



Imaginando una refinería “a prueba de futuro”

Por **Marcelo Carugo** (Vicepresidente de Programas Globales de Refinación y Petroquímica, Emerson Automation Solutions)



Las refinерías globales se están embarcando en programas radicales de optimización digital para tener más agilidad en respuesta a una mayor volatilidad del mercado, a una mayor confiabilidad y a estándares más altos.

Tratar de predecir cómo serán los mercados de refinación global en 2026 es difícil. La única certeza real con la que contamos es la incertidumbre.

Los vehículos eléctricos, los combustibles alternativos, la inteligencia artificial, el aumento de la volatilidad del mercado, la incertidumbre política y los niveles de vida más altos en todo el mundo en desarrollo son solo algunas de las tendencias que darán forma a la industria de refinación en los próximos años. Solo podemos especular sobre el impacto. Un ritmo de cambio sin precedentes tendrá diez años.

Y como no podemos predecir el futuro, los refinadores deberán mejorar en la preparación de lo desconocido. En otras palabras, la refinería del futuro tendrá que estar “preparada para el futuro”.

Es por eso que las refinерías globales se están embarcando en programas radicales de optimización digital, para tener más agilidad, como respuesta a una mayor volatilidad del mercado, mayor confiabilidad y estándares más altos.

La palabra actual hoy en refinación *smart* o “inteligente”, con acceso en línea superior a la información del proceso, Big Data y análisis, respaldada por una potencia masiva de computadoras y una amplia gama de sensores para monitoreo en tiempo real y autodiagnóstico de procesos y bienes.

La refinación inteligente ofrece una mejor colaboración entre los diferentes grupos en la refinación, que anteriormente operaba en silos; y terceros, para la optimización de la planificación de la producción, las operaciones, el mantenimiento y la gestión de la calidad.

Podemos lograrlo enfocándonos en tres objetivos operativos y de negocio principales:

- **Agilidad:** la refinación inteligente debe poder cambiar rápidamente entre combustibles (por ejemplo, gasolina o diésel) y pizarras de productos petroquímicos para aprovechar la demanda y las oportunidades del mercado.
- **Fiabilidad:** las refinaciones de mayor rendimiento hacia 2026 operarán prácticamente sin tiempo de inactividad.
- **Inteligencia compartida:** las futuras refinaciones exitosas automatizarán y simplificarán los procesos, permitiendo que la experiencia y la toma de decisiones se compartan en múltiples instalaciones. Con estas tres áreas conquistadas, la refinación de 2026 estará lista para los desafíos (y oportunidades) que traigan los avances tecnológicos, los cambios de mercado y los eventos mundiales.

Agilidad

Es probable que lo que separe en los próximos diez años, a ganadores de perdedores, sea la búsqueda de la agilidad comercial, es decir, en el futuro, las refinaciones de mejor desempeño estarán preparadas para aprovechar las oportunidades tan pronto como ocurran, no semanas o meses después.

La demanda del mercado determinará las materias primas y las listas de productos en tiempo real una vez que los líderes empresariales estén armados con un análisis de datos integrado, desde la fuente de crudo hasta la bomba de gas y en todas partes. Los inventarios justo a tiempo se convertirán en la “nueva norma” una vez que los gerentes tengan acceso a los datos de la cadena de suministro en línea.

Ciertas unidades de proceso podrían incluso ponerse en espera activa para anular el tiempo de consumo o apagado.

Lograr estos objetivos significará enfrentar una serie de nuevos desafíos; uno de ellos es diseñar instalaciones de producción capaces de procesar todo el espectro de diferentes crudos, hasta los más pesados y los más corrosivos. Ser capaz de cambiar de la pizarra de un producto a otro, en respuesta a los cambios del mercado, puede implicar poner ciertas unidades de proceso en modo de espera activa para evitar perder días iniciándose y apagándose. Esto también reduciría el riesgo, ya que las operaciones transitorias son la causa más frecuente de incidentes de seguridad.

