que los fabricantes de componentes tengan una herramienta de toma decisiones estratégicas.

Estas tres líneas de negocio tienen un alto componente digital, tanto por la infraestructura mixta (sensórica, comunicación, ciberseguridad, inteligencia mediante software) sino también desde la propia prestación del servicio (a través de una plataforma online, capacidad de integración con sistemas ERP, exportaciones de datos...).

Kentu también desarrolla actividad de I+D (2018-marzo 2020), que se materializó de un proyecto en el sector de la máquina-herramienta, orientado a mejorar la eficiencia del proceso de mecanizado. El alcance del proyecto es bianual, y se ha desarrollado en clave de cooperación con diversos centros tecnológicos de la RVTCl. Este proyecto está implantado en dos clientes, en una primera fase se ha conseguido captar la información de la máquina herramienta y llevarla a un panel de control del operario y dirección de producción para la toma de decisiones. En una segunda fase, se conectará al ERP para conseguir la trazabilidad y toma de decisiones en la distribución de la carga de trabajo. En 2021 Kentu ha venido recibiendo bastantes pedidos de clientes, como pruebas

⁵ <https://xabet.net/>

piloto de digitalización en sus plantas; una gran parte de ellos se desarrollarán como proyectos de I+D de dichas empresas.

A través de Kentu, HERREKOR está posicionándose en línea con algunos de sus principales sectores de mercado, entre ellos grandes fabricantes de máquina herramienta, que a su vez están avanzando en sus procesos de transformación y digitalización en aspectos como la servitización, entre otros. Este planteamiento le ha permitido ampliar la propuesta de valor con servicios digitales de mayor valor añadido al portafolio. Pero, además, esta unidad también desempeña una labor de vigilancia tecnológica en aquellos temas relevantes para Herrekor. Así mismo, en el desarrollo comercial de sus productos y servicios

3.7.4. Conduciendo la transformación digital

La responsabilidad del desarrollo tecnológico (digital) ha venido estando liderada por la gerencia, que se ha apoyado en diferentes perfiles de la organización y en la incorporación de tres nuevos perfiles desde 2017, para la puesta en marcha de los objetivos.

Sin embargo, distintos cambios y proyectos han provocado un cambio en este enfoque.

En primer lugar, la puesta en marcha de Kentu como unidad de negocio que tiene un carácter eminentemente tecnológico permite contar con unas capacidades que son consideradas clave para abordar, tanto oportunidades de negocio como capacidad transformadora internamente en la empresa.

En segundo lugar, en 2021 HERREKOR ha participado en un proyecto para profundizar en su transformación digital, en el marco del programa Activa Industrial 4.0 del Ministerio de Industria y SPRI. En colaboración con Minsait realizaron un diagnóstico que les caracterizaba como pyme "competente y dinámica" en materia digital. Además de este diagnóstico han elaborado un *Roadmap* a partir de la priorización de algunos de los proyectos de transformación que tienen en cartera. Este *roadmap* constituye un instrumento para la estrategia digital, y que se gestiona a través de un equipo en el que está presente la Dirección y el Equipo de Proyectos Estratégicos de Herrekor. Se ha asignado a una persona como Responsable de Digitalización. En el Equipo de digitalización toman parte el equipo de informática, Kentu y un gestor de proyectos.

La digitalización y la transformación se han acelerado desde el inicio de la covid. Sus efectos se han trasladado a la manera de trabajar. Se han digitalizado procesos y se han mejorado determinadas condiciones para el desempeño de las personas empleadas, gracias al dominio de herramientas tecnológicas que han permitido desempeñar la actividad con eficacia mediante el teletrabajo.

La mejora de los procesos y la digitalización, para algunas actividades, se han abordado en paralelo. Así, por ejemplo, en la gestión de albaranes, se constituyó un equipo mixto (personas del departamento administrativo, la gerencia y el departamento de informática) para redefinir procesos mejorados al mismo tiempo que se han ido digitalizando algunas operaciones. Empleando la filosofía Kanban, a través de Kanbanize, que ha venido a mejorar la cohesión de distintas actividades como son compras, ventas y gestión de almacenes.

3.8. INGEMAT

INGEMAT es una Ingeniería fundada en 1986 que ofrece soluciones para la robotización y automatización industrial principalmente en el mercado de automoción. Con sede en Zamudio, donde emplea a alrededor de 100 personas, es una empresa internacionalizada a través de una presencia en más de 25 países de los cinco continentes, incluyendo una sociedad subsidiaria en México para el mercado norteamericano.

INGEMAT es un integrador que desarrolla su actividad ofreciendo proyectos llave en mano, en base a necesidades muy específicas de automatización y robotización de plantas productivas de sus clientes. Su propuesta no está centrada en la fabricación de equipos que finalmente se implantarán, sino que integra diferentes tecnologías provenientes de diversos otros fabricantes en los proyectos de los clientes. Este mix de tecnologías incluye algunas tecnologías maduras, establecidas y estándares en el mercado, junto con otras punteras o de última generación les posibilita implantar las últimas funcionalidades que incorporan los fabricantes. La vigilancia y la traslación al mercado de estas últimas acentúa el carácter como empresa innovadora de servicios avanzados basada en conocimiento.

3.8.1. Reflexión estratégica sobre digitalización

Los proyectos tienen una duración media entre 12 y 15 meses, que en su totalidad implican el montaje, instalación y puesta a punto in house en el cliente, que es la última etapa de sus proyectos.

La actividad de INGEMAT consiste en el diseño y puesta en marcha de procesos de fabricación para la producción de un determinado producto en un determinado tiempo de ciclo integrando para ello diferentes tecnologías de distintos fabricantes. Para el desarrollo de sus proyectos INGEMAT cuenta con una importante red de proveedores y colaboradores que participan en las distintas fases del proyecto (principalmente ingeniería, implantación y puesta en marcha). Una vez realizada la implantación y puesta en marcha, se realiza la entrega y se termina el proyecto abandonando las instalaciones del cliente una vez que este empieza a producir en las términos y condiciones expresados en el proyecto. Esto lleva a plantearse explorar y extender el *lifetime value* del cliente más allá de la entrega y puesta en producción. Por esa razón, en 2017 se realizaron las primeras pruebas para construir una plataforma IoT que, mediante una adecuada recogida de datos, permitiera monitorizar distintas líneas productivas ya entregadas al cliente.

Alrededor de estas oportunidades en 2017 se inició un proceso de reflexión en torno a la diversificación, en la que intervienen dos elementos clave. Por un lado, su fuerte conocimiento en automatización y robotización, a partir del cual se busca llegar desde la automoción a otros sectores como la industria energética, la alimentación o la logística, donde ya llevan tiempo colaborando con soluciones en el ámbito de la robótica móvil (AGVs) para integrar otras etapas de la cadena de valor del cliente, más allá de las actividades de producción de los clientes. Por otro lado, las oportunidades que la digitalización puede ofrecer desde el punto de vista del ciclo de vida del cliente, más allá de la propia entrega y montaje de las instalaciones automatizadas o robotizadas. La llamada "Industria 4.0" puede tratando de ofrecer nuevos servicios que puedan dar lugar a nuevas fuentes de ingresos, identificando oportunidades potenciales en relación a ella, especialmente en la convergencia entre los mundos OT e IT.

Se decide explorar distintas vías de desarrollo, entre las que destaca un reposicionamiento estratégico que consiste en construir y ofrecer una nueva propuesta de valor consistente en líneas de producción automatizadas e inteligentes, incluyendo sensorización de la línea. Para algunos segmentos del mercado de tamaño medio (400-600 empleados) podía ser una opción. Para otros clientes que son grandes fabricantes, se identifican varios aspectos clave que afectan a dicha posibilidad de aporte de valor al cliente: (i) la ciberseguridad es un elemento de riesgo corporativo cada vez más relevante; (ii) los requisitos técnicos y funcionales de los proyectos de automatización son muy específicos, lo que limita las posibilidades de innovación digital, (iii) en algunos casos, los clientes “grandes” ya disponen de estrategias y plataformas propias para ganar competitividad incorporando desarrollo tecnológico, y (iv) otros clientes no quieren que se tenga acceso a su información. De facto, alguna de estas empresas ha realizado operaciones de adquisición o partenariado estratégico con un socio tecnológico. Este trabajo, que continúa desarrollándose a partir de un profundo conocimiento del mercado y análisis competitivo, ha permitido identificar espacios de oportunidad viables en determinados segmentos de clientes.

Además de estas líneas de actuación, continua el proceso de reflexión y construcción de oportunidades. En este sentido, se ha venido valorando completar el portafolio actual mediante la incorporación de servicios añadidos vinculados, por ejemplo, a la formación o el soporte postventa, entre otros, donde las tecnologías digitales faciliten determinadas operaciones en sus clientes. De este modo, mediante un trabajo de análisis ha permitido identificar algunos espacios de oportunidad a partir de tendencias en skills de los equipos de operación que se están consolidando.

3.8.2. Transformación mediante la digitalización

El proceso de construcción de valor a los clientes se divide en distintas etapas o actividades, la primera de las cuales es la comercial -a través de anteproyectos- consiste en presentación de ofertas técnicas y económicas. En los clientes grandes la presentación formal de estas ofertas se realiza a través de plataformas digitales desarrolladas por estos grandes clientes, a través de procedimientos que se han venido perfeccionando y estandarizando durante los últimos años. En cambio, en los clientes pequeños, con proyectos más de nicho, en el proceso la relación personal y de confianza tiene un mayor peso.

Tras la captación y formalización del proyecto, incluidas las disposiciones contractuales, tiene lugar el proceso de ingeniería y diseño. Incluye aspectos tanto de ingeniería mecánica, eléctrica como y electrónica y software, para los cuales se emplean herramientas digitales de ingeniería, como son las de CAD, por ejemplo.

Le sigue una etapa de prueba y ajuste, previa al transporte y montaje de la instalación. Esta actividad ha tenido una interesante transformación a partir de la utilización de técnicas y tecnologías de simulación, en particular el llamado *virtual commissioning*. Esta tecnología permite realizar en un entorno CAE una simulación completa del funcionamiento de una línea de fabricación previo a su implantación y puesta en marcha, permitiendo simular tanto aspectos mecánicos (accesibilidades y “no colisiones”) como del software funcionamiento de la propia línea. A través de estas tecnologías se realizan distintas pruebas y ensayos que permiten además realizar adaptaciones, correcciones y cambios en los diseños antes de su construcción-integración final, anticipando errores y fallos y con ello reduciendo plazos, costes y no conformidad, y por tanto mejorando la eficiencia. Este planteamiento de simulación es especialmente relevante al tratarse de integración de sistemas y

equipos (PLCs y robots, equipos industriales...). La simulación ha tenido una evolución y maduración durante los últimos años en cada vez más sectores, y tiene un especial impacto en actividades de operación y mantenimiento, ya que permite reducir los desplazamientos y las intervenciones en remoto. Tras la validación, que incluye al cliente, se realiza el montaje e instalación en la planta del cliente. Así mismo, han desarrollado, en colaboración con una empresa colaboradora experta, un módulo de realidad virtual que, de manera inmersiva, permite al validar cuestiones relacionadas con la ergonomía de los operarios en determinadas operaciones y otros aspectos vinculados al mantenimiento, entre otros.

3.8.2.1. De la vigilancia tecnológica

INGEMAT lleva desarrollando una intensa actividad de vigilancia tecnológica en varios aspectos clave, especialmente en lo relativo a tecnologías de fabricación de su sector y ámbitos de digitalización.

La transformación digital de INGEMAT se realiza en una doble vía: hacia la mejora de la eficiencia operativa dentro de la empresa (con herramientas como las ya mencionadas de *virtual commissioning* y realidad virtual) y en relación a la propuesta de valor hacia sus clientes. Hacia sus clientes, tratando de identificar y desarrollar soluciones que ayuden al cliente a maximizar la eficiencia de las líneas que INGEMAT implanta. Internamente, la empresa intenta adoptar las herramientas que optimicen la actividades y procesos corporativos clave, ya sea en la elaboración de anteproyectos y ofertas comerciales, el diseño mecánico y eléctrico, o en el testeo y validación de los proyectos, entre otros.

Desde 2018 se ha formalizado un proceso de vigilancia tecnológica que, desde además de la vital importancia para la competitividad de la empresa, dado el peso de las tecnologías en el negocio contribuye a generar *insights* en la madurez digital de la organización, especialmente en los departamentos técnicos. A partir de este proceso se han identificado espacios para la diferenciación, además de identificar posibles oportunidades de negocio en sectores o nichos. Fruto de esta vigilancia, INGEMAT ha adoptado la tecnología de "*Virtual Commissioning*" para optimizar el diseño y puesta en marcha de las líneas de fabricación.

