

**Deloitte.**



## Smart Factory

Nuevas perspectivas para generar valor

---

ER&I

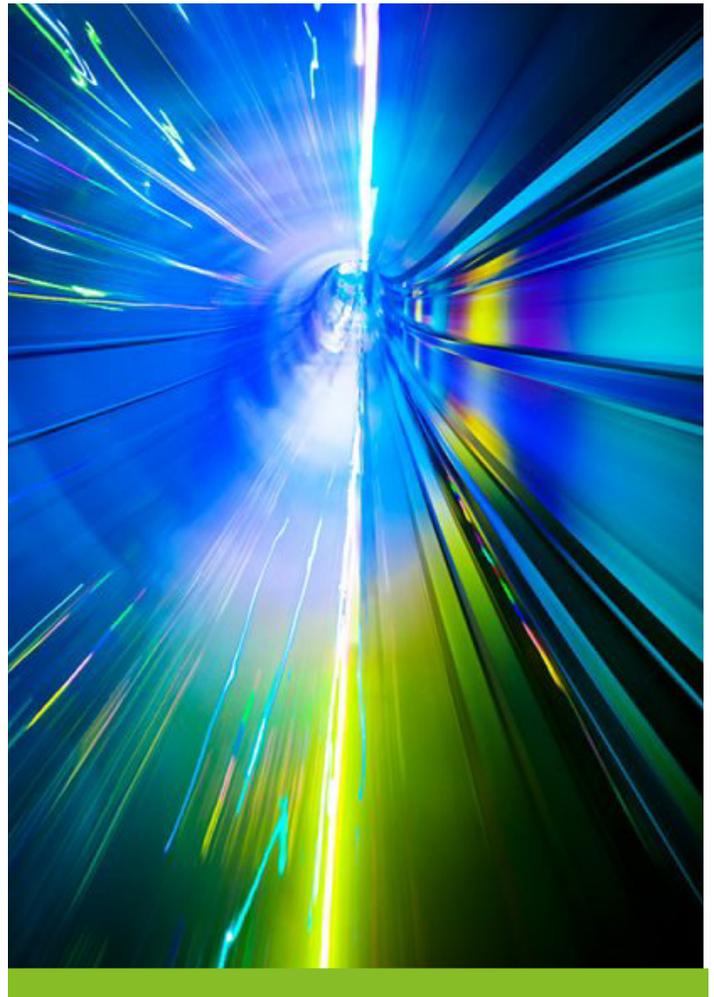
# Implementación de Smart Factory: Nuevas perspectivas para generar valor

## Acerca del Centro de Investigación Integrada de Deloitte

El Centro de Investigación Integrada de Deloitte se enfoca en desarrollar nuevas perspectivas sobre problemas comerciales críticos que atraviesan industrias y funciones, desde el rápido cambio de las tecnologías emergentes hasta el factor consistente del comportamiento humano. Analizamos temas transformadores de nuevas maneras, ofreciendo ideas innovadoras en una variedad de formatos, como artículos de investigación, videos cortos, talleres en persona y cursos en línea.

Para obtener más información sobre la visión del Centro de Investigación Integrada, sus soluciones, liderazgo de pensamiento y eventos, visite [www.deloitte.com/us/cir](http://www.deloitte.com/us/cir).

La práctica de US Supply Chain & Network Operations asesora, implementa y opera soluciones transformadoras que brindan capacidades de red de suministro de clase mundial, conocimientos operativos, tecnologías digitales y análisis avanzados para ofrecer un valor sin precedentes al cliente.



# Contenidos

- 03..... Smart Factory ha llegado
- 04..... Posicionamiento de iniciativas de Smart Factory para obtener valor
  - Convirtiendo lecciones en resultados:
- 05..... Descubriendo el valor de la transformación de Smart Factory
- 06..... Aplicando lecciones para ampliar
- 07..... Notas Finales

# Smart Factory ha Llegado

La importancia estratégica de las fábricas inteligentes es innegable, ya que los primeros usuarios han informado que operan de manera más eficiente y conducen más a la línea de fondo. Solo en los Estados Unidos, 86% de los fabricantes cree que las Smart Factory serán el principal impulsor de la competencia para 2025. Además, el 83 % cree que estas transformarán la forma en que se fabrican los productos.<sup>1</sup>

La investigación revela consistentemente una mejora en la calidad, rendimiento, seguridad, una reducción de costos, y el crecimiento de los ingresos a través del despliegue de tecnologías de Smart Factory que combinan capacidades en Internet industrial de las cosas (IIoT), computación en la nube y de borde, Automatización Robótica de Procesos (RPA), Inteligencia Artificial (IA) y aprendizaje automático, sistemas de visión y sistemas de realidad aumentada y virtual, entre otros.<sup>2</sup>

Los líderes tienen una amplia gama de opciones y oportunidades con respecto a las transformaciones de Smart Factory, tanto en términos de qué tecnologías usar como de cómo implementarlas.



A pesar de su enorme potencial, muchos todavía están recién empezando su implementación. Por ejemplo, solo el 5% de los fabricantes estadounidenses encuestados en un estudio reciente informaron la conversión completa de al menos una fábrica al estado “inteligente”, y otro 30% informó que actualmente están implementando iniciativas relacionadas con Smart Factory.<sup>3</sup> Esto significa que casi dos de cada tres (65%) fabricantes encuestados no informan ningún progreso en este tipo de iniciativas como su principal impulsor de la competitividad en los próximos cinco años.<sup>4</sup>

Ese es un porcentaje significativo de empresas que dejan un valor sustancial y demostrado sobre la mesa. Entonces, ¿cómo comienzan las empresas líderes, a tener éxito y, lo que es más importante, valor en estos esfuerzos? ¿Qué pueden aprender los líderes que buscan la implementación de Smart Factory de aquellos que ya lo han hecho? ¿Cómo pueden los líderes traducir esas lecciones en valor para toda su organización?