Pero construir una mayor flexibilidad en el extremo frontal de la planta no será suficiente para garantizar la



rentabilidad en ningún mercado. En lugar de producir solo combustibles, las refinerías se convertirán en instalaciones de conversión de usos múltiples, capaces de ayudar a satisfacer la creciente demanda mundial de fibras y plásticos.

Los operadores deberán diversificar y armar una gama amplia de productos intermedios en pequeños lotes, al pasar rápidamente de los combustibles a los productos petroquímicos. Para manejar todos estos flujos de salida, una sola refinería puede necesitar hasta 50.000 puntos de datos adicionales, cada uno fácilmente reconfigurable para adaptarse a diferentes condiciones de proceso. Por lo tanto, Big Data, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial (IA) desempeñarán un papel importante en la refinería “inteligente”.

Fiabilidad

El tiempo de inactividad y los altos costos que la acompañan se convertirán en una cosa del pasado en las refinerías del cuartil superior, que podrían operar sin tiempo de inactividad si finalmente resuelven el problema de la poca confiabilidad.

Los “cambios bruscos”, por ejemplo, podrían eliminar la necesidad de dejar las unidades de proceso fuera de servicio para reparar o reemplazar partes. Al rediseñar las válvulas y otros equipos para permitir un acceso más fácil a los componentes portátiles, las cuadrillas realizarán las revisiones *in situ*, sin interrumpir la producción.

Además, las redes dedicadas de confiabilidad de activos en línea ejecutarán estrategias de mantenimiento basadas en condiciones de forma remota. Con el respaldo del equipo de autodiagnóstico y las alertas tempranas, los gerentes de mantenimiento pueden responder a las posibles anomalías con la suficiente antelación para evitar cualquier avería o incidente que afecte la producción.

Se estima que la refinería promedio está equipada para monitorear continuamente la salud de menos del 20% de sus activos (según cifras de 2016) pero se anticipa que monitoreará alrededor del 60% en una década, debido a la tecnología inalámbrica rentable y las nuevas tecnologías de sensores que ofrecen datos en tiempo real.

Estas innovaciones tendrán un impacto dramático en la seguridad al identificar problemas potenciales antes de que ocurran y al minimizar el tiempo que los trabajadores pasan en áreas peligrosas. Los avances adicionales podrían incluir:

- Los **avances en ingeniería química** podrían conducir a catalizadores que se regeneran continuamente mientras el proceso continúa en ejecución.
- El **aprendizaje automático** podría hacer posible que las plantas “absorban” el conocimiento del operador y se adapten instantáneamente a las condiciones cambiantes.
- A medida que mejora la tecnología, los refinadores podrían algún día poder **iniciar y apagar automáticamente las unidades** de proceso sin intervención manual, lo que ayudará a aumentar aún más la seguridad.
- Las refinerías pronto podrán **reciclar casi la totalidad de los desechos** que generan, y los nuevos



métodos de captura y secuestro de carbono podrían cambiar para siempre la manera en que los productos manejan el cumplimiento normativo. Para 2026, las erupciones y los vertederos de aguas residuales podrían estar desactualizados.

Lograr ese progreso puede parecer una tarea difícil, pero el hecho es que gran parte del conocimiento y la tecnología necesarios para realizar esta visión de futuro ya existe en la actualidad. Los refinadores están comenzando a integrar sus operaciones de manera que aprovechan las perspectivas de Big Data y las nuevas técnicas de colaboración.

Además, las mejoras recientes en el diseño centrado en el ser humano ya facilitan el funcionamiento con menos expertos en el lugar, la instrumentación inalámbrica se está utilizando ampliamente en toda la industria y algunos refinadores comienzan a emplear *drones* de control remoto para recopilar las mediciones necesarias.

Inteligencia compartida

Las refinerías inteligentes automatizarán y simplificarán sus procesos, permitiendo que la experiencia y la toma de decisiones se compartan en múltiples instalaciones.

