

## El impacto de la transformación digital en las formas organizativas de las empresas de ingeniería y metalmecánicas

---

Autor: Parysow, Javier\*

Contacto: \*[jparysow@untref.edu.ar](mailto:jparysow@untref.edu.ar)

País: Argentina

### 1. Acerca de la organización

Gapp Oil es una Asociación Civil que reúne a empresas proveedoras de la industria de Petróleo y Gas en Argentina. Como entidad empresaria, desde 2003 impulsa un esquema colaborativo de trabajo orientado a la promoción y vinculación comercial y el desarrollo tecnológico de las empresas nacionales proveedoras de la industria del Oil&Gas. Hoy conforman el Grupo más de 160 empresas nacionales proveedoras de bienes, equipamiento y servicios especializados de toda la Argentina. En conjunto representa una oferta consolidada de más de 1200 líneas de productos, equipamiento y servicios especializados para dar soporte a los proyectos y operaciones de las Empresas Operadoras, Empresas de Servicios Petroleros y Empresas de Ingeniería y Construcción en el desarrollo de los proyectos EPC y OyM. Las empresas que forman parte de GAPP participan activamente en la industria petrolera en el Upstream, Midstream y Downstream, en la minería metalífera y de litio, y en la generación eléctrica. Desde hace más de 15 años promueven vínculos estratégicos de la tecnología nacional con el sector energético, minero e industrial en Argentina y en 25 mercados en el mundo.

### 2. Descripción del contexto general

Aquí presentamos un estudio sectorial de las estructuras organizacionales, perfiles profesionales y competencias para el abordaje de la Transformación Digital y la Innovación en Empresas PyME Metalmecánicas y de Servicios, Proveedoras de la Industria Petrolera.

Este trabajo fue realizado en base a información relevada durante un trabajo realizado por un equipo de consultoría<sup>1</sup> sobre transformación digital constituido para hacer un análisis y propuesta al Grupo Argentino de Proveedores Petroleros (GAPP) sobre la implementación de perfiles de recursos humanos y estructuras organizacionales apropiadas para sus empresas y que contó con el apoyo del PROCER de la SEPYME.

Durante estos meses de trabajo se realizaron reuniones, entrevistas, estudios, análisis y debates concernientes al estado del arte en la materia, tanto nacional como internacional, pero con foco en el sector que nos compete, es decir, en la situación y desarrollos realizados en un panel de empresas del grupo asociativo con trayectoria en transformación digital e industria 4.0, a las posibles variantes y regularidades que se pudieran identificar y sobre las cuales extraer conclusiones y ofrecer alternativas de mejoras, implementación o transformación.

Durante todo el período de trabajo, se ha contado con la colaboración inestimables del staff del GAPP, que sirvió para garantizar el acceso a las empresas, realizar las entrevistas, consultar fuentes y trabajos al respecto y consolidar los informes respectivos.

Yendo al foco del trabajo, podemos partir de una obviedad: la transformación digital (TD) ha venido para quedarse y aquellas empresas que no logren apropiarse o abrazarla en toda su magnitud y profundi-

---

1. Un equipo conformado por el autor de este trabajo junto a Esteban Cassin y Fernanda Rodella.

dad corren el riesgo de quedar obsoletas o fuera del mercado. La TD avanza, además, a pasos agigantados, cada vez más veloces, comprometiendo no sólo los aspectos productivos o técnicos de las empresas, ya que impacta en la administración, la gestión, la logística, la comunicación, la distribución, el marketing y el financiamiento entre otros aspectos relevantes de la empresa; las transformaciones vividas desde hace al menos 10 años han tenido un nuevo impulso por el devenir de la pandemia de COVID-19, de las nuevas oportunidades de negocios pero también de ciertas restricciones y dificultades propias de la hora (nos referimos por ejemplo al teletrabajo o trabajo a distancia y trabajo remoto, el concepto contactless, velocidad de respuesta, trazabilidad junto a blockchain e inteligencia artificial, entre muchas otras).

En el proceso de trabajo, consecuentemente con sus objetivos, se ha puesto de relieve la importancia de la cultura organizacional, así como de la contribución fundamental de los recursos humanos a este proceso de TD. Las nuevas tecnología, sean cuales fueren y en el período o revolución tecnológica de la cual se trate (la máquina a vapor, el ferrocarril, los viajes transatlánticos, el automóvil, la computadora personal y de uso profesional e internet, o la telefonía celular, por solo nombrar algunas de ellas), han visto nacer y morir empresas y hasta sectores enteros; han promovido ciudades, territorios y países y han puesto a la sombra a otrora grandes naciones o países; han generado y potenciado nuevas ideas, valores y mecanismos de regulación social y colectiva; y han impactado profundamente en cómo, quién, dónde y cuánto se trabaja. Los seres humanos, su talento, conocimiento, actitud y experiencia son determinantes en cada cambio tecnológico, ya sea porque los generan (o los rechazan), los usan, los transforman, los adaptan o los potencian. Y esta cuarta revolución industrial no es una excepción; es más, es una transformación que como pocas veces ha puesto a la creatividad y a la inteligencia humana en el centro de la escena.