Esta tecnología comparte algunas similitudes con el concepto de "*digital twin*" o gemelo digital, en lo relativo a la simulación de los sistemas. Realiza una integración entre todos los sistemas que se integran en una línea de fabricación (robots, equipos industriales, sistemas de seguridad, sistemas de transporte, etc.). Gracias a esto, se busca validar tanto los tiempos de ciclo como otras variables clave, mejorando la eficiencia y reduciendo los errores. Esta tecnología, cuya adopción comenzó en 2016, actualmente se encuentra en un interesante punto de madurez. INGEMAT ha venido desarrollando esta tecnología gracias a una estrecha colaboración con un gran fabricante industrial internacional siendo ya referente en el uso de esta tecnología para muchos de sus clientes del sector de automoción.

Como resultado de este proyecto que ha durado más de tres años, la tecnología se ha implantado para ser incluida en los proyectos de automatización, a los que dota de gran potencia y flexibilidad. Así mismo, se ha constituido un departamento específico para *virtual commissioning* dedicado a simular cada proyecto mediante esta tecnología debido a las ventajas apreciadas y derivadas del uso de esta tecnología. Este conocimiento está resultando fundamental en el desarrollo de sus actuales líneas de negocio. Así mismo, la colaboración con su partner, especialmente a través del *feedback* que INGEMAT le aporta, les ha permitido ajustar y optimizar la solución, lo que le ha permitido captar

nuevos proyectos y oportunidades de negocio. En términos de negocio, la adopción y desarrollo de *virtual commissioning* en la compañía ha permitido no solamente mejorar la relación con clientes existentes, sino también desarrollar mercado a través de proyectos nuevos en clientes actuales, ganando profundidad de mercado. Por otra parte, gracias al uso de esta herramienta se ha podido seguir cumpliendo con los cada vez más exigentes plazos de entrega de los proyectos.

3.8.2.2. Clientes

Los clientes lanzan a los proveedores RFQ (*Request for Quotation*) que incluyen un "Cuaderno de carga", que define unos requisitos detallados en los proyectos a desarrollar. Algún segmento de su portafolio de clientes llega a niveles de especificación muy detallados en términos de, por ejemplo, concretar determinados equipamientos, protocolos de comunicación, entre muchos otros. INGEMAT diseña y prepara sus ofertas tomando como base las especificaciones de estos "cuadernos de carga" que son presentadas y negociadas con los clientes. Una vez la oferta comercial es aceptada, comienza su desarrollo, que en muchas ocasiones puede implicar cambios de alcance derivado del conocimiento de INGEMAT y las sugerencias que pueda trasladar al cliente para optimizar el proceso. Esto, puede conllevar en ocasiones actualizaciones tanto en el desarrollo interno como en aquellas actividades en las que participan los proveedores.

En los últimos años se aprecia un avance en la homogeneización y estandarización de los procesos que se lleva a cabo en algunos clientes, especialmente los grandes, con gran capacidad de influencia y dar forma a sus proveedores. Esto también incluye a la estandarización o simplificación de las referencias de equipos, tecnologías y fabricantes, así como los mecanismos de interoperabilidad digital. En el caso de los clientes más grandes (OEM) resulta necesario certificarse en sus propias normas y estándares para poder desarrollar proyectos de integración. Esta estandarización busca la simplificación, la reducción de la complejidad, la facilidad en la operación de equipos y sistemas y homogeneizar las soluciones ofrecidas por todos sus proveedores.

Dado el volumen/alcance de la estandarización la innovación es más lineal que disruptiva (por las implicaciones que tendría en sus *pools* de proveedores, incluidos los tecnológicos). Aun así, a medida que los grandes fabricantes llevan a cabo desarrollo tecnológico en sus productos y actualizan los niveles de atención, servicio y garantía. Este proceso suele ser de tipo FIFO, *first-in first-out*, armonizando las velocidades de adopción de tecnología, así como de desfase u obsolescencia (*deprecated*).

3.8.2.3. Gestión del conocimiento

Especialmente desde 2018 se viene impulsando desde la dirección general un proceso de gestión del conocimiento más explícito y formalizado, que busca consolidar y reforzar la ventaja competitiva de la empresa. Se ha materializado en una metodología adaptada propia que abarca, en lo operativo, el registro de conocimiento clave de la empresa, identificando fuentes de conocimiento, áreas de interés para dicho conocimiento, así como la compartición enfocada del conocimiento.

Tecnologías digitales ya maduras, como las bases de datos, son las que se han venido empleando para registrar información clave de proyectos anteriores (aprendizajes: aciertos y desaciertos) que abarca conocimiento técnico, tecnológico y de proceso. Pero también el conocimiento comercial también es objeto de gestión, dado su carácter clave para el negocio. El avance de la gestión del conocimiento en INGEMAT permite, así mismo, distinguir distintos ámbitos de aprendizaje a partir

de un proyecto, esto es, si aplica a un tipo determinado de proyectos o si su alcance es mayor, esto es, a un proceso transversal de la empresa.

Como consecuencia de este nuevo proceso, se ha puesto en marcha un nuevo rol en los proyectos como es el del "responsable de la gestión de conocimiento". Esta figura identifica, coordina y registra aquellos contenidos de conocimiento que son claves en el proyecto, en particular aquellos que provienen de proyectos anteriores. La diseminación de este y otros conocimientos se realiza, así mismo, a través de diferentes canales, como el boletín interno o las reuniones de "lecciones aprendidas", que buscan propiciar la mejora continua y la no repetición de errores o ineficiencias que se han producido anteriormente, todo ello basado en aprendizajes prácticos.

3.8.3. La dirección de tecnología

El departamento TI da soporte a los procesos de negocio, facilitando la continuidad del negocio desde la perspectiva de tecnologías de la información y la comunicación. Su director se incorpora a INGEMAT asumiendo la dirección del departamento en 2017 cuando, desde un enfoque y visión integral de la tecnología como palanca para el negocio, se realiza un primer diagnóstico de situación.

Como resultado se plantea un plan de inversiones principalmente en el ámbito de las TICS que tiene en cuenta la infraestructura de conectividad y los sistemas software, e incluye de manera explícita e intensiva un planteamiento sobre los datos, a través de un Data Center, y se reconoce la ciberseguridad como un aspecto clave de los activos digitales y corporativos. Gracias a ello, las nuevas infraestructuras de hardware y software son capaces de soportar las necesidades del negocio y su evolución en el corto y medio plazo. El plan ejecutado ha permitido cumplir posteriores exigencias del sector y en particular de algunos grandes clientes en lo relativo a aspectos de seguridad de la información que, entre otras implicaciones, ha permitido ir consolidando *compliances* tecnológicas de algunos de ellos.

Así mismo, tras un análisis de las capacidades tecnológicas y las tendencias, se fija el objetivo de intentar apalancar la actividad de INGEMAT alrededor de las oportunidades, actuales y futuras, que surgen en el ámbito de la llamada Industria 4.0. entre estas capacidades tecnológicas se incluye el software de simulación en el entorno de *virtual commissioning*, la ciberseguridad o la monitorización en la planta productiva, entre otros. La infraestructura IT desplegada ha sido clave para soportar eficientemente tecnologías clave para el INGEMAT como es el caso de *virtual commissioning* o *la realidad virtual*.

Con estas capacidades tecnológicas bien asentadas podrán habilitar nuevos desarrollos tecnológicos, no solamente desde la perspectiva de propuesta de valor actual, sino de cara a posible diversificación.

Las actividades de desarrollo tecnológico son impulsadas por la Dirección y las personas que trabajan en proyectos de innovación/I+D+i. En INGEMAT se ha desarrollado un sistema propio de gestión de la innovación y la I+D+i a partir de un modelo en espiral que, a partir de la observación y vigilancia tecnológica, identifica y prioriza aquellos temas claves para un ciclo anual. A partir de tal decisión-priorización, asigna dinámicamente los recursos necesarios para poder realizar los desarrollos tecnológicos asociados. En función de tales de I+D+i se montan los equipos de proyecto de I+D+i con los perfiles más adecuados al proyecto.

Con el propósito de desarrollar líneas inteligentes de ensamblado han desarrollado en el ámbito de la i4.0 un proyecto piloto de monitorización de líneas de fabricación diversos proyectos, llamado MIRA. Esta plataforma es capaz de monitorizar datos procedentes de la línea productiva. Esta plataforma se ha desarrollado gracias al *expertise* de INGEMAT en el diseño y construcción de líneas de fabricación automatizadas y con el apoyo de un *partner* tecnológico local. Este proyecto persigue conseguir una diferenciación frente a otras empresas del sector a la vez de conocer el comportamiento de las líneas y las personas que las operan para alcanzar una mayor eficiencia de las mismas.

Los proyectos de digitalización también vienen demandados por el resto de departamentos (compras, ingeniería, comercial...). Principalmente buscan generar eficiencias internas, reducir las ineficiencias existentes y tienen un carácter de innovación lineal o progresiva, principalmente derivados de la evolución tecnológica y algo menos por planteamientos radicales de cambio. Así, desde este departamento se lleva tiempo trabajando en diversas actividades centradas en la industria 4.0, participando en diversos proyectos en cooperación con otros agentes empresariales y de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el apoyo de distintos programas públicos de fomento de la I+D+i.

En el sector de la automoción, las grandes marcas y la cadena de valor establecen de manera muy acotada las especificaciones y con ellos las relaciones con sus clientes. Por esta razón, los espacios para la innovación hacia adelante en la cadena de valor tienen algunas limitaciones importantes.

En 2019 se puso en marcha el modelo de innovación. Este modelo, elaborado a partir de los aprendizajes de terceras y desarrollado en colaboración con agentes científico-tecnológicos de la RVCTI consiste en cuatro etapas. A partir del Plan de Vigilancia Tecnológica, anualmente (1) identifica temas clave de interés, a partir de los cuales (2) se buscan y plantean potenciales oportunidades de negocio, así como a partir de las redes de I+D+i en las que participan, incluida la RVCTI. El Comité de Innovación (3) identifica y prioriza determinados temas sobre los cuales se idean y diseñan proyectos de I+D+i, que (4) se ejecutan a partir de la asignación de recursos, tanto presupuestarios como de equipos humanos. Muchos de estos proyectos suelen desarrollarse en colaboración con otras empresas y agentes científico-tecnológicos

Todos los directores departamentales, a su vez, reciben *insights* de mercado y están atentos a dichos cambios tecnológicos que pueden afectar en el medio plazo a los proyectos de la empresa.

3.9. ONA ELECTROEROSIÓN

ONA es una empresa fundada hace 65 años por la familia Onantia, cuya actividad principal es la fabricación de equipos EDM (mecanizado por descarga eléctrica o *electrical discharge machining*), de la que son pioneros y aplican en ámbitos como los moldes de inyección de plástico, la automoción y determinados componentes de turbinas. Su evolución a lo largo de estas décadas le ha llevado a tener una presencia internacional en 60 países, en los que tiene más de 15.000 máquinas instaladas y cuyas exportaciones suponen entre un 70% y un 85% de su actividad. Aunque se trata de una empresa familiar, su gestión está profesionalizada, y emplea unas 120 personas en la sede de Durango.

La duración promedio de las máquinas que fabrican es superior a 10 años, llegando a 20 en función del sector y aplicación. Al tratarse de inversiones de tamaño medio, la renovación o actualización

está muy relacionada con las mejoras, innovaciones que se incorporan a las nuevas líneas o versiones, así como con las expectativas de los clientes. A lo largo del ciclo de vida del producto, aproximadamente dos terceras partes están relacionadas con la prestación de servicios tales como consumibles o repuestos. Al tratarse de proyectos llave en mano específicos para las necesidades de un cliente en un determinado momento, la fase de preventa y acuerdo conlleva varios meses de estudio del proyecto a medida y otros tantos para su fabricación, antes de la puesta en marcha (*setup*) en el cliente.

3.9.1. Estrategia de diversificación

ONA opera en sectores de alto valor, como son aeronáutica, *oil & gas* y eólico en actividades nicho, y las tecnologías de EDM son capaces de llegar allí donde el mecanizado convencional no es capaz de ofrecer soluciones adecuadas. El EDM es un mecanizado no convencional, que permite el arranque de material por láser, por lo que la eficacia y la precisión son determinantes. Es en este ámbito donde desarrollan su actividad mediante proyectos llave en mano, que requieren altos niveles de análisis e ingeniería previos a la fabricación de los equipos.

ONA fabrican dos tipos de máquinas, una de ellas más estándar y otro tipo de máquina especial. El primer tipo es más frecuente para procesos más estandarizados o con un carácter más convencional. En esta línea de negocio, en cierto modo, los costes juegan un papel más grande en la competición y en la propuesta de valor de los competidores.