La gestión del cambio será vital para garantizar que la refinería inteligente pueda manejar cambios organizacionales, fundamentales para aprovechar al máximo las nuevas tecnologías en el futuro. La automatización transformará muchos trabajos de rutina que tradicionalmente se manejan manualmente. Los cascos de realidad aumentada, con pantallas desplegadas ya están ayudando a los equipos de mantenimiento a llevar el tablero de control al campo, con el apoyo de aviones no tripulados (*drones*) que identifican las emisiones fugitivas, los puntos críticos y los problemas de integridad en tuberías y buques. Ya ha habido un impacto significativo en la seguridad e identificación de problemas potenciales antes de que ocurran, al tiempo que se minimiza el tiempo que los trabajadores pasan en áreas peligrosas.



Marcelo Carugo

Además, los avances en el aprendizaje automático y el intercambio de conocimientos ayudan a aprovechar la experiencia y al nuevo equipo para adaptarse a las condiciones cambiantes y las mejores prácticas.

Hay diferentes grados de implementación, teniendo en cuenta las numerosas refinerías y plantas petroquímicas en todo el mundo con computadoras y equipos de proceso heredados. En algunos casos, el cambio puede llevar muchos años. Algunos con tecnología heredada tendrán que incorporar nuevos sistemas avanzados en la parte superior, mientras que otros tienen el beneficio de los complejos petroquímicos y de refinería integrada, de nueva construcción.

La mayoría de las refinerías y plantas petroquímicas están en camino y han adoptado o pilotado algunas de estas tecnologías. Sin embargo, Carugo algunos se quedan atrás, aún pendientes del monitoreo manual de la planta.

Objetivos de negocio clave

De acuerdo con los puntos de referencia de la industria que clasifican el rendimiento de la refinería, los que se encuentran en el cuartil superior están implementando ampliamente tecnologías digitales para la recopilación de datos en todo el complejo, vinculados a un tablero donde los “semáforos” monitorean la salud de un activo. El análisis predictivo apoya una mejor toma de decisiones y un rendimiento optimizado de los activos.

Según una investigación de la empresa Emerson sobre la “Refinería del futuro”, que encuestó a refinerías independientes, compañías petroleras nacionales y operaciones integradas de petróleo en todo el mundo, y confirmando todo lo expuesto más arriba, la “agilidad operacional” fue uno de los tres principales objetivos comerciales en un intento por capturar márgenes más altos.

La mayoría de las organizaciones también reconocieron la oportunidad de optimizar diferentes materias primas de acuerdo con las necesidades del mercado. Los operadores de la refinería quieren optimizar las operaciones de proceso sin degradar el rendimiento de los activos. Las refinerías líderes ya utilizan la caracterización de crudo en línea, que permite la modificación de objetivos en función del tipo de crudo recibido.

Por ejemplo, en primer lugar, un operador puede evitar la degradación de activos introduciendo un inhibidor de corrosión cuando los detalles de un crudo particularmente pesado o corrosivo se reciben en línea.

En segundo lugar, la encuesta identificó que los refinadores líderes se centran en mejorar la confiabilidad de los activos mediante el uso de tecnologías más predictivas y otros conjuntos de herramientas. De hecho, la construcción de nuevas habilidades de personas es vital. Un aspecto clave del desarrollo de una refinería inteligente es la necesidad de que los gerentes de planta tengan en cuenta las habilidades de las personas adecuadas (como la ciencia de datos) para aprovechar las nuevas tecnologías.

Y como era de esperarse, en tercer lugar, los ejecutivos de la refinería y la compañía petrolera enfatizaron la importancia de la inteligencia compartida y la colaboración.

Tradicionalmente, hay muchas tareas manuales en las refinerías, ya que las personas recopilan datos sobre el equipo y el rendimiento de la planta. La gran pregunta es: ¿cómo convertimos todos esos datos en información procesable, y la entregamos a la persona adecuada? o ¿podríamos colaborar trayendo estos datos a la nube con acceso a expertos de otras partes de la organización para que los resuelvan?, ¿problemas?

El concepto de refinerías inteligentes con una gran cantidad de datos en tiempo real en una planta o complejo moderno puede parecer abrumador; los datos de refinería o petroquímicos pueden fácilmente ejecutarse en terabytes.