Cuando se repasan los cambios producidos en el sector, y se recuperan sus “historias”, sus reflexiones y sus aprendizajes no se puede menos que poner en el centro al cambio cultural, organizativo y personal que la TD trae aparejados. Cómo recuperar esas lecciones, llevarlas al terreno de la práctica y, fundamentalmente, al seno de cada empresa y del grupo en su conjunto es un objetivo que compartimos con el GAPP y sobre el que tratamos de poner nuestro mejor empeño. Qué tipo de profesional y estructura organizativa se puede proponer sobre la base de las experiencias relevadas y sobre lo aprendido, que logre pensar en el futuro y la transformación necesaria, pero partiendo de las respectivas capacidades y estilos propios de cada una de las empresas.

Así, realizamos diagnósticos, análisis y comparaciones para realizar tipologías y proponer caminos válidos para las empresas; compartimos reflexiones con los representantes de las empresas indagadas y también con el staff del GAPP, orientadas a conocer a las personas, sus responsabilidades, formas de desempeñar los roles, así como sus opiniones y propuestas organizativas. Por último, pero no menos importante, profundizamos en las competencias, capacidades, actitudes y aptitudes de los responsables de esta transformación digital, destacando aspectos a trabajar, formar, incluir y desarrollar estratégicamente.

### **3. Desafío u oportunidad**

Muchas empresas metalmeccánicas, y en particular las proveedoras de gas y petróleo que analizamos en este trabajo se encuentran atravesando un período de intensa reestructuración, basada en las nuevas tecnologías, la automatización de procesos y adaptando las estructuras organizacionales en función no de reducir personal sino readaptar las competencias, y generar nuevos empleos.

El desafío que enfrentan estas empresas frente a la revolución de la Industria 4.0., es la premisa de “transformarse o morir”. Esta premisa suele generar tensión, angustia e incertidumbre en todo el personal de la empresa.

La transformación digital para que resulte eficiente tendrá que contar con recursos humanos y estructuras que acompañen los procesos de mejora no solo tecnológicos sino también institucionales, pasando así de estructuras formales verticales a estructuras de toma de decisiones más horizontales y hasta híbridas hasta el momento de reestructuración definitiva. La gestión del cambio organizacional y el área de recursos humanos tendrán un rol muy importante en estos cambios para una transición efectiva.

La transformación digital y la transformación cultural que conllevan estos cambios en procesos, funciones y roles no se dan por separado, sino que se van gestionando de manera conjunta, tanto desde el punto de vista de los aspectos tecnológicos como los aspectos sociológicos, de comunicación y de gestión de recursos. Será para esta nueva etapa también un desafío a tener en cuenta, la incorporación de herramientas más atractivas para conformar dinámicas de grupos creativas, metodologías ágiles para proyectos, comunicación fluida y sobre todo generar espacios y vínculos de confianza en las empresas.

#### 4. La innovación

A continuación detallamos las experiencias y buenas prácticas de las empresas entrevistadas, y presentamos a modo de propuestas para encarar procesos de diseño organizacional, que faciliten el impulso de la transformación digital. Hemos clasificado y ordenado estas experiencias y buenas prácticas en torno a una serie de dinámicas organizacionales claves a tal fin. Esas son:

1. Redes descentralizadas.
2. Nodos o células dinámicas de trabajo.
3. Estructuras matriciales y otras formas organizativas que dinamizan la innovación y la transformación digital.
4. Foco en las oportunidades y en el cliente.
5. Análisis de procesos y escenarios macro (tecnológicos, políticos, sociales, económicos, culturales).
6. Propósitos y empoderamiento.
7. Errores, aprendizaje y resiliencia.
8. *Time to market*.
9. Nuevos procesos de toma de decisiones dentro de la organización.
10. Acciones para la promoción de la diversidad de género dentro de las organizaciones.

##### 4.1. Redes descentralizadas

Llevar a cabo una estrategia de digitalización y de redes descentralizadas. Las máquinas están montadas en células, que normalmente son operadas por una sola persona. Son denominados 'Kioscos digitales', y cuentan con una pantalla táctil de 32 pulgadas. En lugar de recibir las órdenes de trabajo de un Jefe de Producción (la empresa ya no tiene ese puesto), ahora en esa pantalla se puede acceder a los planos, los instructivos de montaje y control de calidad empoderando y facilitando la toma de decisiones de modo descentralizado. Si por algún motivo se detiene el funcionamiento de la máquina, es posible registrar los motivos y tomar decisiones in situ, tanto como analizar de modo agregado la eficiencia de cada máquina y del conjunto de las máquinas de la planta.