Para comprender mejor los resultados de las organizaciones que han experimentado transformaciones de Smart Factory, entrevistamos a líderes con experiencia práctica en Smart Factory. Para las empresas y las implementaciones de Smart Factory que estudiamos (consulte la barra lateral, “Nuestro enfoque de investigación”), los resultados han sido de gran impacto.

A partir de esas entrevistas y basándose en el estudio colaborativo en profundidad de Deloitte con la Alianza de Fabricantes para la Productividad y la Innovación (MAPI), que investiga el estado de la implementación de Smart Factory en los Estados Unidos, y nuestro estudio inicial de Smart Factory de 2017, que ofreció una exploración inicial del concepto. Este último documento ofrece información sobre las lecciones que se pueden extraer de las experiencias de los líderes con las transformaciones de Smart Factory.

### NUESTRO ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Deloitte realizó más de 40 entrevistas cualitativas con una gama global de líderes de fabricación, personal y proveedores de servicios profesionales con experiencia práctica en transformaciones de Smart Factory en diversas industrias, como productos químicos, papel, aeroespacial, plásticos, productos de consumo y ciencias de la vida y atención médica.<sup>5</sup>

Los temas discutidos aquí surgieron como temas comunes, tanto en las diferentes implementaciones como entre los muchos participantes del estudio que involucramos.

A pesar de la variedad de industrias de las que entrevistamos, un conjunto general de consideraciones, desafíos, lecciones aprendidas y estrategias para el éxito se mantuvieron constantes.

**Hemos dividido nuestros hallazgos en dos secciones:**

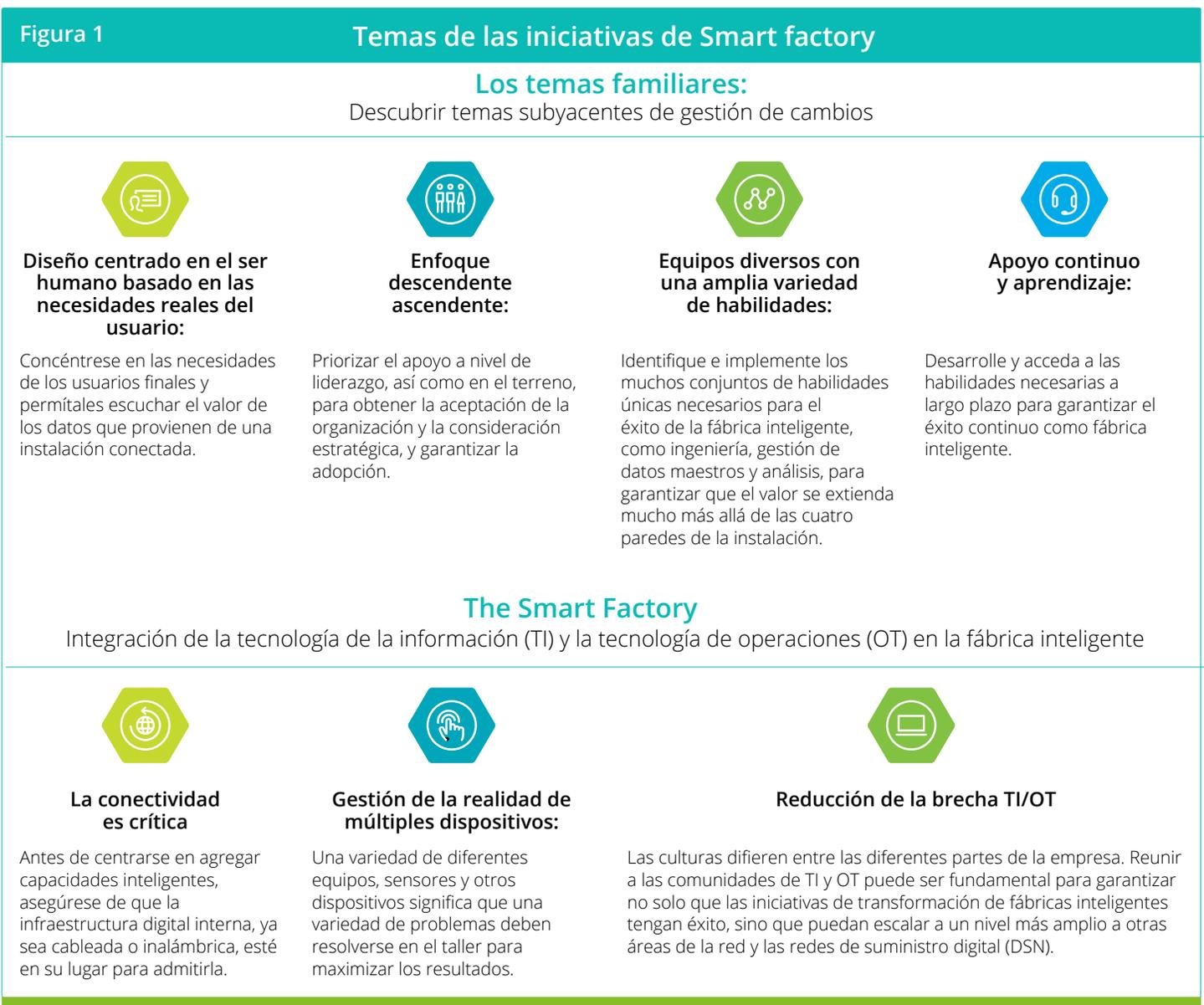
- Posicionar las iniciativas de Smart Factory para obtener valor: lecciones sobre transformaciones de Smart Factory de aquellos que lo han hecho. Esta sección relaciona los temas comunes encontrados y las lecciones aprendidas durante la transición a la funcionalidad de Smart Factory. En esta sección, tomamos ideas de nuestras entrevistas para descubrir los elementos clave de las transformaciones de Smart Factory.
- Convertir las lecciones en resultados: darse cuenta del valor de las transformaciones de Smart Factory. Aquí examinamos la pregunta: “¿qué sigue?” Ahora que las organizaciones han posicionado sus fábricas para obtener valor; ¿cómo pueden hacer que esa transformación pague dividendos? Estas son el resultado de los datos, los procesos mejorados y las oportunidades de optimización que iluminan las implementaciones de Smart Factory. Cada uno se basa en el anterior, amplificando el valor e impulsando los resultados a escala. La identificación temprana de posibles vías y sus impactos puede ser fundamental para maximizar el valor entregado por los esfuerzos de Smart Factory.