Por ello, se recomienda comenzar con aplicaciones más pequeñas y crecer a partir de ahí, a medida que aprende de la experiencia de proyectos piloto, tal vez comenzando con el monitoreo de bombas, compresores, una torre de enfriamiento; y desde allí, al monitoreo remoto de una unidad de procesamiento de crudo, y luego unidades adicionales. Por ejemplo, el monitoreo en tiempo real de los activos de petróleo crudo, como los intercambiadores de calor, puede identificar incrustaciones aceleradas.

En lugar de utilizar controles manuales, se pueden utilizar herramientas basadas en la web como *Plantweb Insight* o *Plantweb Advisor* para recopilar datos, y proporcionar un panel de control de la salud de los activos, a fin de identificar qué intercambiadores de calor se están ensuciando y dónde se está deteriorando el rendimiento. Estos tableros pueden integrarse completamente con otros activos, bombas de monitoreo o válvulas de alivio de presión, manejo de energía o problemas de emisiones, por ejemplo. Se puede alentar la colaboración en toda la compañía utilizando el enfoque de panel de control en línea para mantenimiento, operaciones, ingenieros de procesos y TI, reuniendo la experiencia de TI y OT.

El aprendizaje automático está ayudando a algunos refinadores a identificar vulnerabilidades en la planta y el rendimiento, utilizando modos de falla conocidos y análisis de efectos. Las herramientas *online* se pueden usar para

identificar posibles problemas de rendimiento de la unidad en una semana, mes o varios meses, utilizando el análisis de la causa raíz. Cuando un operador de la planta ve un problema potencial en el tablero, se puede enviar a un ingeniero para que investigue y actúe antes de que ocurra un incidente.

Gemelos virtuales

También está aumentando la introducción de “gemelos (virtuales) digitales” de refinería o plantas petroquímicas. Los simuladores de entrenamiento han existido por algún tiempo, pero a menudo fue difícil mantener los modelos de proceso actualizados.

Hoy en día, trabajamos para crear “modelos virtuales” para probar nuevas configuraciones de unidades o plantas, donde el gemelo digital está conectado al sistema de control de plantas real. Los gemelos digitales se utilizan para probar varios escenarios, como el uso de craqueadores catalíticos de fluidos para producir más corrientes de propileno. Una vez que estos escenarios se han optimizado para la planta en particular, se descargan y se implementan nuevas estrategias de control, sin tener que desconectar la planta real. Los gemelos digitales serán fundamentales en el desarrollo de estrategias de diseño para un mejor refinamiento y la integración de plantas petroquímicas en un mercado muy dinámico y en rápido cambio.

Además, los cambios en la demanda de gasolina o diésel pueden manejarse de manera más flexible con el beneficio de la información en línea y los análisis de mercado.

La caracterización de diferentes materias primas y flujos de productos terminados se ha utilizado durante algún tiempo. El gran cambio viene con una caracterización completa por minuto, donde antes tendrías que esperar horas para obtener resultados de laboratorio. Este enfoque también reduce la cantidad de inventario que se debe mantener en el sitio antes de ser enviado a un cliente. El uso de esta tecnología libera el flujo de efectivo y reduce la cantidad de tanque requerido.

Por ejemplo, en respuesta al cambio en las regulaciones de la OMI 2020 para la reducción de azufre en combustibles pesados marinos, la demanda de combustibles limpios aumentará la cantidad de hidrotratamiento en las plantas y el uso de máquinas de coque retardado para manejar cortes de crudo más pesados. Tradicionalmente, se requería de un tanque intermedio para estas unidades de proceso. Con la nueva tecnología, han podido introducir la combinación inteligente *online* que maneja muchos flujos diferentes, eliminando la necesidad de tanques intermedios. Este enfoque reduce la utilización del tanque, reduce el gasto de capital y mejora el flujo de efectivo. Evidentemente, el enfoque inteligente para refinar es a prueba de futuro.