Tienen por objetivo desarrollar redes descentralizadas. Buscan la eficiencia energética y logística; se generan alertas de roturas; y a futuro se lanzarán alertas predictivas para reducir 'tiempos muertos' en el área comercial, por ejemplo (muchas veces 'duermen' las órdenes de compra por trabajar manualmente). Se busca ir hacia una Plataforma para trabajar junto al cliente, que ellos puedan entrar a una Plataforma

con usuario y elegir el producto. Este pedido disparará todo el proceso a partir de un análisis automático con un algoritmo que haga la evaluación y determine si hay stock, si hay insumos, si están las máquinas disponibles. En caso de que no haya stock, se pondrá en la orden de trabajo. Estos procesos permitirán destinar RR.HH. a actividades que agreguen valor.

La digitalización de los procesos tiene un carácter clave para sustentar las redes descentralizadas. En una de las empresas entrevistadas cuentan con un Departamento de instrumentación y control en donde desarrollan sistemas para digitalizar procesos y productos. Con estos sistemas operan las máquinas en forma remota o tienen un servicio de certificación de ensayos no destructivos que quedan registrados en la nube (queda registrado quién midió y con qué instrumento. También, el sistema informa si el equipo es apto para utilizarse).

La digitalización de la cadena de suministros tiene un carácter clave. Permite realizar compras a escala global y de modo descentralizado, en donde todos los movimientos quedan registrados. Es posible realizar un seguimiento descentralizado (tanto como centralizado) de todos los proyectos y horas de trabajo a través de un sistema (sea este de código abierto, customizando, o bien también la empresa puede contar con programadores internos).

La digitalización de máquinas y productos expande la red hasta los clientes. Utilizan aplicaciones que les reportan información a la empresa tanto como a sus clientes sobre cómo está funcionando una determinada máquina o producto. Programan el mantenimiento de los equipos que desarrollan y fabrican, para facilitar así su operación por parte de los clientes. Por ejemplo, tienen un proyecto que hace logística de baritina en los pozos petroleros. Cada silo tiene un chip que dice dónde se encuentra y pueden ver cuanta baritina tiene a distancia. También pueden visualizar en cada yacimiento cuanta baritina entregaron, lo que facilita la relación con los clientes. Para esto es fundamental que los clientes se digitalicen. Las piezas que vienen con RFID cuentan con información al inspeccionarse. También es posible colocar un chip de GPS en los silos. Otro ejemplo son los sensores de nivel con los que pueden detectar cuánto combustible tienen en el campo. Están desarrollando equipos para el sector agropecuario, por ejemplo, máquinas envasadoras y pesadoras de alimentos con aplicaciones móviles que proveen información valiosa, con un sistema automático que hace todo el proceso. También están trabajando en el desarrollo de soluciones con visión artificial (o computer vision).

Otra de las empresas decidió conformar un centro de servicios para ensayos no destructivos y mediciones en Neuquén, en la zona de producción petrolera (su casa matriz está en la Provincia de Buenos Aires). La idea de construir este Centro y por ende una capacidad descentralizada, surge a partir de los servicios que brindaban y de querer estar más cerca de los clientes.

Se terciarizó toda la administración financiera y legal de la empresa. También se externalizó la I+D. Se han generado espacios para ayudar y conocer las problemáticas de las personas en sus casas u hogares.

#### 4.2. Nodos o células dinámicas de trabajo

Para encarar estos procesos de automatización y transformación digital los organigramas deben ser dinámicos. La realidad muestra que estos organigramas cambian muy a menudo. En una de las empresas, comenzaron a trabajar con indicadores de gestión a la vista (se empezaron a implementar en el año 2010) mientras que el enfoque integral de gestión inteligente que incluye la gestión de producción, de la logística, de inventarios, de fallas, calidad, el uso de cámaras fue a fines de 2019. Hasta el 2011, los procesos eran manuales, mientras que actualmente trabajan con dos prensas transfer y 60 robots. El cambio fue radical.

Se impulsa la transformación digital con eje en las personas. Se comenzó a pensar en la cartera de productos y a revisar el trabajo interno desde la dirección de la empresa empoderando a los empleados, lo que ha generado múltiples cambios en el desarrollo de gestión de recursos humanos. Las relaciones internas dejaron de ser jefe-empleado, y se pasó concebir las mismas bajo el eje proveedor-cliente. Por ello, el ejercicio de acordar entre dichos proveedores y clientes es permanente y tiene un carácter crítico para la evolución de la empresa.

Desde sus inicios hasta la actualidad han modificado la estructura organizacional de la empresa. Se incorporó el Departamento de I+D y se trabaja de forma más horizontal para la toma de decisiones.

El trabajo en equipo, la colaboración entre áreas y la predisposición de los empleados es clave para esta nueva etapa de trabajo. Espacios colaborativos y nuevas competencias con perfiles más abiertos agregan valor a la empresa. La rotación de empleados también ha resultado clave para que todos vayan conociendo y adquiriendo una visión de carácter más estratégica de la empresa. Los pasantes aprenden haciendo y las nuevas generaciones van aprendiendo del trabajo en equipo con los empleados más antiguos. El diálogo y el aprendizaje tienen una gran relevancia para toda la organización.