En segundo lugar, la máquina especial responde a necesidades mucho más específicas o singulares del cliente, por lo que tiene un carácter más sofisticado y prestaciones más altas. El cliente suele solicitar estas máquinas cuando tiene unos requisitos que no pueden ser cubiertos con las máquinas estándar de EDM. Al tratarse de proyectos llave en mano con mayor componente de ingeniería, suelen darse con clientes con los que existen una relación más profunda, de mayor confianza, lograda durante años. En este ámbito su principal competidor es el fabricante suizo Delteko.

ONA es un fabricante dual, que es capaz de fabricar máquinas de los dos tipos, lo que es muy infrecuente en los sectores en los que opera. Esto implica dedicar muchas capacidades a las actividades de I+D, en actividades de soporte y, por consiguiente, con notables necesidades de equipo humano. Gracias a ello, son capaces de producir alrededor de 200 máquinas al año.

En el año 2013, en el ámbito de una iniciativa en colaboración con la Asociación de Empresas del Duranguesado (AED-DEE) y con el apoyo de una consultoría estratégica experta, llevan a cabo un estudio a partir del cual se obtienen valiosas conclusiones que permitieron sentar las bases del crecimiento posterior. A partir de una de ellas, primer lugar ONA se planteó una estrategia de transformación *out-of-the-machine*, esto es, abordando nuevas propuestas desde la perspectiva del cliente, no de los equipos que produce ONA. De este modo la EDM se controla digitalmente porque nace digitalmente. Esta primera iniciativa se desarrolló en colaboración con el partner NBmodo, un proveedor de soluciones de cliente.

3.9.2. Diagnóstico, estrategia y acción digital

El proceso de transformación digital de ONA ha tenido diferentes etapas a través de las cuales ha venido madurando y evolucionando, tanto en su concepción, como en su estrategia y ejecución. Esta evolución se acelera a partir de 2018 a través de un proyecto de Diagnóstico del grado de Industria

4.0, desarrollado con el apoyo de la Diputación Foral de Bizkaia. Este diagnóstico empleaba el Modelo de Diagnóstico e Impacto en Industria 4.0, MDI de Tecnalia, y les permite identificar, tanto el grado de digitalización como el planteamiento de una estrategia para evolucionar digitalmente.

En cada una de las líneas se extrajeron diversas conclusiones y líneas de acción. Así, por ejemplo, si en la erosión para el sector del plástico el posicionamiento digital era robusto, en el terreno de las turbinas les ha llevado a desarrollar algunos avances.

Por otro lado, en los servicios, el portafolio de ONA es amplio, de forma que cuanto más convencional es el producto se da más servicio. Estos servicios incluyen la Ingeniería de aplicaciones, *Business Support* para la asistencia técnica en proyectos realizados e instalados en cliente, y *Service Confort*, principalmente orientado al desarrollo de nuevos proyectos que requieren fabricaciones especiales de piezas de alta complejidad. Además de esto, ONA ofrece servicios para la capacitación de personas, que ha venido adquiriendo un peso notable en el conjunto de la actividad.

En 2013 iniciaron una reflexión -continuada en 2015 y 2017- para una posible diversificación. Para ello colaboraron con distintos centros tecnológicos (sobre todo EBT). Para el proceso de diversificación han desarrollado distintas estrategias en función del sector y proceso de fabricación asociado. En particular, identificaron diversos espacios de oportunidad. El primero, relacionado con la impresión 3D mediante grandes aportes de material (WAAN). Para ello, desde 2015 han colaborado con otras empresas en el proyecto ADDILAN. El segundo, que se encuentra en fase de desarrollo supone la inversión en la compañía AAEDM. El tercero consiste en la industrialización de maquinaria de impresión 3D de la startup vasca SAMMY Labs.

ONA es una empresa con una intensidad elevada en actividades de I+D, a la que se dedican el 20% de sus personas. Esta forma de hacer les ha llevado a que toda la tecnología de maquinaria sea propia. Partiendo de un conocimiento sobre CNCs y generadores, este know-how lo han aplicado en diferentes sectores y productos para sus clientes. El ámbito donde este conocimiento es más afín es el metal, aun con las diferencias y singularidades de cada uno de estos materiales. Desde la dirección y el conjunto de la empresa, dominar la tecnología es clave, lo que ha hecho que con los años hayan desarrollado tecnología propia de CNC, el generador de EDM, la mecánica, los sistemas de filtración ECO, y también la tecnología de proceso.

Tras el primer ciclo de transformación digital, en el año 2020 y en colaboración con varias empresas, desarrollaron un proyecto para la identificación de oportunidades digitales a través del marco desarrollado por Minsait, de Indra, con el apoyo de SPRI.

Según este análisis de situación, ONA dispondría de un producto digitalizado y conectado, que permite dar soporte a la operación, así como un grado de inteligencia. Así mismo, ONA dispone de servicios digitales a partir de un nivel de gestión de datos que le permite ofrecer un rango amplio de soluciones avanzadas. La digitalización del producto les ha llevado a desarrollar y poner en el mercado ONA QX Neo, un Smart CNC, con acceso *segurizado* para los usuarios a través de una tarjeta digital. Para ello han tenido que desarrollar un producto conectado y una plataforma de servicios digitales, fruto de la colaboración con socios como ProSEc, Savvy Data Systems y Tecnalia.

Gracias a esto se han desarrollado dos líneas de trabajo. La primera, *ONA Smart Connect*, permite el acceso a los equipos a través de web y dispositivos móviles (Smartphone y Tablet). Por otro lado, la línea denominada Smart EDM ha conducido al desarrollo de una nueva serie (ONA AV TD) capaz de analizar datos del proceso EDM, utilizando tecnologías de inteligencia artificial basadas en *machine*

learning, que permiten cierto nivel de predicción que resulta valioso para la gestión del ciclo de vida de componentes del equipo.

3.9.3. Servicios digitales avanzados

ONA Smart Connect es la plataforma para conectar las máquinas, a través de la cual el cliente puede ver y monitorizar su estado. Liderado y promovido por la Dirección, se desarrolló mediante un proyecto de I+D con varias empresas del sector de máquina herramientas, incluyendo un centro de I+D y Savvy Data Systems. Se basa, por tanto, en tecnología SAVVY. Este proyecto, financiado a través de un programa de ayuda de SPRI, fue conducido operativamente por el departamento de I+D de ONA, y tuvo lugar durante una serie de sesiones a lo largo de un año de trabajo, a partir de las cuales permitió demostrar la capacidad y viabilidad para disponer de una plataforma de datos, que motivó posteriormente la formalización de un acuerdo con SAVVY.

Aún en la actualidad, los avances de *ONA Smart Connect* se llevan a cabo desde el departamento de I+D. De facto, todos los proyectos de transformación digital vinculados al producto se lideran desde este departamento. Es en el año 2020 cuando se realizó una primera aproximación para la transferencia al Departamento de Servicios.

ONA Smart Services, ha tenido su impacto, no solo desde el punto de vista del tecnológico, sino principalmente porque ha conducido a la ampliación del portafolio de servicios de ONA.

Desde hace años, ONA disponía de una cartera de servicios de tipo convencional, tales como el Servicio Técnico, la consultoría previa a la venta de nuevos productos, los estudios de viabilidad o la calibración, o el *Call Center* de Atención a los Clientes, entre otros. Sin embargo, durante la covid aparecen nuevas oportunidades y se aceleran algunas otras identificadas previamente, tales como el tele-servicio o la asistencia técnica remota, por ejemplo. A través de la línea *Digital Services* se pretende valorar tales opciones para su eventual posterior desarrollo, así como acelerar sacar partido a activos que no se estaban aprovechando, como los datos.

En ambos proyectos (diagnósticos mediante MDI y con Minsait) la dirección ha estado involucrada y totalmente alineada, siendo consciente de la relevancia de las oportunidades digitales. El proyecto en colaboración con Minsait, denominado "Negocio Digital" se desarrolló en colaboración con otros socios, lo que ya plantea un enfoque diferenciado de actividad netamente digital.

Así mismo, posteriores iniciativas en ámbitos como la ciberseguridad, por ejemplo, han contado con el apoyo de la Dirección de ONA. Fruto de esta apuesta se desarrolló un Plan Director de ciberseguridad, que abarca tanto la seguridad digital interna en la empresa como en los equipos instalados, con la aplicación, por ejemplo, de la GDPR. Toda la seguridad se gestiona mediante una red de partners especializados.

La digitalización del portafolio de servicios se ha iniciado con la digitalización de un servicio concreto para, de manera natural, desde dicho servicio se pueda evolucionar, tanto en su sofisticación como en la extensión a otros servicios. Esto ha conllevado una cierta maduración en el pensamiento digital de la empresa en cuanto a la relación con los clientes, así como una evolución comparativa con el resto de competidores en el mercado.

3.9.4. Alianzas y colaboraciones enfocadas

Para la transformación digital está resultando clave una estrecha colaboración con una amplia variedad de agentes de la red vasca de ciencia y tecnología e innovación (RVCTI). La empresa ha explorado diferentes espacios para colaborar con el *Basque Center for Applied Mathematics* (BCAM). En los desarrollos mecánicos han colaborado muy intensamente con Tekniker. En el ámbito de la ciberseguridad, con Ikerlan han desarrollado diversos proyectos en el ámbito de la analítica, mientras que con Mondragon Unibertsitatea colaboran en materia de filtración y simulación de fluidos, además de en el ámbito energético-ecológico.

Con Tecnalía llevan tiempo participando en proyectos considerados transversales, así como en el co-diseño y en el análisis de datos. Se trata de algunos proyectos de carácter más exploratorio, en el contexto de proyectos de I+D+i de ámbito europeo. Además, con este centro han participado en la preselección de sus activos de investigación.

ONA es socio miembro del Centro de Fabricación Avanzado para la Automoción (CFAA), en cuyas instalaciones disponen de un centro de referencia en la Escuela de Ingeniería de Bilbao (EHU-UPV), entidad con la que han colaborado durante décadas. En este espacio han instalado diversos equipos con sus últimas máquinas. De este modo, por un lado, diseminan la tecnología EDM y por otro lado buscan avanzar desde los TRL (4-6), para superar el valle de la muerte, para lo cual desarrollan y testean nuevas aplicaciones específicas con los usuarios del CFA.

En este espacio de colaboración, CFAA, el principal agente tractor del CFA es ITP, que a su vez es cliente de ONA, con quienes colaboran también en determinados proyectos, pero de carácter menor. En cambio, sí están ensayando con ITP la siguiente generación de tecnologías que ofrece ONA.

3.9.5. Cultura digital

En ONA existe una forma propia de trabajar que se pone de manifiesto, tanto en la fabricación como en la operación de los equipos. Desde el punto de vista organizativo, ante la necesidad de adaptar los modelos de trabajo para la fabricación máquinas que son únicas (serie de producción unitaria), recientemente se desarrolló un proyecto para la puesta en marcha de un modelo basado en equipos auto-gestionados, que han venido funcionando para la producción de máquinas no seriadas. En ONA se busca que todos los desarrollos e ideas se validen mediante un proyecto de I+D, por lo que en este caso se hizo de igual modo. Financiado en parte a través del programa 3i de la Diputación Foral de Bizkaia (DFB-BFA), en este proyecto han participado distintos perfiles y roles del departamento de producción, y ha permitido validar un prototipo para una nueva forma de fabricar máquinas desde el punto de vista organizativo.

Basada en las metodologías LEAN, emplea equipos auto-gestionados que permite ir alcanzando resultados con bastante autonomía, agilidad sin perder coordinación con otros equipos. Este tipo de metodologías resulta muy afín con ciertos desarrollos tecnológicos-digitales, lo que facilita también la integración de equipos multidisciplinares.

El manual ONA Cultura 2020 recoge los valores y códigos de conducta, así como aspectos clave para la gestión de la información, la privacidad y el concepto de daño informático. Otros aspectos de la cultura organizativa relacionada con la cultura digital son la capacitación, la gestión del conocimiento y el talento. Se presta una gran importancia a la formación como instrumento para estar actualizado

en conocimientos técnicos y no técnicos. Esto incluye tanto los referidos al mercado, clientes, tendencias como a habilidades y destrezas necesarias para construir la ONA del futuro.

En una empresa basada en los servicios avanzados, la I+D+i y las palancas digitales, la gestión del conocimiento resulta clave para mantener y crear ventajas competitivas. Así, se dispone de una Intranet y comunicación interna. Como ejemplo, en el departamento de I+D se ha desarrollado una aplicación para vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, que es utilizado por los miembros de este equipo. Además, en los últimos años han identificado un reto vinculado con atracción y retención de talento vinculado con sus áreas *core*, lo constituye otro foco de interés para ONA. Todos estos aspectos citados han cobrado una relevancia mayor a partir de la crisis del covid, y se asume que lo harán con más intensidad los próximos años.