Por dónde empezar

La refinería “inteligente” ofrece una mejor colaboración entre diferentes grupos en la refinería, que anteriormente operaba en silos, y terceros, para la optimización de la planificación de la producción, las operaciones, el mantenimiento y la gestión de la calidad.

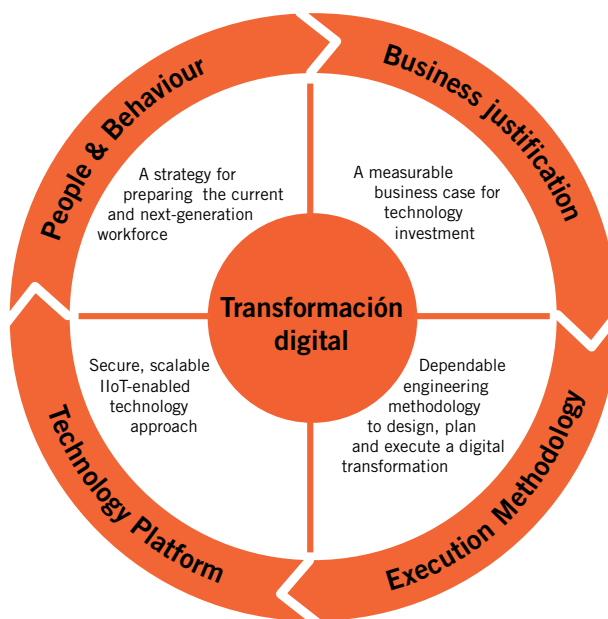
La transformación digital no es solo una frase de moda en la industria de refinación: es la puerta de entrada al rendimiento del cuartil superior, que se traduce en rentabilidad. Muchos líderes de la industria abrazan esta transformación. Sin embargo, muchos refinadores aún no están seguros de cómo avanzar y hacen preguntas como:

- ¿Por dónde empezamos?
- ¿Cómo cuantificamos el impacto de negocio esperado?
- ¿Cómo sabemos si lo hemos logrado?
- ¿Cómo nos aseguramos de que no sea una distracción que nos impide hacer nuestro trabajo principal de manera segura y rentable?
- ¿Cómo definimos la transformación digital?

De hecho, en un estudio reciente con los líderes encargados de la transformación digital en sus empresas, el 98% dijo que tener una hoja de ruta clara y accionable era fundamental para el éxito. Sin embargo, solo el 20% admitió tener esa hoja de ruta. Apenas confianza inspiradora.

Al colaborar con refinadores y productores petroquímicos de todo el mundo, en busca de su propia transformación digital, hemos descubierto que existen cuatro elementos críticos para el éxito:

1. Un caso de negocio claro y centrado para la inversión.
2. Una metodología escalable que le permite “transformarse” a su ritmo, según el valor que obtenga.
3. Una plataforma de tecnología flexible que le permita “comenzar en cualquier lugar”.
4. Una estrategia que incluye personas y prácticas laborales.



Por ejemplo, veamos la confiabilidad del equipo. Veamos seis etapas de madurez digital en el área de confiabilidad. El nivel 1 es una mentalidad tradicional de ejecución a falla. Hay poco, si lo hay, diagnóstico de equipos. En relación con eso, las prácticas de mantenimiento son reactivas e intervienen después de que ha ocurrido un incidente. Si bien la mayoría de las organizaciones sienten que han superado este modo, en realidad a menudo se sorprenden



al descubrir que estas prácticas permanecen.

A medida que una organización avanza a través de su madurez digital al nivel 2 o 3, cada vez más invierte en herramientas de diagnóstico de mano, que proporcionan datos de alta calidad, pero solo está disponible en consultas manuales poco frecuentes. Esta mentalidad preventiva generalmente sigue una rutina de inspección programada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, independientemente de la condición real del equipo. Los estudios sugieren que se desperdician hasta dos tercios de su tiempo en la inspección de equipos sin problemas o en la reparación de equipos que no los necesitan.