Se tomaron 50 iniciativas, que se repartieron de acuerdo a los diversos intereses de los miembros de la empresa. Cada líder armó grupos con el personal interesado. Están trabajando en cómo flexibilizar los turnos para lograr las entregas inmediatas, ya que hay momentos en dónde hay retrasos en las entregas por parte de los proveedores. Mientras que cuando cuentan con el material, deben trabajar lo más rápido posible para finalizar los productos.

#### 4.3. Estructuras matriciales y otras formas organizativas que dinamizan la innovación y la transformación digital

En una de las empresas entrevistadas, tienen múltiples líneas de trabajo que les permite desarrollar una amplia diversidad de proyectos con diferente grado de avance, al mismo tiempo (que denominan 'estrategia de los platitos chinos'). Luego, ponen énfasis o aceleran alguno de ellos de acuerdo a las oportunidades que detectan. Por ejemplo, soluciones para el campo, productos de nanotecnología, medidores de dióxido de carbono, respiradores, etc. Al estar muy abiertos a las necesidades y problemas (antes los iban a buscar, ahora múltiples empresas y organizaciones se acercan a ellos para solicitarles soluciones), surgen en forma constante nuevas líneas de trabajo que se organizan y llevan adelante en caso de ser priorizadas.

Han conformado una Incubadora/aceleradora de proyectos que funciona de modo separado a la empresa original. Se tomó esta decisión ya que la empresa era ineficiente teniendo el área de diseño e I+D dentro de la organización. Se decidió externalizarla y crear una nueva empresa dedicada al desarrollo de nuevos proyectos y la I+D+i que le brinde servicios a la empresa, así como también desarrollos para otras empresas que los demanden. La incubadora/aceleradora brindará apoyo para desarrollar Ideas-Proyectos; asesoramiento para la gestión de la propiedad intelectual; búsqueda de fondos; y mentoreo; desarrollo de prototipos o productos mínimos viables; y luego la transferencia de paquetes tecnológicos con entregables como planos, dispositivos, planes piloto, etc.

Trabajan mayormente por proyecto, con lotes pequeños de fabricación, asignando diferentes perfiles a estos proyectos. En otros casos, realizan proyectos de ingeniería con inversión propia, que luego presentan a otras empresas. Se invierte en muchas horas de ingeniería.

Tienen cuatro grandes líneas de trabajo: 1. Gestión por proyectos. Para ello utilizan un sistema Project Manager Officer (PMO); 2. Emanufacturing a partir de lo cual aplican kaizen, sigma entre otras tecnologías

blandas; 3. Transformación digital: buscan la conectividad entre equipos y sistemas, y el papel cero; 4. I+D: Se está armando un área en base a la Norma ISO de Gestión de la Innovación.

En otra de las empresas, los diseños de partes y piezas vienen estipulados desde las Casas Matrices, por lo desarrollaron sus capacidades diferenciales en el campo de la ingeniería de procesos y mantenimiento.

#### 4.4. Foco en las oportunidades y en el cliente

En una de las empresas entrevistadas, la automatización y la transformación digital se dieron en forma radical, a lo largo de 10 años. Primero se avanzó con la automatización, y luego con la digitalización. Esos procesos, lejos de reducir la cantidad de personal, la aumentaron (en el 2011 eran 300 y 10 años después, en el 2021 son casi 600). La clave de este aumento del personal ha sido el foco en el crecimiento de la empresa: detectar las oportunidades en el mercado, poner foco en las necesidades del cliente, el crecimiento de la demanda, y con ello producir una mayor cantidad y diversidad de productos. Para la empresa el foco debe estar puesto en el crecimiento, según afirman: 'Hay que encarar estos procesos, para crecer. Cuando se hace con foco en el crecimiento es más fácil'.

En otra de las empresas realizaron un cambio estratégico de relevancia. De ser exclusivamente desarrolladores y fabricantes de equipos, pasaron a integrarse con los clientes para acompañarlos en todo el ciclo de vida de los productos, brindando servicios, vendiendo repuestos, trabajando en la extensión de vida y el mantenimiento de los equipos. De este modo, han logrado más estabilidad en las ventas de la empresa, ya que el gasto de los clientes es más estable en lo referido a las operaciones, y no tanto en la inversión de nuevos equipos. La operación puede subir y bajar un poco, pero siempre hay operación, en cambio hay períodos, por ejemplo, de baja del precio del petróleo, que la adquisición de nuevos equipos es 0 o cercana a 0.

#### 4.5. Análisis de procesos y escenarios macro (tecnológicos, políticos, sociales, económicos, culturales)

En una de las empresas entrevistadas, los cuatro socios trabajan en torno a una mesa en dónde desarrollan charlas informales. Durante esas charlas realizan un análisis del contexto nacional e internacional, las tendencias tecnológicas y realizan un planeamiento estratégico -también de modo fundamentalmente informal-. Consideran la combinación entre lo formal y lo informal como un aspecto clave para el éxito de la empresa. Queda pendiente formalizar estos procesos para poder transmitirlos dentro de la empresa y entre los nuevos integrantes.