Para la innovación en mercado se requiere disponer de grandes competencias de proceso, ya que al tratarse de proyectos completamente nuevos tienen un fuerte carácter exploratorios. Para ello llevan tiempo desarrollando nuevas formas de aprender, explorando en colaboración con los clientes. Este tipo de proyectos son de duración más larga, y se fraguan bajo un enfoque *win-win* y de compartición de riesgos. Aunque permiten desarrollo de producto nuevo, también implican una mayor incertidumbre. Aunque se pretende desarrollar algo muy específico para un determinado cliente, en su análisis de viabilidad se contempla igualmente la posible creación de nuevas oportunidades, evitando desarrollos en exclusiva.

La cultura innovadora de ONA y de apertura en materia digital se ha traducido en que, a partir de la quinta edición, participa en la iniciativa BIND4.0 para la innovación abierta mediante la colaboración con startups. Para ello han identificado y priorizado una serie de retos que son abordados por una startup.

Las máquinas y equipos que construye ONA son productos digitales. Los CNC son equipos inteligentes que se controlan desde una Tablet. La seguridad es, por consiguiente, un aspecto muy relevante, tanto desde relación con accesos desde el exterior como desde la gestión de los permisos. Por esta razón, se han diseñado esquemas de gestión de identidades digitales y que permiten definir niveles de acceso en función de los perfiles de los usuarios. De este modo se habilita una gestión de la trazabilidad de los procesos de fabricación con mayor precisión, generando igualmente mayor transparencia. Este desarrollo se ha realizado en colaboración con Ikerlan, centro de la red vasca de ciencia y tecnología.

Después de 15 años en el mercado, el *core* del producto se encuentra en niveles de madurez elevados, por lo que se dan algunas limitaciones para la mejora incremental. Desde la dirección se tiene claro que hay dos etapas claramente diferenciadas - la era pre-digital y la era digital, lo que hace que, tanto la propuesta de valor como los procesos internos y en relación con el mercado adquieran un enfoque diferente. Así, desde el departamento de I+D visualiza el mercado a través de la red comercial. Este equipo de I+D nació y ha venido desarrollando una cultura de mucha iniciativa, inicialmente vinculada con el producto. A ello se une que la dirección de I+D está muy implicada y de manera directa en el desarrollo de producto, para lo que se creó un Comité de Producto.

José Mari Ramos es responsable de la I+D y la innovación. Desde el enfoque de I+D se trabaja pensando en el medio y largo plazo y, además, idean, diseñan y construyen soluciones para los proyectos llave en mano. Desde la mirada de la innovación, trabajan en la detección de oportunidades dirigidas al mercado. La colaboración de este departamento con la dirección de la

planta resulta igualmente valiosa a la hora de identificar nuevas oportunidades relativas al producto, como a los servicios.

Además, ONA cuenta con un departamento de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Pero, además, la red comercial es una fuente de conocimiento muy valiosa, en tanto que además de sus funciones intrínsecas, es una especie de antenas para observar necesidades más o menos latentes, oportunidades, tendencias y otros elementos que pueden ser de interés para la empresa.

3.9.5.1. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento es otro elemento clave de la estrategia digital de ONA. Por esta razón dispone de una intranet para empleados. Usan *MS Sharepoint* como base de datos para gestionar el conocimiento de los departamentos, y también se emplea desde la Gerencia para compartir determinada información, especialmente en algunos proyectos de colaboración.

En los últimos años ha tenido lugar un cambio de concepción informacional, pasando del dato al conocimiento, por lo que el digital tracking o rastro digital a través de las distintas interacciones (soporte técnico, comercial, etc.) se considera un activo de importancia en la generación de valor. Desde el lado de la gestión, sucede algo similar y con ello, el ERP corporativo, del fabricante BAAN, se configura como una plataforma de conocimiento transversal en todos los procesos clave.

Dado que la asistencia remota al cliente es uno de los servicios, para ONA es clave la gestión de las responsabilidades de los daños sobre la información del cliente, incluidos los potenciales daños informáticos. Para ello mantiene una colaboración con distintos partners, como *AppTech* que, a través de su software ATR les permite facilitar la tele-asistencia remota de los equipos una vez instalados en los clientes. Así mismo, se colabora con una solución tecnológica ISL online (para *Team Viewer*) en materia de ciberseguridad.

3.9.6. Estrategia 2020-2023

En 2020 la empresa realiza una reflexión en relación a los servicios digitales, fruto de la cual concluyen que este tipo de servicios requiere un mayor peso e implicación del departamento comercial, así como la detección de otro tipo de capacidades, las intangibles, dentro de la empresa. Igualmente se considera que todo lo que se ofrece al cliente tiene un valor, lo que implica la no gratuidad de determinados servicios. Así mismo, la relevancia del *branding digital* se considera otro aspecto clave.

El actual plan estratégico 2020-2023, entre sus ejes considera aumentar el peso de los servicios digitales. En 2021 se elabora una carta de servicios digitales, responsabilidad del área de servicios y durante este mismo año se organiza una "Convención Digital" con la red internacional de *dealers*.

El papel de las relaciones con los clientes incrementa su peso en la transformación digital, por lo que el departamento de marketing, que reporta a dirección general, asume un mayor participación e involucración. Aunque desde hace algunos años el departamento comercial ya ha incorporado más herramientas digitales en su actividad diaria, como el uso de un CRM, en tareas de marketing digital se están realizando diversas iniciativas que están teniendo impacto, desde el punto de vista pedagógico, principalmente en el departamento comercial, aunque es extensivo a otros departamentos.

El equipo de marketing ha iniciado una actividad digital a través de canales digitales como redes sociales profesionales y otros medios digitales a través de los cuales busca llegar a sus potenciales

clientes, así como mostrar las novedades de su oferta y la evolución de su portafolio en los actuales. La importancia que se le reconoce a las relaciones con los clientes han propiciado que ONA tenga claro el foco hacia el conocimiento y difusión del portafolio de productos y servicios que ofrecen las distintas series que diseña y fabrica.

Para ello, este equipo colabora con una agencia externa, con la que, además, han abordado planteamientos de visibilidad y posicionamiento en mercado mediante estrategias SEO y SEM, con diferentes niveles de resultados.

En lo tecnológico, disponen de un sistema digital *CRM Salesforce* para gestionar y articular las relaciones con los clientes, que es empleado por el departamento de SAT que atiende las peticiones y consultas de clientes. Gracias a este enfoque basado en una tecnología, disponen de información centralizada disponen de información detallada que son capaces de analizar desde el propio departamento.

Aunque no existe un órgano formal de coordinación entre los departamentos de I+D+i y marketing, desde el primero sí aporta *insights* principalmente tecnológicos gracias a su actividad en materia de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Este conocimiento puede resultar valioso y complementario al desarrollo que tiene lugar en paralelo, para el portafolio de servicios digitales y la plataforma de servicios digitales.

3.9.7. Covid-19

El actual Plan Estratégico se enmarca en el período 2020-2023. En materia digital, los principales ejes que aborda son la estrategia digital, los productos y servicios inteligentes, los procesos inteligentes, los datos inteligentes, a lo que se une la dimensión de organización y cultura. Sin embargo, durante el primer año del período, la crisis derivada del covid ha supuesto una notable alteración de las metas planteadas.

La pandemia ha acelerado algunos cambios que estaban en proceso de desarrollo en ONA. Desde el punto de vista la organización, el teletrabajo como vehículo para mantener cierto tipo de actividades se convirtió en una palanca clave. Para ello, la infraestructura de equipos y sistemas con la que contaba la empresa fue fundamental, especialmente gracias a las tecnologías basadas en *cloud* que permitieron seguir trabajando a muchos de los departamentos con mayor agilidad.

En segundo lugar, desde la perspectiva de los clientes, disponer de productos y servicios conectados e inteligentes hizo posible que funcionalidades como el tele-servicio y la asistencia remota facilitaran. Ello ha sido posible gracias a los proyectos de desarrollo realizados en colaboración con socios digitales, que permitían la gestión de incidencias mediante sistemas de *ticketing* como la aplicación de tecnologías de vídeo para la asistencia en remoto.

Otro de los aspectos que han cobrado importancia de manera transversal a todos los procesos internos, así como los servicios que ONA ofrece es la ciberseguridad, que se sitúa como una prioridad para garantizar la continuidad de las operaciones.

En tercer lugar, más en clave de futuro, se considera que la experiencia digital como componente de la ventaja competitiva en general, y para ONA en particular. El próximo reto es avanzar hacia un "hilo digital", que está vinculado al gemelo digital, pero que tiene un efecto sobre la organización, esto es, implica cambios organizativos para poder atender a dicho hilo. En este sentido, ha comenzado

un incipiente desarrollo de pruebas de concepto para producir modelos digitales de algunos equipos durante las fases de preventa e ingeniería.

3.10. METROLOGÍA SARIKI

Sariki es una empresa del Grupo familiar Unceta fundada hace 35 años, dedicada al sector de la metrología. Con una presencia internacional, su propuesta incluye la consultoría, el suministro sistemas de metrología, el soporte técnico, así como proyectos llave en mano y la formación durante todo el ciclo de vida de dichos sistemas (en la instalación, el mantenimiento y la calibración). Opera a través de una red comercial con 4 sedes en Elgoibar, Barcelona, Vigo y Madrid.

En los últimos 25 años, Sariki ha evolucionado desde la comercialización de sistemas metroológicos, inicialmente en los ámbitos de la automoción y mecanización principalmente en Euskadi, sobretudo en mecatrónica. La metrología cobra importancia en los procesos de mecanización de piezas especiales, en tanto que los equipos y sistemas necesarios para su aplicación son cada vez más necesarios en procesos industriales cada vez más exigentes.

3.10.1. Evolución en la propuesta de valor

Desde sus comienzos, Sariki principalmente distribuía principalmente sistemas del fabricante MITITOYO. Antes de los años 90 el mercado de las máquinas para medición era un mercado de demanda, lo que no exigía un despliegue comercial muy grande. En esa época, tanto la gerencia como la dirección técnica respondían a dicho modelo de demanda, menos exigente en términos estratégicos. A partir de esa época y apoyados también en la certificación como empresa de suministro y servicios bajo la norma ISO 9001, tiene lugar una reorientación que les lleva a una doble diversificación, que conduce a distribuir productos de otros fabricantes como abordar nuevos sectores cliente. El modelo hardware-software ha sido tradicionalmente el de software propietario para cada fabricante, estableciendo unas determinadas barreras de entrada para poder operar con los equipos y así garantizar, tanto las prestaciones como proteger el acceso a determinadas funcionalidades de la misma.

En este camino, a partir del año 2000, la plantilla crece aproximadamente un 50% hasta las 20 personas, de las cuales la mitad configuran el servicio de asistencia técnica. Dado su peso en la organización empieza a contar con más autonomía y mayor capacidad de impacto en la facturación, por lo que se constituye en una emergente nueva línea de negocio.

Durante esta etapa los clientes comienzan a generar demandas nuevas (sistemas de carga, elaboración de proyectos llave en mano), y junto con ellos Sariki se internacionaliza. Es la etapa en la que se comienza a pensar en I+D, o más concretamente en formalizar y gestionar la investigación y desarrollo corporativo, que venían haciendo de manera implícita. Su I+D+i principalmente tecnológica está dirigida desde niveles altos de TRL al producto, aunque se han desarrollado proyectos de innovación en procesos en colaboración con otros agentes. Esta línea de trabajo les conduce a la implantación de un sistema de gestión de la innovación siguiendo el estándar ISO-14000 en medio ambiente, en la idea de que el crecimiento de la empresa debe ser sostenible en todos los aspectos. Esto les ha llevado a iniciar una línea orientada a la economía circular que incluye el *retrofitting* de los equipos de cliente (actualizando la electrónica y software y manteniendo el hardware), lo que permite tanto la mejora de la eficiencia de los equipos de más antigüedad.

En 2015 una persona se incorpora al departamento de I+D/innovación con el propósito de ordenar e industrializar su operativa, y se comienzan a intensificar la colaboración con centros tecnológicos, especialmente con Vicomtech.

Se ha venido produciendo una evolución doble, tanto en las necesidades de los clientes como en las capacidades propias, que ha conllevado a un avance notable de los proyectos. En la actualidad, con el desarrollo de distintas líneas de negocio, el departamento de proyectos llave en mano se sitúa como un enlace entre los clientes y el departamento técnico.