# Posicionamiento de iniciativas de Smart Factory para obtener valor

En nuestra investigación, surgieron varios temas comunes. Algunos son los mismos que emergen en cualquier transformación: los relacionados con la cultura y la gestión del cambio y arraigados en la noción de que la transformación es tan exitosa como las personas que la abrazan.

Otros, sin embargo, son mucho más específicos y únicos para la Smart Factory y sus tecnologías, y pueden ser consideraciones críticas que los líderes deben abordar (figura 1).



## Los temas familiares: Gestión del cambio en las transformaciones de Smart Factory

“¿Cómo te aseguras de que puedes cambiar tus procesos y personas cuando han estado trabajando durante tantos años, y darles también herramientas para involucrarlos?”<sup>6</sup>

### DISEÑO CENTRADO EN EL SER HUMANO BASADO EN LAS NECESIDADES REALES DEL USUARIO

Muchos líderes exitosos de transformación de Smart Factory señalan la necesidad de considerar perspectivas orientadas al usuario para lograr los objetivos comerciales al diseñar Smart Factory. Un participante del estudio describió el enfoque como tomarse el tiempo para comprender cómo funcionan los roles individuales y qué herramientas necesitan, empleando un “enfoque centrado en el ser humano para comprender cuáles son los puntos débiles -del usuario-, asegurándose de que entendamos cómo necesitan usar la información, qué necesitan buscar, por qué necesitan investigarla y cómo deben actuar en consecuencia”.<sup>7</sup>

Al centrarse primero en el usuario, identifican los problemas que deben abordarse y los comportamientos que deben cambiar, y solo entonces piensan en cómo la tecnología puede respaldar esos esfuerzos. La intención

es preguntar no solo “¿Cómo hacemos que la tecnología sea pegajosa?”, sino también: “¿Cómo hacemos que la aplicación sea relevante y valiosa para el usuario?” Los líderes pueden crear interfaces en las que los usuarios vean datos e información que sea relevante para su rol, en lugar de tener que examinar información que no necesitan. De esta manera, los usuarios ven el valor de tener información a su alcance para hacer su trabajo, acelerando la adopción y mejorando los flujos de trabajo. Como señaló un líder: “Cuando el desarrollo se separa de los usuarios finales, terminas con un producto mediocre, una adopción deficiente (...) El elemento humano es el ingrediente crítico que, si no lo utilizas bien, puede llevar estos proyectos hasta el punto en que fue una inversión sin valor”.<sup>8</sup>

### ENFOQUE DE ARRIBA HACIA ABAJO, DE ABAJO HACIA ARRIBA Y LIDERADO POR LOS CAMPEONES DEL CAMBIO

Los campeones del cambio dentro de la empresa pueden brindar apoyo a nivel de liderazgo, así como en el terreno para eliminar obstáculos, obtener la aceptación de la organización y delinear el caso de negocios para las fábricas inteligentes. Los líderes enfatizan la importancia del patrocinio a nivel ejecutivo, ya que estas iniciativas a menudo requieren grandes inversiones de recursos, ya sean personas, tiempo, activos o finanzas. Hablaron con frecuencia sobre la necesidad de un patrocinador de proyectos para impulsar los proyectos y la importancia de un liderazgo fuerte para transformaciones exitosas.

Si alguna fábrica quiere introducir [Industria] 4.0 o una Smart Factory ... Tiene que ser un enfoque de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba ... Deben ser ambas partes. Esa sería la clave más grande del éxito.<sup>9</sup>

Más allá de eso, el apoyo desde todos lados es importante cuando el cacho se encuentra con la carretera. Los líderes seniors en operaciones, cadena de suministro, estrategia y otras funciones pueden pensar estratégicamente sobre cómo la transformación de la Smart Factory puede generar más valor ampliamente a nivel de red. Los que están en el terreno (gerentes de planta, ingenieros de planta, operadores de fabricación, técnicos y otros) pueden impulsar el cambio y los resultados en el taller. Como señaló un individuo, "Si alguna fábrica quiere introducir [Industria] 4.0 o una Smart Factory... Tiene que ser un enfoque de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba ... Deben ser ambas partes. Esa sería la clave más grande del éxito".

## Equipos diversos con una amplia variedad de conjuntos de habilidades

La diversidad genera perspicacia. Nuestros hallazgos refuerzan la investigación que afirma que las transformaciones más exitosas emplean equipos que representan diversas funciones y capacidades.