En otra de las empresas, a partir de un análisis amplio de contexto, se tomó la decisión de transformarse en una empresa predictiva. Buscan, con machine learning, realizar mantenimiento y toma de decisiones productivas como servicios a los clientes. De este modo, buscan eliminar procesos que no agregan valor, reducir costos y ganar en eficiencia. También ir a la trazabilidad de todos los procesos (están definiendo los procesos sector por sector); trabajar con pronóstico de mercado en base a información provista por los clientes (generación de acuerdos). Con algoritmos predecir la producción a 3 o 4 meses y así alinear la fábrica y hacerla más competitiva. A futuro, en 10/15 años se va a avanzar en la robotización. El operario calificado o los ingenieros se van a ocupar, básicamente, que el entorno robotizado funcione. La automatización permite ganar mercados, y eso genera más trabajo, se distribuye a las personas y también se incorporan más personas a la empresa. De este modo, la automatización, lejos de reducir personal, lo hace crecer.

Otro análisis de escenarios macro que realizan es la evolución de la cuestión ambiental a escala global. En ese sentido, va a ir decayendo la demanda del petróleo como recurso fósil, por las emisiones que genera su consumo (hay políticas públicas muy activas en esa dirección, como los objetivos establecidos para el

transporte en Europa y EEUU). En el mediano y largo plazo se va a dejar de usar combustible fósil. Cuando baje el uso del petróleo, es necesario lograr una alta competitividad y capacidad innovadora en otras fuentes energéticas. El gas puede mantenerse, la minería va a crecer exponencialmente con la demanda de baterías que están generando la fabricación de autos y motos eléctricas, celulares y computadoras. Se va a demandar cada vez más oro, cobre, litio, y otros minerales. De este modo, la empresa, de estar focalizada en petróleo y gas, comienza a transformarse en una industria energética y minera (con el desarrollo asociado de capacidades de ingeniería en el campo de la energía y la minería).

En estas empresas analizan escenarios, observan las tendencias políticas y económicas, por ejemplo, las políticas en relación a las exportaciones, el costo del flete, y a partir de eso observan el impacto que tendrá en la industria a los fines de tomar decisiones.

A fin de año se revisa todo lo actuado durante el año en un Informe de la Dirección, en dónde se plasman consideraciones sobre el balance anual. La calidad del mismo ha ido creciendo, a tal punto de que el Banco Credicoop lo toma como un informe de referencia para las empresas del sector de petróleo y gas. En próximas etapas se promoverá la participación de más personas de la empresa en la elaboración de este informe.

#### 4.6. Propósitos y empoderamiento

Como estrategia para el empoderamiento de los miembros de una de las empresas, realizan reuniones gerenciales con los líderes de cada área (conformaron para ello un grupo de 10 miembros). Lo denominan el Grupo 'tirá para arriba' de estrategia y creación. Realizan reuniones cada 15 días en dónde se pasan revista de novedades y se plantean temas de modo libre para que surjan las ideas con fluidez. Trabajan especialmente para evitar las inhibiciones de quienes participan. Esto es fundamental, se cuida mucho que sea un ambiente de opinión libre. También interactúan a través de un grupo de whatsapp. Es allí donde se comparten documentos, opiniones, etc. Es un grupo clave para mantenerse informado. También, en este ámbito se expresan diferentes opiniones, visiones ideológicas sobre cuestiones energéticas y/o ambientales. Por ejemplo, se expresan diferentes opiniones y valoraciones sobre la explotación petrolera off shore.

En otra de las empresas conciben a los procesos de digitalización y la Industria 4.0 íntimamente relacionados con la innovación tecnológica. Para ellos no se trata sólo de la tecnología sino fundamentalmente de un cambio de concepto y de mentalidad. Están muy influenciados por Toyota y la filosofía Kaizen. En línea con Toyota y la cultura japonesa, consideran que la principal función de la empresa es mantener el orden social y no el fin de lucro como cuestión prioritaria. Para ellos es posible impulsar estos conceptos en Argentina redoblando el esfuerzo.

Ninguna de las iniciativas de digitalización es vista como un proceso de suplantación de personas, sino que las considera como herramientas que van a facilitar el trabajo, hacerlo de modo más eficientes y productivo empoderando a las personas y su capacidad autónoma para la toma de decisiones.

Se lograron beneficios en el plano actitudinal de los miembros de la empresa, que han redundado en piezas y productos de mejor calidad. Ahora se pone el foco en detectar los problemas. Por ejemplo, frente a un problema se levanta la mano, y otras áreas acuden para ayudar a la resolución del mismo. Se enfocan in situ a la resolución de problemas. Si se ve una falla se detiene la línea. A medida que pasó el tiempo, los miembros de la empresa comenzaron a visualizar el fuerte compromiso de la Dirección de la Empresa en este proceso. Desde el punto de vista organizacional, esto se tradujo en que no hay más gerente de producción, sino que la responsabilidad es de todas las personas.