El engarce entre el departamento comercial y el equipo técnico se realiza a través del equipo de proyectos. Dada su creciente importancia, la gestión de este conocimiento resulta clave. Por esta razón se desarrolló un proyecto piloto personalizado para el desarrollo de un sistema de gestión de proyectos, que en la actualidad es responsabilidad de la persona coordinadora de proyectos. Así, el estado de los proyectos (en fase de estudio, ejecución, finalización) aporta distintos niveles de conocimiento (cliente, producto a nivel técnico, proyecto, solución construida...), que es compartido con el departamento comercial. Este mismo sistema incorpora una etapa de aprendizajes, analizando las fortalezas y debilidades del proyecto. La gestión del conocimiento de estas experiencias se considera fundamental tanto para otros proyectos similares como de cara al desarrollo de negocio futuro.

En el proceso de diversificación de sectores cliente, dentro de la división Sariki Precision Center (SPC), se desarrolló el departamento aeroespacial, para atender las necesidades específicas, para lo cual necesitaron certificarse en ISO-9100, lo que lograron en 2017. Para los clientes de este sector y otros, SPC funciona como un departamento externalizado de medición, tanto de equipos como de componentes.

Dentro de Sariki, SPC opera como una unidad específica de medición al cliente, para lo cual se dota de infraestructura y equipamientos, además de un equipo humano con una gran base de conocimiento y experiencia, tanto en proyectos anteriores como en las cuestiones técnicas de los procesos de medición.

A lo largo del tiempo, Sariki ha desarrollado diversos procesos de reflexión estratégica. La reflexión para el período 2013-2016 incluía una clara apuesta por la estrategia, la orientación al cliente y nuevas líneas de crecimiento a partir de la diversificación sectorial, para lo que apuntaba hacia la colaboración con otros agentes de la red vasca de ciencia y tecnología.

En 2019 asume la dirección como gerente Borja Garate, que pertenece a la quinta generación de la familia Unceta y se había incorporado a Sariki en 2016. Con la creación de un nuevo equipo directivo se diseña una nueva estrategia, SK2020, centrada en los siguientes ejes: eficiencia organizativa, equipo comprometido, rentabilidad sostenida, servitización y nuevas soluciones propias. Con estas miras, se incluye un proyecto estratégico, Digitaliza, que aglutina los desarrollos tecnológicos que se han venido realizando en esta última etapa.

3.10.2. De la digitalización a la transformación digital

El desarrollo tecnológico de la compañía sigue una evolución que tiene su origen en las TIC para la gestión empresarial. Este desarrollo tecnológico siempre orientado a dar trazabilidad a los procesos, desde la documentación generada captada del cliente que se gestiona en el ERP hasta la conformidad del trabajo reflejado en el certificado de calibración entregado a cliente, CMR.

Ya desde 1996 se inicia con la implantación de un ERP para la gestión de pedidos, albaranes, así como a gestionar el parque de máquinas instaladas, las asistencias realizadas, formación impartida y certificados emitidos a cliente en distintas bases de datos. En 2005 refuerzan la apuesta por la digitalización como vía para la integración y unificación de la información y los sistemas, a partir del conjunto de soluciones de Microsoft. Para ello van desarrollando sucesivos proyectos de desarrollo tecnológico. También se comienza a elaborar un roadmap para el desarrollo de las aplicaciones a nivel de grupo Unceta, contando con las particularidades propias de Sariki.

A partir de la reflexión estratégica SK2020, estos proyectos de digitalización se integran en el proyecto estratégico Digitaliza. Los proyectos siempre han tenido un carácter estratégico ya que el proceso TIC en sí mismo se considera estratégico y ha sido siempre un proceso de apoyo y mejora para todos los demás (tanto los de gestión como a los de administración, comercial y a los operativos de realización de servicio). A partir de 2012 se incrementan los desarrollos con *MS Dynamics* que permite un mayor nivel de integración de datos con las plataformas, y se comienzan a emplear técnicas de business intelligence que requieren analizar y explotar los datos registrados. En este paso se empiezan a definir KPIs, que implican posteriores desarrollos tecnológicos ad hoc.

3.10.3. Digitalización para la mejora de procesos

Durante los últimos años, la digitalización ha provenido de la identificación previa de mejora en forma de procesos susceptibles de ser optimizados mediante su digitalización, y se han ido priorizando, como por ejemplo la gestión de los partes de trabajo de los equipos comerciales que operan en movilidad o alguna parte de la gestión de riesgos financieros. La automatización de algunos procesos persigue la eficiencia operativa, y se materializa a través de proyectos de corta duración que tengan un retorno en el corto plazo.

El Departamento TIC en la actualidad cuenta con un equipo de dos personas que se encargan de la gestión de la infraestructura digital de la empresa. Estos técnicos provienen del departamento de atención técnica, por lo que cuentan con un gran bagaje en esta área, lo que ha venido guiando una parte importante de la actividad del departamento. Aunque al principio podrían tener ese sesgo, este equipo se coordina desde el responsable de TIC del grupo Unceta y bajo el paraguas del Sistema de Gestión de Sariki, respondiendo con ello a la visión tecnológica del grupo (gobernanza tecnológica) y al negocio particular de SARIKI.

A continuación, se describen algunos de los procesos en los que se han venido digitalizando.

En el proceso de pre-venta se han realizado desarrollos encaminados doblemente a la eficiencia y la generación de valor añadido. Así, desde el departamento de TI se han elaborado librerías que permiten generar documentación técnica valiosa para las relaciones comerciales, incluyendo determinados materiales 3D. Este proceso ha sido especialmente útil durante las primeras etapas de la covid-19.

El servicio de asistencia constituye una parte importante de la actividad, por lo que de cara a la mejora de los resultados en esta línea se ha avanzado en la gestión del departamento de asistencia técnica a los clientes. Por un lado, se ha realizado un desarrollo e implantación de una *hotline* que se basa en la plataforma de *ticketing* de Service Tonic.

Por otro lado, se han venido automatizando diversas actividades en materia de asistencia técnica (desde la planificación de tareas, el registro de la información, que es importante en el proceso de certificación), y se está terminando de digitalizar la gestión de partes de trabajo a través de una aplicación móvil, reduciendo riesgos de pérdida de información, mejorando la calidad de la información recogida. Estos proyectos están en dirección de mejorar la eficiencia, por lo que buscan medir para mejorar.

En todo este proceso de digitalización se ha venido colaborando tanto con empresas consolidadas como con startups que ofrecen soluciones inteligentes a demandas de nicho, como es el caso de la gipuzkoana Sabbatic en relación a su servicio de gestión digital de tickets de gasto.

En un escenario próximo se espera dar el salto a un modelo basado *SaaS (Software As A Service)* en *cloud* que les haga menos dependientes de equipos de almacenamiento y recursos.

3.10.4. Digitalización orientada al cliente: nuevos servicios digitales

El proceso de digitalización está presente en otros procesos como es el desarrollo de proyectos llave en mano. Estos servicios implican ciertas actividades de diseño y modelización, por lo que en los últimos años se han incorporado nuevas herramientas software para la esta tarea, con lo que Sariki es capaz de mostrar al cliente una representación visual tridimensional y un vídeo asociado, lo que redundará en una mejor comprensión, reducir posibles errores y con ello facilitar la toma de decisiones de los clientes.

Actualmente se continúa avanzando en orientación hacia los clientes, mejorando el sistema de gestión de clientes a través del desarrollo de una base de datos que permita gestionar las distintas ofertas de manera mucho más eficiente y parametrizable, a partir de un modelo de tarifas.

Así mismo, en la postventa durante los últimos años se ha venido incorporando un servicio de asistencia remota que reduce los tiempos y costes de desplazamiento. Mediante un sistema de control remoto de equipos y cámaras web se facilita una más rápida resolución operativa.

La intensificación de las relaciones, tanto con centros tecnológicos, especialmente Vicomtech, como una trabajada confianza del mercado se comenzó a pensar en desarrollo de producto propio. En particular, en colaboración con uno de sus clientes se ha desarrollado un software que es una solución propia. Este producto es SK/INSPECT, es un servicio avanzado en forma de software, que se puede integrar con otros equipos de medición que capturen información tridimensional del objeto a medir, y la puede tratar para realizar ingeniería inversa del producto. Actualmente SK-INSPECT está operativo para una parte del portafolio de equipos de medición, ofrece un espacio potencial de desarrollo con otros fabricantes, y con ello de mercados actuales y futuros.

Otro de los proyectos de digitalización enfocado en los clientes el cliente es SK/cell, un sistema de inspección en línea de alta cadencia mediante luz estructurada, desarrollado por el área de innovación e I+D.

Así mismo, en la evolución digital de la compañía se ha venido trabajando en el desarrollo de un software que aporta funcionalidad a los sistemas de medición. Esta tecnología se ha venido diseñando y construyendo en colaboración con un centro tecnológico, lo que permite integrar capacidades no instaladas en la propia empresa y con ello mejorar el nivel de servicio a sus clientes. La evolución en el futuro apunta hacia la construcción de una plataforma digital como un producto

propio adicional al portafolio existente. Esta plataforma integra la captura de información geométrica y la procesa para poder generar una representación visual que ofrece un valor añadido a los clientes de Sariki con los que se ha venido desarrollando. El modelo de despliegue técnico está concebido para ser integrado en otros sistemas del cliente, así como en los de los proveedores de Sariki. El software construido, desarrollado como proyecto de I+D desde el departamento de I+D+i e ingeniería en colaboración con un partner tecnológico como Vicomtech, da respuesta a una solución de nicho. Se desarrolla para atender las necesidades de un cliente de Sariki.

El portafolio de servicios al cliente se ha ampliado mediante el desarrollo de una plataforma digital que les permite gestionar toda la información de certificados de calibración, a los que se ha incorporado su preceptivo sello con firma digital del responsable técnico de la certificación.

Toda esta innovación digital es producto de una intensa y fructífera relación con los clientes, y de una colaboración con agentes científico-tecnológicos externos, lo que supone un ejercicio de innovación abierta continua. Este alineamiento entre el enfoque *push* o de oferta (construir y ofrecer nuevos servicios digitales) y el *pull* o de demanda por los clientes ha permitido que tanto el desarrollo técnico/tecnológico como funcional avancen de manera armonizada.

Así mismo, desde el punto de vista estratégico, refuerza un reposicionamiento hacia una propuesta de valor más sofisticada y completa hacia sus clientes, en línea con la evolución de los productos y servicios 4.0.

Aunque en el mercado existen algunos competidores maduros que han seguido una línea evolutiva similar, el modelo de Sariki ofrece un mayor nivel de personalización a las necesidades específicas de los clientes, lo que supone una cierta barrera de entrada para estos competidores.

3.10.5. El efecto covid: una nueva mirada a lo digital

La pandemia y las restricciones impuestas durante las primeras semanas y meses condujeron a que Sariki intensificara el proceso de transformación empleando las ventajas que ofrece la tecnología para reforzar y compensar algunos de sus procesos claves de negocio. Y lo llevaron a cabo con un enfoque de futuro a medio y largo plazo más que como resolución concreta y puntual a necesidades específicas.

Durante la covid en 2020, uno de los procesos que más se ha visto afectado es el comercial. Antes de la pandemia este proceso contaba con distintas etapas entre las cuales se incluía una demostración in situ sobre las prestaciones de los equipos. Esta limitación durante la etapa en la que existían restricciones de movilidad se ha suplido incorporando acciones digitales, que incluyen el desarrollo de *webinars* sobre las funcionalidades, o demos a través de plataformas de videoconferencias. Este tipo de actividades les ha proporcionado buenos resultados en términos de público cliente, especialmente en los mercados donde tienen gran presencia. Han dotado de recursos la puesta en marcha de estos *webinars*, incluyendo una persona del equipo comercial más un técnico, logrando elaborar diversas píldoras formativas digitales de valor para sus actuales y potenciales clientes, buscando mejorar la fidelización.

Desde el comienzo se creó un equipo de trabajo enfocado en solventar las limitaciones derivadas de las restricciones normativas y de salud, y fruto de ese trabajo entre personal técnico y comercial y marketing se diseñaron una batería de acciones de respuesta rápida y efectiva. Así mismo, realizaron vigilancia sobre las respuestas de todos los actores de su mercado.

Aunque la web corporativa está disponible desde 2005, el canal digital ha adquirido una importancia enorme durante la pandemia, y desde marketing se ha reforzado la web corporativa como un escaparate en el que mostrar el portafolio de productos y servicios. Otro tanto se ha venido haciendo con las redes sociales, especialmente *LinkedIn* y *YouTube*, donde operan en el ámbito profesional y publican contenidos audiovisuales de impacto entre sus mercados y clientes, así como el anuncio del resto de acciones, como los *webinars*. Todo ello constituye una estrategia de respuesta a través de los canales digitales, con unos objetivos claros, habiendo obtenido resultados medibles, en un ejercicio de coordinación y cooperación de los equipos técnico y comercial.