Los conjuntos de habilidades incluyen ingeniería, tecnología de la información (TI), cadena de suministro, producción, gestión de datos maestros, análisis, marketing digital, finanzas, diseñadores de interfaz de usuario y recursos humanos, entre otros. Como dijo un líder entrevistado: "Vas a necesitar científicos de datos, vas a necesitar desarrolladores de software, vas a necesitar personas que entiendan el diseño centrado en el ser humano y el pensamiento de diseño, vas a necesitar todas estas habilidades diferentes".<sup>10</sup>

Algunos entrevistados sugirieron que los equipos multifuncionales redujeron la probabilidad de que se perdieran controles, procesos y elementos culturales importantes durante el esfuerzo de transformación, y podrían ayudar a garantizar que la Smart Factory pudiera ofrecer valor más ampliamente a través de DSN más adelante. La investigación sobre el poder de los equipos multifuncionales respalda esto;<sup>11</sup> se ha demostrado que el trabajo en equipo multifuncional da como resultado una mayor innovación y crecimiento organizacional.<sup>12</sup>

Esto significa que los líderes de transformación deben esforzarse por garantizar que se implementen las habilidades adecuadas en el momento adecuado, y que las diversas mentalidades puedan informar el enfoque general. Los líderes también deben buscar oportunidades para garantizar que el conocimiento se transfiera a través de iniciativas a escala. Esto puede pagar dividendos a largo plazo a medida que la transformación de la Smart Factory escala a través de DSN y la red más amplia.

## APOYO Y APRENDIZAJE CONTINUOS

Dada la amplitud de las capacidades requeridas para implementar con éxito la Smart Factory, las organizaciones deben considerar cómo incorporar habilidades a la empresa y cómo desarrollar habilidades para las personas que ya están allí. Agregar y desarrollar habilidades es uno de los mayores problemas que enfrentan las organizaciones en este dominio; solo el 14 por ciento de los líderes de fabricación de nivel C en una encuesta cuantitativa global reciente estuvieron totalmente de acuerdo en que sus organizaciones actualmente poseen las habilidades que necesitarán en el futuro.<sup>13</sup> El desarrollo de habilidades puede generar dividendos importantes, como impulsar la aceptación y adopción de soluciones, brindar apoyo a los empleados a medida que se adaptan y crear una cultura de aprendizaje constante donde el talento pueda aclimatarse continuamente a las nuevas tecnologías, capacidades, procesos y cambios en los ecosistemas.

De hecho, la investigación revela una correlación entre la experiencia práctica con tecnologías de Smart Factory y la creencia de los gerentes de que la organización y su gente pueden navegar el cambio.<sup>14</sup>

Pero es más fácil decirlo que hacerlo. A medida que las Smart Factory aprovechan las tecnologías avanzadas, los roles dentro de la instalación requerirán habilidades nuevas y diferentes de las que se necesitaban anteriormente, lo que dificultará la mejora de las habilidades y la capacitación.<sup>15</sup> Más allá del desarrollo de capacidades internas, otros enfoques también pueden ayudar a mantener los sistemas y tecnologías de Smart Factory, como la implementación de modelos de talento alternativos, la colaboración con universidades y otras escuelas para construir una cartera de talentos y aprovechar las habilidades de los socios del ecosistema.

## Los temas “específicos del Smart Factory”

Aunque hay ciertas consideraciones que son válidas para casi todos los tipos de transformación, también existen matices específicos de la transformación de la Smart Factory: la criticidad de la conectividad, la necesidad de un enfoque flexible de los activos y la necesidad de cerrar la brecha entre TI y la tecnología de operaciones (OT).

### CONECTIVIDAD COMO CRÍTICA

Todo comienza con la conectividad, que suele ser uno de los factores más críticos que impulsan las Smart Factory y los DSN. De hecho, sería justo decir que la Smart Factory y su valor resultante generalmente dependen de la capacidad de conectar activos, procesos, personas y dispositivos.

Por supuesto, esta no es una tarea fácil. El problema de la conectividad surgió en casi todas las implementaciones de Smart Factory que estudiamos; en muchas instalaciones, Wi-Fi y conectividad celular son a menudo irregulares en el laberinto de acero y hormigón. La conectividad también se identificó como uno de los principales desafíos para quienes adoptaron Smart Factory en una investigación más amplia: el treinta y tres por ciento de los líderes de Smart Factories en la reciente encuesta Deloitte-MAPI identificaron la falta de infraestructura de TI necesaria como un impedimento significativo para las iniciativas de Smart Factory.<sup>16</sup> La conectividad, o la falta de ella, puede marcar la diferencia. Si una aplicación o proceso no puede conectarse a la red para compartir y acceder a la información, fallará sin importar cuán bien pensada esté.

Smart Factory y su valor de resultado generalmente dependen de la capacidad de conectar activos, procesos, personas y dispositivos.

Sin embargo, dicha conectividad permite múltiples oportunidades para remodelar las formas en que se captura el valor dentro de la Smart Factory y más allá de ella. Los líderes pueden pensar no solo en cómo conectarse y recopilar datos de activos y procesos dentro de las cuatro paredes de la fábrica, sino también planificar cómo se puede escalar esa conectividad y cómo se pueden compartir los datos a través de redes, ecosistemas y DSN.

El despliegue de tecnologías de Smart Factory en toda la red probablemente exigirá una estrategia cuidadosamente diseñada, utilizando asesores calificados para construir una infraestructura digital que sea escalable, al tiempo que se adapte a las demandas únicas de cada entorno.



## GESTIÓN DE LA REALIDAD DE DIVERSOS DISPOSITIVOS

La conectividad puede ser crítica para una implementación de Smart Factory, pero la variedad de maquinaria, sensores y otros dispositivos que existen en el taller es igual de importante a considerar. Después de todo, debes ser capaz de conectarlo y hacer que todo funcione en conjunto. Incluso dentro de la misma red de plantas, cada instalación es probablemente única en términos de diseño, equipo y producto. Los profesionales de Smart Factory entrevistados como parte de nuestra investigación identificaron múltiples dimensiones de este desafío, que incluyen:

- **Diversidad de edad:** Las implementaciones de Smart Factory abarcan algunas de las tecnologías de fabricación más nuevas y avanzadas del mundo, así como algunas de las más antiguas. Como señaló un líder: “Conectar estas viejas máquinas, algunas de ellas de las décadas de 1950 y 1960, fue definitivamente un desafío”<sup>17</sup>. La integración entre estos grupos de edad puede ser difícil, pero también puede generar un valor significativo, ya que permite a los líderes acceder a datos sobre procesos y funciones que antes eran imposibles de obtener.
- **Diversidad en el propósito:** En algunos casos, las nuevas aplicaciones de dispositivos del mundo real brindan a los equipos la oportunidad de innovar, descubrir nuevas formas de capturar datos y encontrar nuevas oportunidades de valor.
- **Diversidad en la estructura y el formato de los datos:** Los datos provienen de muchos sensores y dispositivos, y toman muchos formatos. En una Smart Factory, es fundamental garantizar que los datos de un sistema o dispositivo se puedan combinar y aprovechar con los datos de otro. Los esfuerzos de limpieza y mapeo son a menudo cruciales para desarrollar visibilidad en los procesos de la fábrica.
- **Diversidad en los métodos de acceso:** Agregar sensores a todos los equipos no siempre es práctico; Los problemas con el acceso, la calidad, la seguridad o el tiempo de actividad de la máquina pueden intervenir. En algunos casos, los equipos pueden aprovechar la tecnología para desarrollar nuevos medios de medición y recopilación de datos. Un entrevistado habló de cómo los principios de Smart Factory permitieron a su organización mejorar la calidad de un proceso de fabricación que implicaba una reacción química en etapa temprana donde no era posible el acceso directo a la cámara de reacción. En cambio, el equipo implementó una variedad de enfoques para capturar entradas de reacción, temperatura y tiempo para inferir datos sobre la reacción en sí. En otro ejemplo, el control de procesos en máquinas analógicas más antiguas se logró a través de cámaras digitales, inteligencia artificial y sistemas de visión para “leer” medidores y capturar datos.<sup>18</sup>



Históricamente, las organizaciones de TI han realizado grandes inversiones para calificar y asegurar los activos tecnológicos. La organización del AT puede no estar familiarizada con esas demandas ni la razón detrás de ellas. Al mismo tiempo, el enfoque de TI en mantener la integridad del sistema puede ser percibido por OT como resistencia a las sugerencias o falta de comprensión de la realidad en el taller. Lograr el equilibrio entre las prioridades en competencia y la comprensión de las diferentes culturas profesionales puede marcar la diferencia. También puede pagar dividendos a largo plazo, ya que las empresas buscan escalar los principios de Smart Factory más allá de una sola instalación o proceso a la red más amplia.

## REDUCCIÓN DE LA BRECHA TI/OT

El veintisiete por ciento de los encuestados en la encuesta Deloitte-MAPI identificó las dificultades para desarrollar una integración más amplia entre TI y OT como un desafío importante para las iniciativas de Smart Factory.<sup>19</sup> Un porcentaje significativo de los que entrevistamos señaló batallas entre las comunidades de TI y OT sobre temas como el acceso y los derechos de datos, los derechos de desarrollo de TI y los cambios en el enfoque tecnológico. Además, algunos líderes y equipos de OT también pueden experimentar incomodidad con los métodos ágiles de sprint, que están destinados a permitir el cambio rápidamente.

Vas a necesitar científicos de datos, vas a necesitar desarrolladores de software, vas a necesitar personas que entiendan el diseño centrado en el ser humano y el pensamiento de diseño, vas a necesitar todas estas habilidades diferentes.<sup>20</sup>

# Convertir las lecciones en resultados: darse cuenta del valor de la transformación de la fábrica inteligente

¿cómo pueden las empresas pasar de las lecciones aprendidas de las transformaciones de Smart Factory a los resultados, y las formas en que las capacidades de fábrica inteligente mejoran los procesos y las organizaciones? Existen múltiples oportunidades para reconocer el valor: desde iluminar datos y unir la fábrica inteligente con el DSN más amplio, hasta impulsar versiones mejoradas de los procesos actuales, superponer tecnología avanzada para la excelencia operativa, escalar más allá de las cuatro paredes de la instalación al ecosistema más amplio. Exploramos algunas de estas oportunidades (ver figura 2 para un resumen).

## Iluminando la fábrica oculta

La mayoría de los que hablaron con nosotros sobre sus transformaciones de Smart Factory señalaron la importancia de la conectividad y la necesidad de conectar activos y datos a través de una amplia gama de sistemas, plataformas y estructuras de datos, algunos de los cuales nunca fueron diseñados para estar conectados. Una vez que una instalación y sus activos están conectados, desencadenan una avalancha de información para desenredar, traducir y actuar. La infusión de nuevos datos permite a las organizaciones ver cosas que siempre estuvieron ahí, pero que antes eran imposibles de observar o cuantificar.

Figura 2

### La transformación de la fábrica inteligente aprovecha la conectividad siempre activa para generar un mayor valor



#### Iluminando la fábrica oculta:

Las fábricas inteligentes conectadas proporcionan datos a los que los líderes a menudo nunca han tenido acceso antes, iluminando cosas que quizás siempre estuvieron allí pero en "oscuridad" debido a la falta de digitalización.



#### Aumentar los sistemas actuales para obtener nuevo valor:

Las empresas pueden evolucionar y mejorar metodologías y disciplinas familiares, como la fabricación ajustada y la gestión del talento, para descubrir nuevas formas de generar valor, impulsar una mayor productividad, tomar decisiones más rápidas, responder más rápidamente y aprovechar el talento de manera más efectiva.



#### Aproveche la IA para llegar al siguiente nivel:

Una vez que todo está conectado, abundan los datos. Las empresas necesitan herramientas para dar sentido a toda esa información de una manera que los humanos no pueden: para generar valor de forma rápida, proactiva y flexible.



#### Escale la fábrica inteligente en toda la red y el ecosistema:

Si bien se puede obtener un valor significativo transformando una sola instalación en una inteligente, el valor que se puede obtener al escalar a través de la red de instalaciones es exponencialmente mayor.