Se observaron múltiples reacciones frente a este cambio organizacional y cultural. Por ejemplo, se pasó de expresar 'a mi quien me dice lo que tengo que hacer', a decir y poner en práctica 'cómo podemos resolver un problema en conjunto'. Ya no se posponen los problemas, ahora el foco está en identificarlos y resolverlos. Por ejemplo, antes una pieza fundida se mecanizaba con rebabas, porque venía de otra área que había realizado 'su' tarea específica sin reparar en el proceso global.

También se dieron muchos cambios en las personas. Los que no eran proactivos, comenzaron a serlo. Por ejemplo, todas las personas que trabajan en las máquinas tienen que conocer el conjunto de sus funciones, no reducirse a conocer una sola función. Deben desarrollar una visión integral. Antes una persona tenía un orden de trabajo, terminaba de procesar la pieza y esperaba sucesivamente la intervención de diferentes áreas. Ahora todos asumen y conocen como equipo el conjunto de funciones que se realizan tanto como la resolución de los problemas y la implementación de las mejoras. Así, el entusiasmo y las ganas de aprender es clave como nueva competencia y constituye un beneficio importante para la empresa.

Empezó a haber un fuerte involucramiento de la Dirección de la Empresa festejando los logros, como por ejemplo la incorporación de una nueva máquina o la modernización de los vestuarios, e involucrando a todo el personal en las reuniones. Por ejemplo, ahora la Dirección realiza las reuniones con todos los miembros del área de producción, mientras que antes lo hacía sólo con el nivel gerencial.

#### 4.7. Errores, aprendizaje y resiliencia

Una de las empresas tiene un desafío de carácter estratégico en tanto a veces están sumergidos en picos de mucho trabajo, y en otros momentos tiene muy poco trabajo. De este modo, se genera capacidad ociosa instalada importante, ya que se invirtió mucho en maquinaria y equipamiento a lo largo del tiempo. Tienen un Departamento de Ingeniería de alta complejidad muy grande y versátil, con capacidades en diferentes ramas de la ingeniería, compuesto por unas 45 personas. Como muestra de resiliencia, desde allí se llevan adelante diferente tipo de proyectos de innovación a partir de los cuales buscan utilizar y aprovechar la capacidad instalada generando nuevas oportunidades y negocios. Por ejemplo, buscan diversificar mercados, aparte de su mercado más fuerte que es Oil & Gas. Por ejemplo, desarrollan equipos y productos en el mercado de las energías renovables (que resultó muy fluctuante en los últimos años), o desarrollan maquinaria para el agro.

Otra capacidad estratégica de la empresa es el aprendizaje que van adquiriendo de sus clientes. Como trabajan con empresas grandes (con estándares internacionales y exigentes requisitos de diseño) han aprendido y aprenden de ellas sobre cómo formular e implementar proyectos. Estos son conocimientos y capacidades de alto valor que la empresa fue incorporando.

La Dirección de la Empresa es el ámbito en dónde se toman las decisiones estratégicas sobre qué proyectos encarar y cuáles no. Ahora bien, hay muchas ideas que surgen de sus miembros. Por ejemplo, comenzaron a trabajar sobre energía undimotriz a partir de que una ingeniera de la empresa realizó su tesis de maestría sobre la temática. De este modo, están muy abiertos a incorporar nuevos conocimientos y capacidades que aportan o pueden aportar sus miembros.

Se detectaron los dolores, fallas y oportunidades de mejoras, se elaboraron propuesta de soluciones y luego la implementación de las mismas. Con consultores externos se trabajó para implementar Kaizen y círculos de calidad en la planificación, compras, control de calidad y en el mantenimiento de las máquinas. También se trabajó en cómo comunicar la nueva metodología.

Se cambió el paradigma del 'no se puede', que tenía que ver con una cuestión actitudinal, no con la capacidad real de resolver problemas. Por eso, hoy se enfocan en transparentar los problemas y en la búsqueda de soluciones por parte de los mismos equipos de trabajo, de modo colaborativo.

Han buscado aprender nuevos conceptos y herramientas para encarar la transformación digital de la empresa. Por ejemplo, a partir de una iniciativa de GAPP tuvieron la oportunidad de hacer un diagnóstico para evaluar fortalezas y debilidades que permitan promover el camino a la digitalización. Con el INTI realizaron diagnósticos basados en procesos y con ADIMRA realizaron diagnósticos enfocados en las personas. Llevaron a cabo capacitaciones con la Universidad Austral y contrataron consultores externos para comprender la transformación digital en la industria y así poder implementar cambios. Se capacitó buena parte de la empresa. Es clave la relación de las personas con estos nuevos instrumentos.

#### 4.8. *Time to market*

La vinculación y la comunicación es el eje de la innovación. La industria 4.0 y los datos que se generan son herramientas, mientras que el objetivo clave es la innovación. La innovación se relaciona con una determinada actitud, con empatizar con el problema o la necesidad del otro. También es clave saber comunicar qué puede hacer uno para agregar valor, trabajar en forma colaborativa, aplicar una innovación de un área a otra. El dato no es disruptivo, es una herramienta para utilizar. Es la innovación la que define nuevos campos, nuevos mercados y negocios.