Eventualmente, una organización evoluciona hacia un monitoreo basado en la condición, donde poseen visibilidad en tiempo real o casi en tiempo real sobre el estado del equipo. Esto permite un cambio organizativo hacia el mantenimiento predictivo. Ya no controlado por un calendario, el personal de mantenimiento puede aumentar la efectividad y la eficiencia al concentrar el tiempo solo en los activos que necesitan atención. Las fallas en los equipos se minimizan y los costos de mantenimiento se reducen drásticamente.

Para alcanzar su máximo potencial en confiabilidad, vemos que las organizaciones diseñan para el rendimiento del cuartil superior desde el principio. Traen operaciones al equipo del proyecto y establecen su filosofía de diseño en la fiabilidad del cuartil superior... no en el tercer cuartil, donde la mayoría de los proyectos apuntan hoy. Esto establece una cultura de confiabilidad que ofrece rendimientos durante décadas e incluye cómo planean los cambios también.

Por ejemplo, veamos un activo relativamente pequeño, pero crítico. Es cada vez más común que los refinadores procesen “crudos de oportunidad”, que ofrecen materias primas de bajo costo y mejores márgenes. Sin embargo, como todos sabemos, hay consecuencias involuntarias con los aceites crudos con descuento, como el ensuciamiento extremadamente rápido del intercambiador de calor. Las prácticas de mantenimiento obsoletas dictarían esperar hasta que el intercambiador se ensucie, creando un impacto obvio en la producción. En su lugar, el monitoreo en tiempo real y basado en la condición puede indicarle cuándo se compromete el intercambiador antes de que falle, y guiar a los equipos de mantenimiento y operaciones para que actúen, de modo que pueda maximizar la producción pero eliminar la amenaza de falla del equipo y tiempo de inactividad. Aplicado a todos los intercambiadores en una

instalación, esto puede traer grandes ahorros.

Este tipo de inversión es, por sí solo, una pequeña transformación digital, una inversión enfocada para un objetivo comercial específico, que puede escalar a través de la operación con la tecnología adecuada y el cambio en las prácticas laborales correctas.

El punto es que la hoja de ruta de la transformación digital de cada persona es diferente. Cada instalación de procesamiento necesita un plan personalizado que les permita comenzar en diferentes lugares, porque no hay dos operaciones que sean realmente iguales. A través de diferentes categorías operativas, cada operación se encuentra en una etapa diferente en su madurez digital. Comprender dónde se encuentra actualmente y adónde necesita ir, para obtener beneficios empresariales medibles, es la parte más importante de la creación de una hoja de ruta de transformación digital.

Para hacer esto posible, Emerson ha desarrollado una metodología de taller eficaz que permite a los equipos de operaciones de refinación y petroquímica apuntar a las oportunidades de mayor valor y crear un plan de acción que sea escalable y minimice el riesgo. Hemos implementado este método con docenas de refinerías en todo el mundo, y los fabricantes están descubriendo que es una forma extremadamente efectiva, no solo para comenzar su transformación digital, sino también para lograr una mejora medible rápidamente con bajo riesgo.

Entonces, la realidad es que la transformación digital no es tan complicada. A decir verdad es muy predecible. Mientras tenga un caso de negocios claro y enfocado, una metodología escalable, una plataforma de tecnología flexible y un plan reflexivo sobre la actualización de las prácticas de trabajo y los cambios de comportamiento para aprovechar la información rica y oportuna, puede estar bien encaminado hacia el rendimiento del cuartil superior.

En conclusión, para ganarse un asiento en esa mesa de 2026 de la que hablábamos, las refinerías deberían pasar a adoptar e integrar innovaciones ahora, en lugar de adoptar un enfoque de esperar y ver. Prosperar frente a la incertidumbre a menudo significa desafiar al *status quo*. Superar la resistencia al cambio será aún más crucial a medida que los eventos mundiales remodelan la industria.

Después de todo, como alguien dijo alguna vez, “el futuro pertenece a aquellos que están dispuestos a prepararse para lo que necesitamos hoy en día”, para darse cuenta de que esta visión a prueba de futuro, ya existe hoy.