A través de activos conectados y flujos de datos, la información de toda la instalación ahora es visible. Al mismo tiempo, los rápidos aumentos en la potencia de procesamiento han llevado a nuevas capacidades analíticas y la capacidad de generar conocimientos cada vez más profundos, prácticamente imposibles de producir incluso hace varios años. En un ejemplo, un fabricante duplicó con creces la producción de bienes de capital existentes mediante el uso de capacidades predictivas impulsadas por análisis avanzados de la planta. Con la arquitectura adecuada en su lugar, esto también puede allanar el camino para el uso de la información de la fábrica inteligente en todo el DSN más amplio: utilizando datos en todo el ecosistema conectado para informar el cumplimiento, el desarrollo de productos, la planificación, el suministro y el servicio al cliente.

## Aprovechar los sistemas actuales en nuevos procesos para lograr la excelencia operativa

Los líderes que entrevistamos discutieron la necesidad de ser flexibles en su enfoque de diversos dispositivos, datos y sistemas, y reconocen la complejidad y dificultad de conectar la gama de sistemas y activos. Al integrar sus sistemas actuales digitalmente y aprovechar los datos, las empresas pueden evolucionar y mejorar áreas como la fabricación ajustada y la gestión de la fuerza laboral, explorando nuevas formas de optimizar las operaciones, impulsar una mayor productividad y aprovechar el talento.

- **Potenciar el lean digital.** Durante todo el tiempo que han existido las instalaciones y las fábricas, las metodologías han existido para informar la forma en que se administran. Enfoques como lean se han utilizado durante décadas para optimizar procesos y flujos de trabajo, identificar y reducir el desperdicio y maximizar el valor. Sin embargo, la naturaleza flexible

de las transformaciones de Smart Factory permite a las organizaciones mejorar enfoques como lean, saltándolos hacia adelante en un entorno digital para capturar un valor nunca antes visto. Digital Lean representa el matrimonio de la manufactura ajustada con los principios de la fábrica inteligente y amplía las capacidades lean existentes a través de herramientas digitales que proporcionan información más precisa, precisa y oportuna sobre las operaciones. El resultado puede ser una mejor capacidad para monitorear la producción e informar problemas, entre otras capacidades.

- **Permitir enfoques más inteligentes para el talento.** Los líderes hablaron sobre la importancia de las herramientas creadas teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios, la necesidad de equipos diversos adaptados a la variedad de habilidades necesarias para las transformaciones de Smart Factory y la importancia del aprendizaje continuo y la prueba de ROI para mantener a los equipos invertidos y adaptables a las capacidades de Smart Factory. Pero más allá de eso, la Smart Factory en sí misma también puede permitir una asignación más inteligente de la fuerza laboral. Los datos pueden indicar dónde deben estar el equipo de mantenimiento, los operadores de máquinas y otros para optimizar el rendimiento y potenciar las herramientas basadas en personas que centran los esfuerzos en información relevante para roles específicos. Además, los trabajadores pueden trabajar en equipo con tecnologías digitales y físicas para aumentar sus capacidades, y la tecnología en sí misma puede crear roles completamente nuevos dentro de la Smart Factory.

En un ejemplo, un fabricante duplicó con creces la producción de bienes de capital existentes mediante el uso de capacidades predictivas impulsadas por análisis avanzados de la planta de producción.

## Aproveche la IA y otras herramientas avanzadas para llegar al siguiente nivel

Es la fusión de humanos y tecnología, incluyendo TI y OT, lo que hace que una Smart Factory sea inteligente. Las aplicaciones de tecnologías físicas como la robótica han llevado a cambios significativos en las instalaciones inteligentes, mientras que IoT y la computación en la nube y en el borde han llevado a la creación y agregación de datos e información. De hecho, la investigación ha demostrado que los líderes priorizan la inversión en IoT, IA, nube y análisis por encima de otras tecnologías.<sup>21</sup> Estas tecnologías forman la base de las organizaciones que no solo están conectadas, sino que también aprovechan, analizan y utilizan los datos para impulsar las decisiones.

Sin embargo, a medida que reúnen información de una amplia variedad de fuentes, los líderes necesitan una forma de darle sentido, maximizar el valor de manera rápida y proactiva, y acelerar la realización de los beneficios. Los análisis avanzados, impulsados por IA, permiten a las organizaciones comprender toda la información de sus procesos recién iluminados y

manejar cargas de datos, así como correlaciones críticas y previamente desconocidas en los datos que un humano, a escala, no puede.

La IA se puede implementar de diversas maneras en toda la instalación, por ejemplo con robots capaces de navegar y aprender de los tipos de configuraciones desiguales o impredecibles que se pueden encontrar en instalaciones industriales<sup>22</sup>, así como capaces de emular la visión y la audición humanas para la detección de calidad y la predicción del estado de los activos.<sup>23</sup>; puede impulsar el mantenimiento predictivo; enrutar dinámicamente los insumos y otros materiales en toda la instalación; y analizar, detectar y responder proactivamente a las circunstancias en toda la amplitud de las operaciones de la Smart Factory en una torre de control, entre otras capacidades. La IA también se puede utilizar para monitorear y optimizar el rendimiento de productos o procesos a través del despliegue de gemelos digitales e hilos digitales. Los primeros permiten a las empresas capturar valor al detectar problemas potenciales antes, optimizar la capacidad de la planta y predecir los resultados de varios escenarios. Del mismo modo, la IA se puede implementar en el hilo digital, creando un registro digital del ciclo de vida de los propios productos.

El valor que se puede derivar del despliegue de capacidades de IA puede ser significativo. Algunos líderes informaron mejoras porcentuales de dos dígitos en los procesos de producción, la utilización de la máquina y el rendimiento a partir del despliegue de capacidades impulsadas por IA.