Como criterios de promoción y financiamiento de los nuevos proyectos, se hacen aportes propios para financiar el 100% de los proyectos en el primer año de ejecución de los proyectos, luego se baja al 75% de aporte el segundo año, el 50% el tercero y así sucesivamente, promoviendo su sustentabilidad y autofinanciamiento.

#### 4.9. Nuevos procesos de toma de decisiones dentro de la organización

Como se señaló anteriormente, en una de las empresas llevan a cabo la estrategia de los 'platitos chinos', que les permite tener una amplia diversidad de proyectos en movimiento, y luego poner énfasis o acelerar alguno de ellos de acuerdo a las oportunidades que se detectan. Generalmente, los empleados de la empresa criticaban esta estrategia, a la que denominaban de 'cañita voladora'. Sin embargo, ha sido esta estrategia la que le dio a la empresa su perfil propio y lo que le permitió crecer.

Antes, el ensayo final de las válvulas se hacía de modo manual en un banco de presión. Lo hacía una persona a ciclo completo. Se propuso automatizar este proceso. Para ello, se digitalizaron las curvas de presión y el tiempo, formando un registro digital del ensayo de la pieza. Cada pieza tiene un back up de registro digital. La información no se reduce a si cumple o no la norma, sino que queda un registro más amplio de los ensayos. Este gran volumen de información permite tomar un amplio abanico de decisiones agregando valor al proceso productivo.

Tomaron conciencia sobre la necesidad de definir procesos internos. Crearon un área de mejora continua en dónde trabajan con *green belt* y Kaizen. Denominaron esta área como 'Mejora continua y transformación digital'. Crearon un Comité de Transformación Digital conformado por el CEO, el fundador de la empresa, el responsable del área y el responsable de IoT. En este ámbito comenzaron a trabajar sobre la visión digital de la empresa en general, tanto como a nivel de los sectores de la empresa.

Una de las empresas implementó la norma IRAM-ISO de Gestión de la Innovación (56001), la cual facilita la sistematización de los procesos de innovación. De este modo, se ha buscado generar una dinámica de innovación, un ambiente receptivo para las necesidades y demandas de innovación. No se generaron formularios complejos que resulten una carga, en su lugar se conformó una dirección de whatsapp y un correo electrónico en dónde los miembros de la empresa envían ideas innovadoras. Estas ideas se evalúan,

algunas se descartan y otras se priorizan. Si lo amerita entran a etapa de proyecto (con plazos, objetivos, recursos, etc.). Con respecto a las ideas descartadas en una primera instancia, si algo cambia en el contexto o lo consideran necesario, se vuelven a retomar ideas descartadas en su momento.

En otra de las empresas se aplanó la estructura, que ahora tiene múltiples puntos de toma de decisión. La comunicación interna es muy importante. También, se comenzó a trabajar en la flexibilización de turnos de trabajo.

#### 4.10. Acciones para la promoción de la diversidad de género dentro de las organizaciones

En una de las empresas, si bien no hay una política escrita, en los hechos se da una paridad de género en el área de producción, en compras y en administración. En el área de Ingeniería hay sólo una mujer (esto se da porque en las ingenierías duras suelen inscribirse pocas mujeres). De este modo, hay igualdad de oportunidades, no existe discriminación alguna en cuanto al acceso a las oportunidades, por lo que la igualdad de condiciones (de sexo, edad, origen, religión) está incorporada en la cultura de la empresa.

En otra de las empresas, la CEO es mujer tanto como su sucesora. Asimismo, se promueve la participación de las personas de género femenino en diferentes áreas de la empresa. Cuentan con un alto porcentaje de mujeres en cargos directivos. También, desde la Dirección de Producción se observa que las mujeres son más detallistas, comprometidas, dedicadas en la planta.

En una tercera empresa el objetivo es brindar igualdad de oportunidades y luego contratar por capacidades. También la mayor parte de los roles gerenciales están ocupados por mujeres. Es una empresa en donde se valora mucho la diversidad de género, de identidad sexual o religiosa. Cuentan con un Código de Ética y Compromiso Social.

En una cuarta empresa, si bien cuentan con una proporción de 26.6% de mujeres y un 79.33% de hombres, de un total de 5 gerencias dos de ellas están lideradas por mujeres. También, en los mandos medios las mujeres lideran diferentes áreas, como por ejemplo las áreas de recursos humanos y ventas. Actualmente están en la búsqueda de una especialista en comercio internacional, a los fines de desarrollar canales de distribución en el exterior. También buscan incorporar operarias mujeres para la línea de armado. Están incorporando más mujeres para el área de ventas y relación directa con los clientes en Neuquén y Comodoro Rivadavia.

Cuentan con un código de ética, conducta y convivencia en donde se establece como principio que cada persona viene de diferentes lugares, con diferentes formas de pensar. Con este código se promueve el respeto al Otro, la no discriminación y las buenas prácticas en el día a día. Frente a un caso grave de bullying que aconteció en la empresa, el código y la decisión de la Dirección de la empresa para implementarlo, permitió que los empleados se sientan confiados, cuidados y en un ambiente regido por reglas, por lo que no volvieron a ocurrir problemas significativos de este tipo. Así, los códigos de convivencia permiten establecer pautas claras para los empleados tanto como para el equipo directivo.