Cómo los refinadores pueden potenciar una fuerza laboral transformada digitalmente

Por **Peter Zornio** (Director de Tecnología, Emerson Automation Solutions)

No es ningún secreto que el negocio de refinación tiene un problema de personal. Al igual que los fabricantes en otras industrias que dependen en gran medida de la tecnología para mantenerse competitivos, los refinadores entienden la necesidad de transformar sus operaciones al extender el IIoT (Internet Industrial de las Cosas) y otras innovaciones digitales en una amplia gama de posibilidades.

Pero con lo que luchan muchos gerentes es con cómo integrar estos cambios en su fuerza laboral, mientras se considera el impacto que tendrán en sus organizaciones más amplias a lo largo del tiempo.

Y si bien los desafíos ciertamente existen, la verdad es que solo cuando los refinadores vinculan su tecnología y las estrategias de personal con sus objetivos comerciales, incorporan la experiencia en sus procesos de trabajo y optimizan sus operaciones de todas las formas en que pueden utilizar los datos en tiempo real posible.

¿Se puede salvar la brecha de habilidades?

A medida que las operaciones se vuelven cada vez más complejas y los requisitos de habilidades aumentan, al tiempo que una generación de expertos experimentados se retira, millones de empleos de manufactura quedan sin cubrir, debido a un desajuste fundamental entre la fuerza laboral disponible y las habilidades necesarias para llenar los puestos de trabajo.

Un estudio realizado en noviembre de 2018 por Deloitte y el Instituto de Manufactura encontró que en los Estados Unidos unos 2,4 millones de puestos de trabajo se encuentran vacantes actualmente, debido a la escasez de habilidades en la industria manufacturera.

Mientras que muchos trabajos de baja calificación están siendo reemplazados por avances en la automatización, a los refinadores les faltan trabajadores con experiencia en computación, habilidades de programación y, especialmente, habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas con conocimiento de dominio sobre el funcionamiento de refinerías.

También se debe tener en cuenta que la escasez de talento, que la industria ha visto venir desde hace años, no es solo por la cantidad de trabajadores que se jubilan, se trata de cuánto tiempo se requiere para que sus reemplazos estén al día y puedan hacer su trabajo de manera independiente y competente (según muestran los estudios, unos siete años).

¿Matar a la fuerza laboral?

Muchos refinadores están descubriendo de la manera más difícil que, si sus métodos de capacitación y procedimientos operativos no evolucionan junto con la tecnología, las oportunidades para maximizar el valor de las inversiones en automatización podrían perderse. Las inversiones continuas en la capacitación continua y la renovación del proceso de trabajo

pagarán dividendos para obtener los beneficios de las nuevas tecnologías.

Dado que muchos refinadores están perdiendo la inteligencia institucional a un ritmo más rápido de lo que pueden reemplazarlo, simplemente no es suficiente para un gerente realizar una sesión de capacitación para que sus equipos aprendan un nuevo proceso o procedimiento. No es realista esperar que los estudiantes transfieran los conocimientos adquiridos en un aula directamente al entorno de una planta real sin correr el riesgo de incidentes de seguridad o problemas de producción. Para garantizar que el conocimiento se institucionalice, muchos refinadores están utilizando un sistema de soporte central con expertos en la materia que pueden ver y escuchar de forma remota lo que el personal de la planta está experimentando y proporcionar orientación en tiempo real. Del mismo modo, no hay sustituto para la formación práctica. El desafío es encontrar la combinación correcta de capacitación y también usar tecnología como la simulación tradicional o inmersiva para cerrar la brecha entre el aula y el mundo real, acelerando el aprendizaje.

Atraer a los líderes del mañana

Hoy en día, hay millones de hombres y mujeres expertos en tecnología que se preparan para unirse a la fuerza laboral, pero muy pocos de ellos ven el perfeccionamiento como una trayectoria profesional deseable. Para garantizar que tenga acceso a una corriente de personal calificado y motivado ahora y en el futuro, la industria de aguas abajo debe deshacerse de su antigua reputación y promover eficazmente los emocionantes aspectos de alta tecnología del trabajo. La industria está a la vanguardia de muchas maneras, pero simplemente no se está involucrando con los reclutas para mostrarles cómo sus habili-





dades de ingeniería o programación pueden traducirse en una carrera gratificante.