## Escale a través de redes, ecosistemas y DSN

Escalar las capacidades y procesos de Smart Factory en toda la red de la empresa permite a la organización reconocer el valor de la fábrica inteligente en una escala aun más amplia. En un ejemplo, un fabricante de productos de consumo generó retornos de dos dígitos por una inversión en análisis avanzados e inteligencia artificial para optimizar las decisiones de compra de insumos en toda su red de fabricación. En otro, una empresa biofarmacéutica proyectó un valor neto de 50 a 75 millones de dólares año tras año en reducción de gastos operativos al evaluar si los beneficios de la Smart Factory podrían realizarse a escala.<sup>24</sup> La afluencia de datos e información puede impulsar mejores operaciones no solo en una instalación, sino en toda la red e incluso en el ecosistema más amplio.

En un ejemplo, un fabricante de productos de consumo generó retornos de dos dígitos en una inversión en análisis avanzados e inteligencia artificial para optimizar las decisiones de compra de insumos en toda su red de fabricación.



## Aplicación de lecciones para ampliar

Aunque puede que no haya un enfoque único para la implementación de Smart Factory, se pueden aprender lecciones de cada enfoque que pueden conducir a un valor significativo. Estos van desde experiencias centradas en las personas, como la gestión del cambio, poner a los humanos en el centro de las capacidades y administrar la diversidad de habilidades, hasta consideraciones operativas y tecnológicas más amplias, como la criticidad de la conectividad en entornos a menudo desafiantes, la diversidad de activos y la necesidad de cerrar la brecha de TI / OT. Pero todas estas ideas pueden unirse para impulsar una visión para un futuro exitoso de Smart Factory, informada por la sabiduría de la experiencia y el impacto al que puede conducir.

Impulsados por datos de toda la fábrica conectada, los líderes pueden crear nuevos procesos para optimizar las operaciones y aprovechar tecnologías como la IA para dar sentido a los datos y anticipar, detectar y responder a los cambios en el entorno. Después de probar estas capacidades en ubicaciones discretas, las organizaciones pueden comenzar poco a poco a aprender y adaptarse, y luego escalar sus soluciones de manera más amplia. Escalar más allá de las cuatro paredes a otras instalaciones en toda la red o ecosistema puede permitir que el valor se reconozca exponencialmente. Sin embargo, si los líderes se llevaran solo una lección, sería la importancia de avanzar. Nuestra investigación demuestra claramente que los fabricantes están ampliamente de acuerdo en que el futuro de la fabricación es "inteligente", y los resultados empíricos que hemos

visto como parte de este estudio se vinculan claramente con una entrega de valor significativa. Si bien puede parecer desalentador e incluso imposible de abordar, al comenzar poco a poco con programas específicos que pueden producir resultados medibles, las empresas pueden comenzar el camino hacia un valor sustancial. Para las empresas que ya están en el viaje, se trata de acelerar y escalar los beneficios que ya está viendo. Para aquellos que solo contemplan el cómo comenzar, ahora es el momento de comenzar, o se arriesgarán a quedarse atrás.



## Notas

1. Paul Wellener et al., 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study: Capture value through the digital journey, Deloitte Insights and MAPI, septiembre de 2019.
2. Para obtener más información, visite el conjunto de artículos de Deloitte Insights sobre Industria 4.0 y Redes de suministro digitales.
3. Wellener et al., 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study.
4. Además, agregamos que el 19 por ciento de los fabricantes informan que “ni siquiera lo han pensado”.
5. Después de cada entrevista, transcribimos notas y grabaciones, y codificamos cada entrevista, utilizando múltiples codificadores, para identificar las ideas clave expresadas y permitir que los temas emerjan del conjunto diverso de implementaciones y partes interesadas examinadas. Con esta investigación, continuamos un esfuerzo a largo plazo para documentar y desarrollar un repositorio de datos sobre implementaciones de tecnología de fábrica inteligente. A medida que crece la industria y la adopción, nuestro plan es construir un caché de narrativas, experiencias y perspectivas sobre cómo varias organizaciones hacen que las Smart Factories funcionen. Al hacerlo, esperamos ofrecer liderazgo y conocimiento a nuestros clientes y comunidades durante este importante momento de transformación.
6. Entrevista de Deloitte (ver “Nuestro enfoque de investigación”), 29 de julio de 2019.
7. Entrevista a Deloitte, 29 de julio de 2019.
8. Entrevista con Deloitte, 1 de agosto de 2019.
9. Entrevista a Deloitte, 16 de agosto de 2019.
10. Entrevista de Deloitte, 31 de julio de 2019.
11. Adam Mussomeli et al., The digital supply network meets the future of work: People, machines, and a new era of collaboration, Deloitte Insights, 18 de diciembre de 2017.
12. Gerald C. Kane et al., Accelerating digital innovation inside and out: Agile teams, ecosystems, and ethics, Deloitte Insights, 4 de junio de 2019.
13. Punit Renjen, Industria 4.0: En la intersección de la preparación y la responsabilidad, Deloitte Insights, 20 de enero de 2020.
14. Mark Cotteleer y Timothy Murphy, The talent paradox: Técnicamente advanced, intuitively limited, Deloitte Insights, 10 de octubre de 2018.
15. Para obtener más información sobre los roles futuros en la fábrica inteligente, consulte la serie de Deloitte Insights sobre personas de fabricación.
16. Wellener et al., 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study.
17. Entrevista a Deloitte, 29 de julio de 2019.
18. Entrevista a Deloitte, 31 de julio de 2019.
19. Wellener et al., 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study.
20. Mussomeli et al., The digital supply network meets the future of work; Para obtener más información sobre los roles futuros en la fábrica inteligente, consulte la serie de Deloitte Insights sobre personas de fabricación.
21. Renjen, Industria 4.0.
22. Jessie Yeung, “El perro robot de Boston Dynamics ya está disponible para clientes selectos”, CNN Business, 25 de septiembre de 2019. E
23. Adam Mussomeli et al., Building a cognitive digital supply network: Augmenting automation in an AI world, Deloitte Insights, 14 de junio de 2019.
24. Laks Pernenkil et al., “La fábrica inteligente biofarmacéutica del futuro”, Deloitte, 2019