Esta estrategia tiene un doble alcance. Por un lado, a través de la experimentación (ensayo-error) obtener pequeños avances y logros comerciales, y a su vez, generar inercia para que se consolide en el medio plazo como una estrategia digital de relación con los clientes.

Para poder llevar a cabo esta estrategia, SARIKI llevaba algún tiempo recibiendo formación, mejorando las habilidades digitales, especialmente en programas de venta online, operación en redes sociales, *branding* de los equipos y personas para mejorar el posicionamiento de la compañía.

Como consecuencia de todas estas acciones, los resultados de la digitalización en diversas actividades u operaciones vienen condicionado por el alcance de dichas digitalizaciones. Así, en el proceso de pre-venta se ha producido un avance lineal y gradual, gracias a la automatización de algunas tareas administrativas que anteriormente requerían dedicación específica. Otro tanto ha sucedido en el área de medición, donde la operativa anterior generaba ineficiencias o envíos de mails en cada una de las etapas, además de una mayor fragmentación en la ejecución y la trazabilidad del proceso. La digitalización⁶ en este caso ha permitido una mejor gestión centralizada de la información, aumentando la trazabilidad, y automatizando algunas operaciones, mejorando con ello la coordinación de los distintos departamentos implicados (logística, comercial, SAT y medición), mejorando el control y uso de la infraestructura de medición de SARIKI, lo que ha permitido avanzar en tener un mejor conocimiento de esta actividad.

También, en el contexto de la pandemia, durante el año 2020 SARIKI participa en un programa de Innobasque sobre Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (VT/IC). Fruto de ese proceso, que cuenta con una figura facilitadora SARIKI decide incorporar una herramienta que dé soporte al proceso estratégico de vigilancia que se lleva a nivel de dirección. Durante el año 2021, se ha iniciado una segunda fase, en la que un equipo en la Dirección ha trabajado en la definición de las prioridades, identificando aspectos clave, y se ha comenzado a trabajar con dicho soporte tecnológico, orientándose hacia la vigilancia y la creación de oportunidades. A partir de la evaluación de aprendizajes y logros se podrán plantear siguientes pasos.

En paralelo ha venido avanzando el proceso de homogeneización de plataformas tecnológicas, dentro del cual el Comité de Dirección ha recibido una formación específica en la que se han diseminado conceptos e instrumentos para la transformación digital desde la perspectiva tecnológica. Estos contenidos serán compartidos con el resto de la organización de manera que puedan identificar mejoras en su actividad y puesto de trabajo, además de oportunidades para mejorar la interacción con otros departamentos.

⁶ A través de una lectura de información con lectores de códigos de barras reduce el tiempo de recogida de información y los potenciales errores asociados.

Por último, aunque el conocimiento es clave en la actividad de la empresa, y se llevan desarrollando proyectos para la mejora de su gestión, en los dos últimos años se ha producido un notable avance. Así, en la plataforma corporativa de gestión documental (MS SharePoint) se han venido incorporando de manera progresiva parte del conocimiento y soporte operativo de diversas actividades como la comercial, y de igual manera se irá desarrollando para otras actividades, como son la gestión de proyectos, entre otras.

4. Conclusiones

Las consecuencias de la pandemia covid, además de catalizar la digitalización, están sirviendo para acelerar los procesos de transformación empresarial con un alcance mayor que la mera evolución de la tecnología. Tal como se aprecia en los casos expuestos, los procesos de transformación digital en las pymes ya se están produciendo en paralelo y bidireccionalmente, de una parte, a través de la progresiva incorporación de tecnología, y de otra, debido a otros cambios en la empresa que tienen que ver con el contexto global y las grandes transiciones. Se constata de manera cada vez más frecuente que estos dos vectores –transformación digital y cambio contextual- están avanzando de manera paralela y en muchos casos de modo complementario, apelando a la competitividad y sostenibilidad de los proyectos empresariales.

A partir de los casos analizados, y del mismo modo en que sucede con la intensidad digital a nivel sectorial, se puede corroborar que la transformación digital es un proceso que se desarrolla de manera muy diferente en cada empresa, especialmente cuando se trata de pymes. Aun así, pese a la multiplicidad de enfoques y modelos, se pueden extraer algunas claves que se exponen a continuación.

Aunque se aprecian distintas similitudes en cuanto a las barreras y palancas que entran en juego en el proceso de transformación digital, las conclusiones del análisis de los casos se centran en los principales aspectos que permiten avanzar hacia mayores niveles de madurez digital en las pymes. En este sentido, a diferencia de la mera digitalización –esto es, la incorporación de tecnología-, el concepto de madurez digital permite conocer cómo una empresa está preparada para competir digitalmente, esto es, mediante ventajas competitivas habilitadas mediante tecnologías digitales y las formas de pensar los negocios en la era digital. En consecuencia, las ventajas no se construyen únicamente por la incorporación de tecnologías, sino que se sustentan sobre nuevas propuestas de valor, para las cuales son necesarias capacidades materiales e inmateriales nuevas en la empresa.

No obstante, en los casos estudiados, aunque la transformación no se limita únicamente a la digitalización, cabe resaltar el modo en que entra en juego el uso de tecnologías digitales puede jugar un papel importante en el proceso de cambio, tanto intensificándolo, modulándolo o ralentizándolo. Así mismo, este uso puede actuar como desencadenante del cambio en la organización, en el negocio o en la propuesta de valor, en línea con lo que se apuntaba en relación al notable grado de digitalización de procesos en las pymes vascas (Zubillaga Rego et al., 2019).

1. Existen dos grandes aproximaciones o modelos a la transformación digital (*inwards* y *outwards*) de las pymes, que está fuertemente condicionado por la posición que la empresa ocupa en la cadena de valor

El primer modelo, de fabricación avanzada (*inwards*) se caracteriza por que está principalmente orientado a la mejora de la eficiencia en sus procesos, incluido el proceso productivo, a fin de mantener y mejorar la productividad y la rentabilidad de la empresa. Se han encontrado evidencias de en este grupo estarían mayoritariamente empresas que se encuentran en sectores maduros o bien en posiciones donde la empresa no cuenta con producto final propio sino, como en el caso de la automoción, que desarrolla componentes de sistemas o equipos.

El segundo modelo, de empresa inteligente (*outwards*), corresponde a una concepción más amplia de las potencialidades que ofrece lo digital, y que pone el foco no solamente en lo que sucede dentro

del perímetro de la empresa, sino que incorpora una visión más amplia de la cadena de valor, especialmente el eslabón anterior y el siguiente o siguientes. Empresas de este segundo tipo suelen contar con producto propio, por lo que tienen acceso a su detalle y la relación con el cliente desde una condición de fabricante de equipos. Desde esta posición empresarial generalmente se apunta hacia una estrategia de diversificación, a partir de la cual tienen lugar los desarrollos para la *smartización* y *servitización*. Así mismo, esta mirada y comprensión del exterior puede incluir también una nueva forma de relacionarse con los clientes, esto es, abarca lo vinculado a las ventas o el marketing digital.

Ambos modelos no son excluyentes, sino que empresas que plantean su transformación digital con un enfoque *outwards* a menudo abordan también retos del modelo *inwards*, esto es, de mejora de eficiencia, especialmente en el ámbito industrial o manufacturero. En cambio, empresas sin producto propio, suelen tener un planteamiento *inwards* y no necesariamente lo hacen hacia afuera (*outwards*); y cuando lo abordan, suele ser respecto a los modelos de relación.

Por otro lado, la posición de la empresa en la cadena de valor permite un mayor o menor grado de visibilidad del mercado y de distintos eslabones de la cadena de valor, tanto de las necesidades y oportunidades próximas como las de medio plazo. Al mismo tiempo, la aportación de valor está también limitada, desde el punto de vista digital, a esta circunstancia.

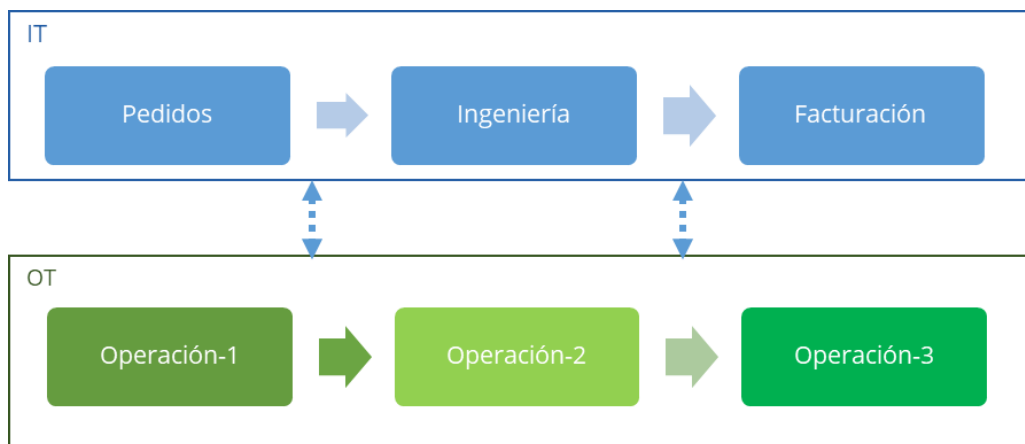
2. Se acentúa la convergencia de los dos ámbitos en la transformación digital dentro de la empresa: los procesos de gestión (IT) y los procesos de producción-fabricación (OT).

A lo largo del tiempo, en la digitalización de la pyme han tenido lugar distintas etapas. Por un lado, desde hace décadas se ha venido produciendo un progresivo proceso de digitalización del espacio administrativo y de gestión, a través de la incorporación de distintas tecnologías, promovido tanto internamente, para mejorar la eficiencia operativa o la innovación de procesos, como externamente, por la necesidad de responder a exigencias tanto de la cadena de valor, especialmente los clientes, así nuevos requisitos impulsados desde las administraciones públicas (en materia fiscal o aduanera, por ejemplo). Este espacio es en el que tradicionalmente se venía denominando IT (*information technology*), vinculado principalmente a las actividades de gestión.

Por otro lado, cuando el concepto Industria 4.0 comenzó a aplicarse, tuvo lugar en las empresas industriales, y principalmente orientado hacia la mejora productiva en planta, aplicando las denominadas tecnologías 4.0. Es el dominio o espacio OT (*operations technology*), vinculado a las operaciones concretas, principalmente industriales.

Estos dos ámbitos son especialmente diferenciados en las empresas industriales manufactureras y de servicios ligados a la industria. Con el tiempo, en estas empresas se ha intensificado la interrelación entre los espacios "de despacho" (ej. Oficina Técnica, Diseño o Ingeniería) y la "planta productiva", con una lógica bidireccional. En la aceleración de la transformación digital de las pymes se ha experimentado una cierta aceleración en la convergencia entre ambos ámbitos, articulando una lógica bidireccional en clave de fábrica inteligente, fabricación inteligente o adaptativa. Así, se interconectan a través de nuevas lógicas de negocio que permiten generar visiones más integrales de los procesos (punta a punta) que antes podían aparecer más desconectados entre sí, o que operaban como silos departamentales o funcionales.

Figura 5.1 Ejemplo de transformación digital en la convergencia OT-IT.



Fuente: Elaboración propia

De este modo, se está produciendo una integración horizontal progresiva en los procesos de las pymes, que permite ir avanzando en una comprensión holística del negocio, mitigando paulatinamente visiones parciales o fragmentadas, generalmente vinculadas a las operaciones, la división departamental o a la clara orientación al proceso de elaboración del producto.

2. Existe una relación entre el reto digital, el tipo de respuesta empresarial y el modelo de gobernanza digital

El grado de madurez digital de una empresa está notablemente vinculado a cuán importante considera que lo digital le puede afectar a su competitividad. Esto puede tener implicaciones materiales, dando como resultado que las empresas tengan mayores o menores capacidades digitales instaladas (en forma de personas, recursos materiales e intangibles). Como consecuencia de este nivel de preparación digital, el tipo de respuesta que es la pyme es capaz de ofrecer en un momento dado, puede ser más o menos sofisticado desde el punto de vista digital. Así, las empresas que son más proclives a tomar decisiones de índole digital que tengan mayor alcance cuentan con alguno de estos rasgos: (i) disponen de un departamento tecnológico digital que forma parte de los órganos de decisión; y (ii) desde la Dirección General existe una mayor afinidad, sensibilidad o entendimiento hacia las cuestiones digitales que afectan a su negocio. Y en función de ese grado de preparación, lo digital adquiere o no una relevancia en la estrategia.

En cambio, cuando los aspectos digitales son materia única o principalmente de la persona encargada o departamento vinculado a "informática", tanto la visión como la *accionabilidad* quedan muy limitadas. Sin embargo, en los modelos más sofisticados observados se aprecia que cuando lo digital está en la agenda de la dirección, el nivel y profundidad de las acciones desarrolladas contribuyen más notablemente a la durabilidad de la empresa.