La gestión del cambio está en el aire

Tan integral como la gestión del cambio es la transformación digital exitosa, a menudo es uno de los mayores obstáculos. Esto se debe a lo difícil que puede ser repensar cómo las personas se acercan a sus trabajos, especialmente en una industria como la refinación que se ha basado en los mismos procesos de trabajo durante décadas. Es fácil para la gerencia decretar una nueva política. Su implementación exitosa en todos los niveles de una organización, con todos los factores psicológicos involucrados, es otra perspectiva en conjunto. Esto puede evolucionar a medida que la nueva generación de “nativos digitales” ingresa a la fuerza laboral, pero es un problema real ahora y para el período de transición.

Un camino hacia adelante

Entonces, ¿cómo pueden los refinadores enfrentar estos desafíos para transformarse en una fuerza laboral digital de próxima generación? Al analizar los comportamientos organizacionales de los artistas de la industria del cuartil superior, Emerson identificó cinco competencias esenciales que son fundamentales para ayudar a los trabajadores a lograr la transformación digital:

1. Automatizar los flujos de trabajo eliminando las tareas repetitivas y simplificando las operaciones estándar.
2. Mejorar el soporte de decisiones al aprovechar el análisis y la experiencia integrada.
3. Aumentar la movilidad garantizando un acceso seguro y bajo demanda a la información y la experiencia.
4. Implementar la gestión del cambio acelerando la adopción de las mejores prácticas operativas.
5. Mejorar a la fuerza laboral al permitir que los trabajadores adquieran conocimientos y experiencia más rápido.

Para ayudar a los refinadores a poner en práctica estas mejores prácticas, Emerson ha desarrollado una amplia cartera de servicios y soluciones, y los consultores de Emerson trabajan

con los clientes para identificar las brechas de conocimiento y formular planes detallados para la habilitación de la fuerza laboral digital al proporcionar al personal las habilidades que necesitan para convertir los datos en mejor toma de decisiones.

Brindar a los participantes experiencia práctica con versiones reducidas de procesos y simulaciones reales de la planta, incluidas las representaciones de realidad virtual en 3D de la propia planta, les permite experimentar una variedad de situaciones reales que promueven habilidades de resolución de problemas en condiciones seguras y controladas. Cuando se combinan con paquetes de aprendizaje combinado que se adaptan a una amplia gama de estilos de aprendizaje y jerarquías de experiencia a través de talleres en persona, aprendizaje en línea e instrucción en vivo en el aula virtual, tanto los empleadores como los empleados se benefician de un programa de capacitación más flexible y asequible.

La gestión de cambios es tan difícil como esencial, la mejor manera de lograrlo es reunir estrategias, herramientas y expertos que puedan enseñar a los gerentes cómo redefinir e implementar nuevos procedimientos basados en la criticidad de los activos de una refinería, así como educar trabajadores en los principios de gestión del cambio desde un punto de vista conductual y cultural. También es fundamental involucrar al personal de la planta en el diseño de nuevos procesos de trabajo impulsados por la tecnología.

Finalmente, los fabricantes y proveedores de tecnología deben comprometerse a asociarse con instituciones de educación superior para construir un flujo de empleo que cultive la industria. Emerson está colaborando con más de 350 escuelas de ingeniería y comercio en América del Norte, desarrollando instrucción en el aula, programas de aprendizaje, microempresas y soluciones de capacitación en el mundo real que utilizan equipos de vanguardia.

Las asociaciones como estas entre la industria y la educación son fundamentales para cumplir la promesa del concepto de fuerza laboral digital y representan una oportunidad emocionante para transformar a las personas en activos más productivos y versátiles. Esto maximizará el rendimiento de las inversiones en automatización de los refinadores, ahora y para las generaciones venideras.