#### 5. Lecciones aprendidas

Las buenas prácticas y experiencias planteadas por las empresas durante las entrevistas tienen un carácter clave, ya que permiten entender mejor, desde un punto de vista práctico, los procesos de transformación digital y de innovación entre las empresas proveedoras de la industria del petróleo y gas.

En cuanto a las dificultades para la TD y formas de solución, podemos nombrar las siguientes:

- Resistencias de parte del personal, sobre todo por desconocimiento. Con una comunicación fluida de parte de la Dirección de la empresa, reuniones y capacitaciones de sensibilización, talleres de capaci-

tación de procesos digitales, dinámicas de grupo y espacios de diálogo para comentar las oportunidades y las debilidades de los sectores es posible lograr más compromiso de los empleados y visibilizar en las empresas para empoderar a los empleados generando mayor motivación y compromiso en el día a día en relación a su propio trabajo y al conjunto de la empresa.

- Realizar cambios de manera gradual y por etapas, empoderando a los empleados ha generado múltiples cambios positivos en todas las empresas relevadas, en el desarrollo de la gestión de recursos humanos.
- Frente a eventuales frenos o trabas al momento de desarrollar cambios en la cultura organizacional, es preciso contar con Líderes de equipo y también a la hora de gestionar proyectos y motivar al personal.
- Contar con programas de retención de personal específicos por las dificultades que enfrentan las PyMEs a la hora de retener talentos en materia de ingeniería o digitalización de procesos.

También, presentamos las principales oportunidades detectadas por las empresas a partir de la transformación digital:

- La búsqueda de soluciones estratégicas de conjunto, el empoderamiento de empleados y estar abiertos a nuevas ideas “desde adentro” han resultado oportunidades no solo para agregar valor a los sectores de proyectos innovadores sino hacia todo el interior de la empresa.
- Los trabajos que se realizaban de manera manual se han logrado digitalizar y con ello también se optimizan tiempos y procesos, como también se reducen los problemas en los sectores “just in time”.
- En casi todas las empresas relevadas, los procesos de transformación cultural han logrado beneficios en el plano actitudinal de los empleados. Se ha fortalecido el trabajo en equipo y la productividad y esto es una gran oportunidad de desarrollo empresarial.
- Cuando el eje de la transformación digital está basado en las personas que llevarán adelante los procesos, el diálogo, la comunicación y la estrategia de empoderar empleados con mayor información de lo que pasa en cada área de la empresa, se logra una fluidez en los resultados y mayor predisposición para la resolución de problemas de manera conjunta.

Por último, y como síntesis de las propuestas podemos mencionar las siguientes:

- Reconocer no solo los cambios que pueden y deben producirse dentro de cada empresa; sino también implementar estrategias de innovación “entre empresas, instituciones y otros actores del sistema”, acercándose al enfoque de la innovación abierta.
- Asociarse de manera “inteligente” con sus proveedores, clientes o socios y con aquellos que pueden aportar las soluciones o las innovaciones o las tecnologías como tecnólogos, innovadores, emprendedores e investigadores, entre otros, tanto a título personal como institucional.
- Implementar estructuras más horizontales, planas e híbridas, mejorando el clima interno y favoreciendo la comunicación y el surgimiento y afianzamiento de nuevos liderazgos para la transformación digital y la innovación.
- Diseñar e implementar mecanismos innovadores para el trabajo de las empresas con nuevos actores, tales como emprendedores, start ups, innovadores e investigadores, tales como incubadoras y aceleradoras, así como alianzas y proyectos con organismos de CyT.
- Pensar en términos asociativos la posibilidad de generar condiciones y recursos para que empresas con menor trayectoria en el tema o con menos posibilidades, puedan apalancar la transformación digital y poner de relieve el trabajo del GAPP en este sentido.

- Tomar en consideración la posibilidad de formar recursos humanos para la transformación digital y la industria 4.0 de manera común, y, especialmente, a la posibilidad de generar responsables de innovación para pequeños subgrupos de empresas dentro del mismo grupo asociativo.
- Hacer foco en la transformación digital y cultural, desarrollando habilidades blandas o de inteligencia social y emocional requeridas para los cambios culturales, ya que además de la necesidad de habilidades técnicas de apoyo a las operaciones comerciales se puede ver una creciente necesidad de habilidades blandas o de inteligencia social y emocional que son cada vez más valiosas en términos de cambios culturales y tecnológicos. Los cambios culturales no solo requieren invertir en conocimientos y habilidades específicas y técnicas sino también en habilidades transversales que incluyen conocimientos, pero no se limitan a una sola variante e incluyen: comunicación, creatividad digital, pensamiento crítico, manejo del tiempo, resolución de problemas, trabajo en equipo, apertura de colaboración, empatía, entre otras.