Así mismo, en algunos casos, los procesos de renovación de la dirección han facilitado incorporar una visión y mentalidad digital a nivel de dirección, de modo que permite identificar palancas digitales para generar nuevas ventajas competitivas.

Organizativamente se aprecia que quien ha venido liderando los temas digitales puede explicar qué tipo de respuesta se da, esto es, dónde se pone el acento (en la máquina, en el producto, en el

proceso, en el cliente) y desde qué departamento se lidera la transformación digital, como indica la [Tabla 4.1](#). En las pymes, estos enfoques o visiones no son excluyentes, sino que varios de ellos pueden convivir. En todo caso, esas visiones parciales, además de reforzar la necesidad de capturar las oportunidades digitales, también pueden constituir frenos para una transformación digital integral, esto es, centrada en la durabilidad del negocio en clave de competitividad.

Tabla 4.1 Enfoques departamentales de la transformación digital

Departamento	Enfoque
Depto. Informática	Lo importante es la tecnología, los dispositivos y los sistemas.
Dpto. Industrial, de Ingeniería, de Producción	Lo central es la fase de ingeniería o bien la de producción y, en todo caso, los procesos.
Depto. de Innovación, I+D+i	Lo importante es el producto y, en algún caso, los procesos.
Depto. de marketing, de clientes, de servicio o de comunicación	Lo importante es la comunicación, la venta y el cliente.
Depto. de Organización, administración, financiero	Digitalización centrada en el control de la gestión.

Fuente: *Elaboración propia.*

3. El concepto de fábrica inteligente ofrece espacio para extenderse más allá de la eficiencia operativa.

Las aproximaciones más canónicas de la fábrica inteligente se centran en la mejora de la productividad, para lo cual desarrollan distintos tipos de iniciativas y proyectos, disponen de modelos organizativos adecuados y despliegan recursos para alcanzar dichos objetivos. Pero además de este foco en la eficiencia, lo digital puede servir de palanca para otros retos estratégicos empresariales, tales como la gestión de las personas y su salud, la gestión de las infraestructuras y equipamientos empresariales o el cumplimiento de aspectos medioambientales, entre muchos otros.

Así mismo, otras tendencias convertidas en políticas estratégicas de transformación (economía circular o eficiencia energética, por ejemplo, en el marco de la transición ecológico-sostenible) están habilitando espacios para el desarrollo de estrategias de transformación, tanto de productos y servicios, como de instalaciones y equipamientos.

4. La transformación digital se inicia desde dos dimensiones: interna y externa. Internamente puede tener una lógica organizativa *bottom-up* o *top-down*. Externamente puede estar dirigida desde la oferta o la demanda (tech pull vs tech push).

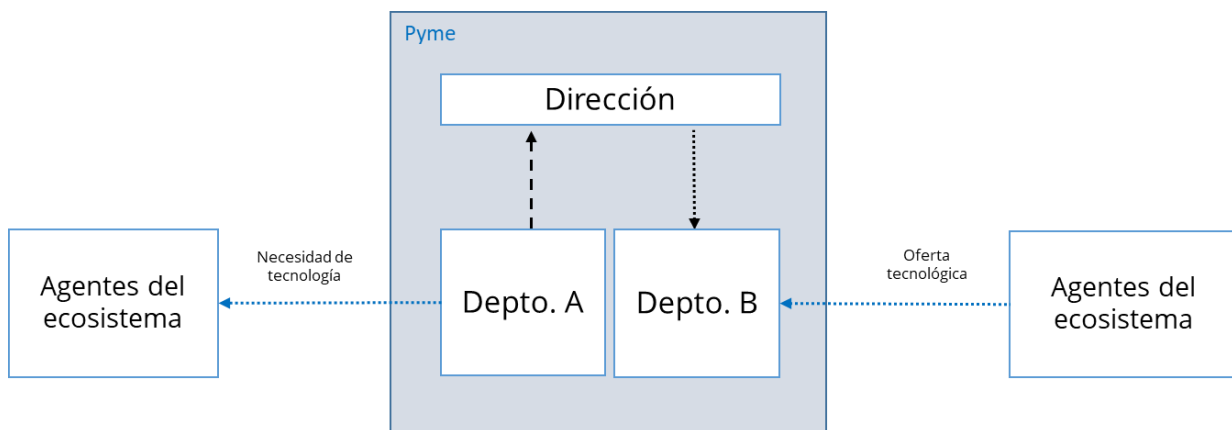
La aproximación *top-down* se despliega a partir de una estrategia corporativa que identifica el reto digital y le asigna prioridad y dota de entidad y recursos. Esta orientación no es frecuente que se produzca de una manera totalmente clara, definida desde el inicio, sino que suele ser producto de

una evolución, situación de emergencia o clara oportunidad, tanto de contexto como del propio negocio, o bien como consecuencia de los buenos resultados de algún proyecto previo.

Gran parte de los procesos de transformación digital no nacen como tales, sino que son fruto de una evolución iniciada a través de proyectos de digitalización. En algunos de estos proyectos se persigue optimizar un determinado proceso u operación (ej. reducir no conformidad de una pieza fundida, reducir el tiempo para entregar un presupuesto), o mejorar la coordinación entre varios procesos (ej. que la información de una incidencia ante el SAT se reporte al departamento financiero), entre otros. En cambio, otros procesos de transformación digital surgen desde una visión que la Dirección tiene respecto a las necesidades u oportunidades digitales para construir o reforzar ventajas competitivas sustentadas en lo digital, y no solamente en las tecnologías.

En la aproximación *bottom-up*, resulta más difícil tener una concepción global de transformación digital; lo digital se suele interpretar a posteriori como la mera agregación de diferentes iniciativas o retos puntuales en los que "hay algo de tecnología". En ocasiones no suele llevar asociado un Plan o Estrategia Digital, especialmente cuando la pyme tiene un tamaño reducido.

Figura 5.2 Dinámicas *push* y *pull* en la transformación digital de la pyme.



Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista de los drivers que inducen a la digitalización, cuando es el cliente quien demanda una mayor intensidad digital en la relación con la empresa, podemos hablar de "digitalización desde la demanda" (*tech-pull digitalisation*). En muchas ocasiones este tipo de dinámica viene promovida por la conveniencia y/o exigencia de intercambiar información a través de canales digitales entre una empresa y un actor externo (su cliente, la Administración, el regulador, etc.)

En cambio, en la "digitalización desde la oferta" (*tech-push digitalisation*), además del nivel informacional anterior, se puede incluir la oferta de productos y/o servicios digitales. Este sería el caso de las empresas que diseñan productos conectados e inteligentes, y suele implicar un nivel de complejidad bastante mayor que el *tech-pull*, dado que tiene un carácter más intenso de innovación digital en producto/servicio, lo que supone un desafío ante el mercado.

5. Para la transformación digital se pueden combinar las capacidades TI (infraestructura y aplicaciones) y las capacidades digitales extendidas.

En muchas empresas, vinculada a los aspectos digitales, se aprecia una clara división entre las funciones TI de informática diferente a la de ingeniería, producto, innovación o I+D. Las primeras suelen abarcar cuestiones relacionadas con las infraestructuras de comunicación, equipos y sistemas informáticos, e incluso aplicaciones de ofimática y gestión. Así mismo, es frecuente que estas tareas se gestionen a través de un departamento TIC o incluso con una empresa especializada externa.

Por su parte, las segundas suelen estar más ligados a los aspectos productivos y por ello, vinculados a procesos y equipos-máquinas. Algunas de las tecnologías 4.0 tuvieron su inicial adopción en este terreno (aplicando inteligencia artificial, IoT, realidad aumentada, por ejemplo, a la mejora de procesos o la fabricación de productos conectados).

Cuando la empresa aborda su transformación digital, casi siempre opta por colaborar con distintos socios tecnológicos en función de las necesidades específicas, de la oferta y disponibilidad del partner, y también especialmente en base a la confianza que puedan tener, bien sea a través de la experiencia común anterior o bien de proyectos previos con otras empresas con resultados de interés.

En los casos en que la transformación digital tiene un carácter principal de digitalización, es frecuente que la empresa no cuente con un departamento tecnológico propio, y por esta razón el peso de la digitalización recae en un partner externo. Sin embargo, también se ha observado que la Dirección General en ocasiones asume determinados proyectos, supervisando, liderando y/o coordinando las posibles distintas iniciativas digitales, logrando un mayor impacto, tanto de los resultados tecnológicos como en el conjunto de la organización.

6. El proceso “crea” tecnología y la tecnología “crea” proceso.

Cuando la pyme busca resolver una necesidad -puntual y específica, o con un potencial de desarrollo mucho mayor- o atender a una obligación puede identificar una solución basada en adoptar una tecnología, combinar las existentes o incluso darle un uso completamente nuevo a otra. En ocasiones es un proceso interno quien identifica la solución tecnológica, pero otras veces el cambio proviene de la evolución tecnológica, bien sea por la aparición de alguna tecnología nueva o por la obsolescencia de otra existente.

En este punto cobran interés el papel de distintos departamentos de la pyme, como pueden ser TI (Tecnologías de Información), I+D+i, Producción o Ingeniería y, en algunos casos, departamentos como marketing/ventas o atención al cliente, por las siguientes dinámicas que tienen lugar.

En primer lugar, a partir de la necesidad de mejora y eficiencia, el proceso da lugar a nueva tecnología en la pyme. Por consiguiente, se generan nuevas capacidades intangibles en la empresa. Tal como se ha señalado anteriormente, esto puede producirse como “*tech pull*” desde los departamentos, cuando éstos buscan soluciones a determinadas necesidades, por evolución y/o obsolescencia tecnológica, o bien desde los departamentos tecnológicos (TI, I+D+i, producción, ingeniería...), y también desde la oferta de la red de partners tecnológicos con los que trabaja la empresa (*tech push*), o desde figuras nuevas, entre las que cabe citar las vinculadas al *intraemprendimiento* o a través de las distintas modalidades de colaboración con startups.

En segundo lugar, la tecnología crea proceso cuando al desplegar una determinada tecnología en un determinado proceso o función de la organización, esta implantación puede implicar un cambio

en la forma de organizarse, cooperar o colaborar, tanto dentro de un departamento como, especialmente, entre distintos departamentos. De este modo, se generan nuevas rutinas y comportamientos en las personas y en los equipos, que contribuyen a ir sedimentando una nueva cultura en la organización.

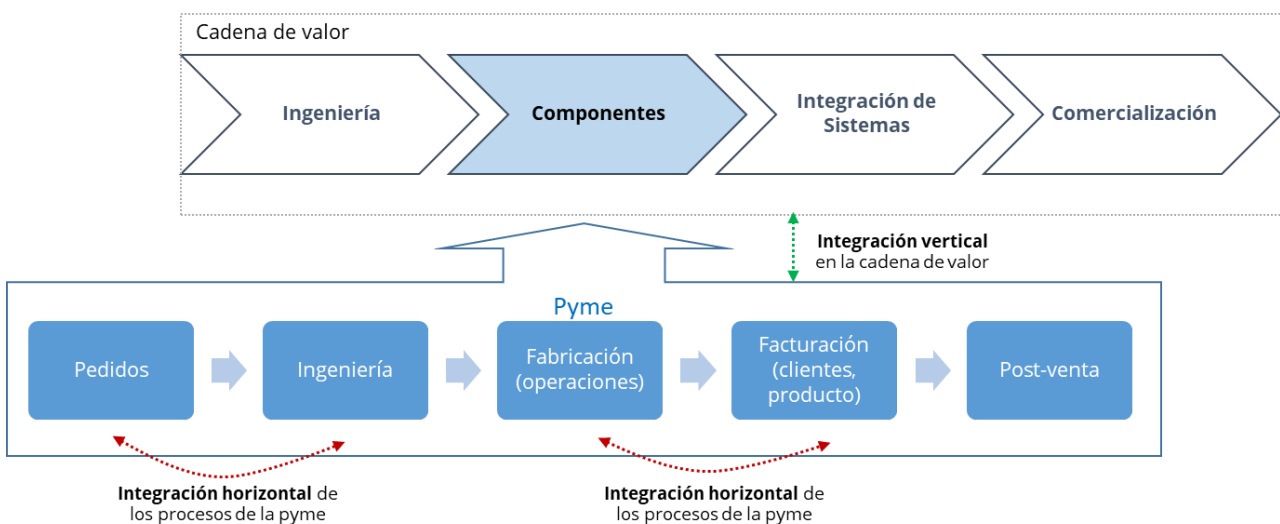
7. La transformación está incrementando la integración vertical y horizontal, que están habilitando la diversificación empresarial mediante productos y servicios.