## Contactos

---



**Christopher Lyon**

Socio Líder Industria Energía, Recursos e Industriales  
clyon@deloitte.com



**Julio Muñoz**

Líder cluster Productos industriales & Construcción  
jmunozc@deloitte.com

## Sobre los autores

---

**Stephan Laaper** | [slaaper@deloitte.com](mailto:slaaper@deloitte.com)

Stephen Laaper es líder en redes de suministro digital en la práctica de estrategia y operaciones de Deloitte Consulting LLP. Laaper aporta una combinación única de experiencia en la industria, consultoría y tecnología con una amplia gama de clientes en las industrias de ciencias biológicas, automotriz y productos de consumo.

**Ben Dollar** | [bdollar@deloitte.com](mailto:bdollar@deloitte.com)

Ben Dollar es director de la práctica de Cadena de Suministro Global de Deloitte Consulting LLP. Se especializa en la transformación a gran escala habilitada por las tecnologías digitales y se centra en impulsar la adopción para obtener beneficios sostenibles. Ha ayudado a algunos de los clientes más grandes de Deloitte a reducir costos y mejorar la productividad de la fuerza laboral a través de tecnologías avanzadas. Su enfoque en la industria se centra principalmente en los fabricantes industriales globales.

**Mark Cotteleer** | [mcotteleer@deloitte.com](mailto:mcotteleer@deloitte.com)

El Dr. Mark Cotteleer es director general de la práctica de Redes de Suministro Digital de Deloitte. También es el ex director ejecutivo del Centro de Investigación Integrada de Deloitte. En su función, trabaja en colaboración con los clientes y el liderazgo de Deloitte para ofrecer valor comercial. Su práctica e investigación se centran en la aplicación de tecnología avanzada en la búsqueda de la mejora operativa y de la cadena de suministro.

**Brenna Sniderman** | [bsniderman@deloitte.com](mailto:bsniderman@deloitte.com)

Brenna Sniderman dirige el Centro de Investigación Integrada de Deloitte. Su investigación se centra en la Industria 4.0, las tecnologías avanzadas y la intersección de las tecnologías digitales y físicas en la red de suministro, las operaciones, la estrategia y la organización en general. Trabaja con otros líderes de opinión para ofrecer información sobre las implicaciones estratégicas, organizativas y humanas de estos cambios tecnológicos.

Rosario Norte 407  
Las Condes, Santiago  
Chile  
Phone: (56) 227 297 000  
Fax: (56) 223 749 177  
deloittechile@deloitte.com

Av. Grecia 860  
3rd floor  
Antofagasta  
Chile  
Phone: (56) 552 449 660  
Fax: (56) 552 449 662  
antofagasta@deloitte.com

Alvares 646  
Office 906  
Viña del Mar  
Chile  
Phone: (56) 322 882 026  
Fax: (56) 322 975 625  
vregionchile@deloitte.com

Chacabuco 485  
7th floor  
Concepción  
Chile  
Phone: (56) 412 914 055  
Fax: (56) 412 914 066  
concepcionchile@deloitte.com

Quillota 175  
Office 1107  
Puerto Montt  
Chile  
Phone: (56) 652 268 600  
Fax: (56) 652 288 600  
puertomontt@deloitte.com

# Deloitte.

[www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)

Ni Deloitte Touche Tohmatsu Limited, ni ninguna de sus firmas miembro será responsable por alguna pérdida sufrida por alguna persona que utilice esta publicación.

Deloitte © se refiere a Deloitte Touche Tohmatsu Limited, una compañía privada limitada por garantía, de Reino Unido, y a su red de firmas miembro, cada una de las cuales es una entidad legal separada e independiente. Por favor, vea en [www.deloitte.com/cl/acercade](http://www.deloitte.com/cl/acercade) la descripción detallada de la estructura legal de Deloitte Touche Tohmatsu Limited y sus firmas miembro.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited es una compañía privada limitada por garantía constituida en Inglaterra & Gales bajo el número 07271800, y su domicilio registrado: Hill House, 1 Little New Street, London, EC4A 3TR, Reino Unido.

© 2022 Deloitte. Todos los derechos reservados.

Las partes aceptan que COVID 19 constituye Fuerza Mayor, conforme los términos del artículo 45 del Código Civil. Asimismo, Las partes reconocen los riesgos que implica la propagación de la COVID-19 y las repercusiones potenciales asociadas con la prestación de los Servicios. El personal de las partes cumplirá con las restricciones o las condiciones que impongan sus respectivas organizaciones en las prácticas laborales a medida que la amenaza de la COVID-19 continúe. Las partes intentarán seguir cumpliendo con sus obligaciones respectivas conforme a los plazos y el método establecido en la presente, pero aceptan que puede requerirse la adopción de prácticas laborales alternativas y la puesta en marcha de salvaguardas durante este periodo, tales como el trabajo a distancia, las restricciones de viaje relacionadas con destinos particulares y la cuarentena de algunas personas. Dichas prácticas y salvaguardas laborales pueden afectar o impedir la ejecución de diversas actividades, por ejemplo, talleres u otras reuniones en persona. Las partes trabajarán conjuntamente y de buena fe a fin acordar los eventuales cambios necesarios para atenuar los efectos negativos de la COVID-19 sobre los servicios, incluido el cronograma, el enfoque, los métodos y las prácticas laborales en la prestación de los mismos, y todos los costos asociados adicionales. En todo caso, Deloitte no será responsable de cualquier incumplimiento o retraso en la ejecución de sus obligaciones ocasionados o exacerbados por la propagación de la COVID-19 y sus efectos asociados.