La transformación digital está sirviendo como vehículo para la diversificación a través del diseño y puesta en el mercado de productos inteligentes, siendo generalmente productos complejos, con mediana-alta intensidad tecnológica y que se despliegan en series cortas. Este tipo de productos suelen ser intensivos en conocimiento, y con mucha frecuencia en la industria implican fases de ingeniería y de fabricación.

Estos productos inteligentes y conectados suelen llevar implícitos modelos de servicio que, mediante servitización digital permite desarrollar nuevos modelos de negocio con un alto componente digital. En ocasiones la servitización digital procede de la incorporación de tecnologías digitales a servicios pre-existentes mientras que, en otros casos, es a partir de la exploración sobre la aplicación de tales tecnologías 4.0 lo que habilita la materialización de tales servicios.

Además de una orientación hacia el proceso (*inwards*), el producto y/o servicio (*outwards*), la aproximación de la transformación digital en empresas *b2b* también puede darse desde la perspectiva del cliente. En este caso, la empresa busca es desarrollar y profundizar las relaciones con los clientes a través de canales de comercialización nuevos, más sofisticados o a partir de los cuales ofrecerles una propuesta de más valor, que frecuentemente están vinculados a servitización digital.

Figura 4.3 Ejemplo de transformación digital en la integración horizontal y vertical.



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de productos y servicios inteligentes proviene de un tener una visión clara sobre la generación de valor al cliente (visión cadena de valor), lo que suele conducir a una mayor integración

vertical, tanto a nivel de intercambio de información, como de intercambio de tráfico de datos generados por productos y servicios avanzados.

Así mismo, a medida que los modelos de producto y servicio inteligente se van haciendo más sofisticados, va siendo necesaria una mayor coordinación y cooperación entre los distintos procesos internos de la pyme, conllevando mayores niveles de integración horizontal.

8. La transformación digital se está abordando principalmente como un proceso de cambio gradual, iterativo y no siempre continuo.

Los procesos de transformación digital no suelen ser continuos ni radicales, sino que están fuertemente ligados a la cultura de la organización, a las condiciones del sector y a las capacidades disponibles, tanto internamente como en el ecosistema en el que operan. Como proceso de cambio que -ya sea comenzando desde arriba o desde abajo-, en las pymes no se aborda como un proyecto *big bang*, sino más bien mediante un proceso incremental, discontinuo e iterativo. Así, la cultura digital se va creando gracias a la sedimentación de logros –sean pequeños o grandes- que van sustentando y haciendo posible nuevos proyectos que tienen un notable grado de experimentación y validación. Sin embargo, estos aciertos no se producen siempre, ni de manera secuencial, por lo que manejar la incertidumbre se convierte en una de las habilidades directivas y de gestión más relevantes.

Al tratarse de procesos de cambio, además de las dificultades externas en el mercado, las organizaciones medianas y pequeñas han de encarar resistencias internas a dicha transformación. En algunos casos, la transformación se inicia en circunstancias de cierta certidumbre, estabilidad o incluso partiendo de unas buenas condiciones por unos resultados económicos de la empresa satisfactorios durante los años anteriores. Esto permite a la organización asumir mayores cotas de incertidumbre y riesgo. En cambio, en otros casos, la transformación emerge por necesidad o urgencia que puede ser provocada por factores externos completamente ajenos a la actividad empresarial o bien debidas a discontinuidades o disrupciones en la cadena de valor o el sector.

Uno de los instrumentos que se utilizan con mayor frecuencia son los proyectos piloto, a través de los cuales la incertidumbre se acota, se reducen los plazos para la obtención de resultados y permite realizar aprendizajes progresivos. Basándose en tales fuentes de aprendizaje (tanto por los aciertos como por los errores, que no fracasos) se proveen mayores niveles de adaptación que permiten lograr unas mejores condiciones para competir digitalmente.

En los casos en que la pyme no dispone de una estrategia o plan digital, principalmente a partir de la evaluación de resultados de los proyectos piloto se puede producir cambios de alcance. Si se aprecian resultados satisfactorios o que netamente contribuyen a mejorar la eficiencia o la rentabilidad se generan mayores niveles de confianza respecto a los impactos digitales, se avanza en mentalidad y cultura digitales, e incluso puede plantearse una estrategia de crecimiento o transformación digital.

9. La mentalidad y la cultura digital conllevan distintos modos, velocidades y oportunidades para la transformación.

Se observa que aquellas empresas que disponen de instrumentos adecuados para la innovación y la transformación -ya sean en su estructura orgánica como en sus equipos humanos- cuentan con niveles de madurez digital medios y altos. En ocasiones esto supone que la transformación digital está en la agenda de la Dirección y, por tanto, de la estrategia de la empresa. Otras veces, lo que

ofrece terreno fértil para acelerar la transformación proviene de disponer de un producto propio o la existencia de rasgos y carácter empresarial innovador.

En gran medida, solamente las startups tienen una mentalidad digital plena; están inspiradas en modelos de negocio digitales de las grandes tecnológicas y similares y crean su organización, sus capacidades y su negocio desde esa mentalidad eminentemente digital. En cambio, las empresas convencionales que se están transformando digitalmente atesoran otras culturas organizativas que han ido conformando su forma de hacer, ser y estar, y que se están adaptando e interpretando los nuevos códigos digitales en función de sus propias condiciones y capacidades. Este proceso, que incluye la adaptación ante disrupciones e innovaciones digitales, están suponiendo una cierta tensión a lo largo de la transición en la cultura organizativa.

Para acomodar esta transición cultural, las empresas han venido desplegando distintos instrumentos. Así, la incorporación de capacidades digitales en la organización que incluyan rasgos digitales puede darse de distintas formas, entre ellas, captar talento digital, colaborar con otros agentes del ecosistema de innovación que tienen un *background* digital sólido, tales como las startups, algunas empresas de base tecnológica o algunos centros de la red vasca de ciencia y tecnología que cuentan con *skills* digitales.

5. Consideraciones finales

A partir de las conclusiones presentadas en la sección anterior, se plantean algunas reflexiones que pueden ser de interés. Estas consideraciones están centradas en la mejora de las condiciones de competitividad de la pyme, esto es, la capacidad de generar ventajas competitivas digitales mediante procesos de transformación digital que les permitan evolucionar, tanto en su propuesta de valor como en los mecanismos e instrumentos que les permiten desplegar dicha propuesta.

1. Unas políticas transformación digital segmentadas en relación a la posición en la cadena de valor y el estado de preparación digital.

Las necesidades de las pymes manufactureras que intervienen en etapas iniciales de las cadenas de valor son sensiblemente diferentes a otras en las que, por ejemplo, se elabora producto propio o se tiene una relación más directa con el cliente, incluidas las interacciones digitales. Por esta razón, puede resultar positivo profundizar en iniciativas que permitan abordar estos tres grandes ámbitos: eficiencia productiva, digitalización en torno al binomio producto-servicio, y una tercera relacionada con la relación con el cliente, ya sea en relación a sus canales desde la perspectiva diferenciada entre comunicación, marketing y comercial-venta. De este modo se podrán facilitar, por un lado, los procesos de iniciación a la transformación, como aquellos otros en los que la pyme, tras haber dado pasos, está desarrollando más una aceleración desde la innovación digital.

Si bien es cierto que la aproximación a la transformación digital parece más sencilla desde la oferta tecnológica, conviene seguir insistiendo en centrarse en los retos de las empresas, más que en aquellas. Así mismo, dada la heterogeneidad sectorial en la intensidad digital y el diferente grado en que las cadenas de valor se están viendo alteradas por la digitalización, esto se ha venido traduciendo en una transformación digital a distintas velocidades. Por esta razón convendría diseñar instrumentos e incentivos diferenciados para, por ejemplo, pymes que se encuentran en fases muy incipientes, de manera diferenciada respecto a otras que ya han iniciado su proceso de transformación o a aquellas otras que, bien por su posición en la cadena de valor, su grado de innovación, su intensidad en conocimiento o su grado de apertura internacional, se encuentran en estadios más avanzados (Zubillaga Rego y Pastor López, 2020).

2. Innovar en el diseño de instrumentos que faciliten la incorporación de capacidades digitales en la pyme y permitan una mejor gobernanza digital.

Aunque la transformación digital conlleva en última instancia la implantación tecnológica, es muy frecuente que las pymes no cuenten con un departamento tecnológico, de informática o similar, principalmente aquellas de tamaño más reducido, aunque la dimensión no es el único factor. Sin embargo, además de la dimensión tecnológica de la transformación, se sigue apreciando la necesidad de contar con que estas capacidades digitales pueden desempeñar roles vinculados al cambio, la transformación y la innovación.

Mientras en la pyme de cierta dimensión la generación de estas capacidades, se puede dar mediante la formación o la incorporación de nuevos profesionales, en la pyme mediana y –especialmente– pequeña invita a ofrecer enfoques y propuestas más innovadoras, que además tengan en cuenta el ecosistema de innovación. Así, se pueden explorar distintos instrumentos, tales como el rol de acompañante-conector, para que pueda contribuir a una mayor presencia digital. Entre otros aspectos, cabría señalar su función para asesorar a la dirección, a distintos departamentos técnicos,

comerciales y o administrativos, o la capacidad de intermediación dentro de la organización. La conexión de este tipo de agentes con el resto del ecosistema de innovación es otro de los activos sustantivos clave, así como la capacidad para traducir entre los lenguajes de negocio y tecnológico.

3. Incorporar a la pyme pequeña a transformarse en el contexto de la transición digital desde una visión de negocio dentro de la cadena de valor, a través de espacios de los agentes intermedios.

Las pymes de menor tamaño, más alejadas del cliente en las cadenas de valor o que no cuentan con producto propio suponen una parte muy grande del tejido. En estas pymes existen ciertos frenos para adoptar una visión digital de su competitividad. Sin embargo, existen espacios en los que se puede propiciar ese cambio. En la mayoría de estos espacios toman parte agentes intermedios, desde las distintas asociaciones empresariales, agentes de innovación, entre otros. Así, los clústeres, en los que cooperan y compiten distintos actores de la cadena de valor, pueden seguir profundizando en incorporar a la pyme pequeña. La integración digital de la información en los eslabones de las cadenas puede permitir traccionar de las pymes, tanto las medianas como las pequeñas.

Así mismo, reforzar los espacios en los que los directivos colaboran entre sí pueden ofrecer oportunidades notables, tanto para compartir experiencias, conocimiento y aprendizajes que han experimentado las empresas de manera directa, como para diseñar e implementar acciones para dicha transferencia de conocimiento como *practicioners*.

A través de ambas vías se puede fortalecer la visión estratégica y la mentalidad digital en la dirección de las pymes a través, por ejemplo, de mecanismos de vigilancia tecnológica, así como de inteligencia competitiva.

4. Continuar promoviendo proyectos de innovación digital en colaboración con los agentes del sistema de innovación.

Los proyectos de I+D+i en colaboración han de seguir jugando un papel clave desde el enfoque de llegada a mercado, para la transferencia de capacidades digitales entre agente-empresa, y para la generación de dinámicas de consolidación de la transformación digital en la empresa. Los proyectos piloto contribuyen a validar planteamientos, generar confianza y avanzar en mentalidad digital en la pyme. Así mismo, puede resultar valioso que la empresa sistematice el proceso de aprendizaje digital a partir de los proyectos piloto.

A partir de las capacidades individuales de los agentes del ecosistema de innovación digital hace que, en su conjunto, la capacidad del sistema sea amplia y diversa. A la hora de poner estas capacidades digitales del sistema a disposición de la pyme convendría identificar qué tipos de capacidades son absorbibles por cada tipo de empresa, a tenor tanto de los criterios señalados anteriormente para las pymes como del grado de sofisticación de la oferta de los agentes del ecosistema. Con ello se podría avanzar en materia de eficiencia del sistema, lo que es un aspecto relevante en un contexto de creciente competición por el talento digital.

Así mismo, estos mecanismos han sido eficaces en la generación de capacidades digitales necesarias para la innovación de proceso y mercado –además de la innovación vinculada al producto–, y han de seguir contribuyendo a ello.

6. Bibliografía

Zubillaga Rego, A., Aramburu Goya, N., Lorenzo Ochoa, O., North, K., & Espiga, C. P. (2019). *Madurez digital de la pyme vasca*. 56/2019.

Zubillaga Rego, A., & Pastor López, I. (2020). Heterogeneidad sectorial en la digitalización empresarial en Euskadi. *Ekonomiaz: Revista Vasca de Economía*.

Zubillaga Rego, A., & Peletier Espiga, C. (2020). *La digitalización como respuesta al covid-19*. 04/2020.



Orkestra

INSTITUTO VASCO
DE COMPETITIVIDAD
FUNDACIÓN DEUSTO

www.orquestra.deusto.es