

# Las nuevas tecnologías que pueden modificar la industria del petróleo y del gas

Por Lic. y Cdra. Roxana A. Pallares



**Los procesos de toda la cadena de producción de hidrocarburos han ido incorporando cambios tecnológicos que han sumado eficiencia, eficacia y seguridad, y cuyo primer objetivo es la preservación del ambiente.**

La tecnología viene modificando a la industria petrolera desde hace años. Los avances tecnológicos de las últimas décadas han producido cambios importantes en la exploración, en el desarrollo y en la producción. La tecnología transformó los procesos, haciéndolos más eficientes, eficaces, seguros y más cuidadosos del medioambiente.

El cambio tecnológico no ocurrió solo en las técnicas de fracturación hidráulica (*fracking* en inglés) y en la perforación horizontal que han dado lugar a la revolución de los desarrollos no convencionales (*shale* y *tight*) tan en boga en los últimos años; sino que también se ha producido en materia de perforación en aguas profundas y ultra profundas y en las técnicas de recuperación terciaria que elevan el porcentaje de las reservas que se pueden extraer de los reservorios convencionales.

Desde junio de 2014 hasta la fecha el precio del barril de petróleo ha caído considerablemente, llegando a menos de USD 45 el barril (el precio más bajo en cinco años y medio). Sus principales causas son la sobreoferta de crudo existente (con producción, reservas e inventarios récord de la O.P.E.C. y los Estados Unidos); y la caída de la demanda (debido a que la economía mundial no logra despegar y la economía China, uno de los principales consumidores de petróleo, se desacelera, creciendo a un menor ritmo en décadas).

La oferta actual también es afectada por cambios geopolíticos, como el reciente acuerdo nuclear con Irán y el regreso de sus exportaciones de petróleo al mercado; y la apertura de nuevos mercados, como el de México, en donde cambios constitucionales dan vía libre a la reapertura del sector energético luego de 76 años de monopolio estatal.

En el mundo, gracias a los avances tecnológicos que se dan en todas las industrias, cada vez se producen más bienes y servicios con menos energía. Después de la crisis del petróleo de 1973, los países desarrollados redujeron el consumo de energía en un 20% debido a mayor eficiencia. Esta tendencia está reforzada por el crecimiento del uso de nuevas fuentes, como las energías hidráulica, nuclear y renovables.

Las nuevas generaciones imponen nuevas condiciones. El mayor desafío de la “generación Y” (también conocida como Generación del Milenio o *Millennials*, aquellos nacidos entre 1982 y 1994) es la creación de un mundo sustentable para el medio ambiente y próspero para todos los seres humanos, usando para ello energías limpias y renovables.



Estas circunstancias conducen a que se modifique radicalmente el entorno donde las empresas deben operar. Por eso, las empresas del mercado de petróleo y gas deberán redefinir sus estrategias para poder ser más competitivas y sobrevivir en el mundo futuro. ¿Podrá la tecnología ayudarlas con técnicas más eficientes, menos costosas y más amigables con el medioambiente?

En el mundo de Internet existen nuevas tecnologías que impactarán la vida cotidiana en un futuro cercano.

En San Francisco se ha publicado una guía de consejos para empresarios que deseen construir grandes empresas con valor sostenible para la sociedad (*The Startup Guide*: [www.startupguide.com/world/top-25-new-fields-for-millennials](http://www.startupguide.com/world/top-25-new-fields-for-millennials)). En ella se definen las nuevas tecnologías que están surgiendo, y que se implantarán con fuerza a partir de este año y serán vitales en los años venideros. Entre otras innovaciones, la guía menciona las energías limpias, dispositivos conectados a la nube (conocido como “Internet de las cosas”), inteligencia artificial, robótica y los vehículos sin conductor.

En este artículo describiremos brevemente de qué se tratan estas nuevas tecnologías, cuáles son sus aportes a la industria del petróleo y gas, además presentaremos algunas de las aplicaciones más avanzadas y trataremos de dilucidar sin son una solución al futuro de la economía de hidrocarburos.

## Nuevas tecnologías que impactarán en la vida cotidiana del futuro cercano

A continuación describiremos brevemente algunas de las tecnologías incluidas en *The Startup Guide* con mayor implicancia en la industria del petróleo y gas.

1. **Energías limpias:** tipo de energía que se produce sin ninguna clase de residuos tóxicos que dañe el medioambiente. Las fuentes de energía limpia comúnmente utilizadas son la energía geotérmica (que utiliza el calor interno de nuestro planeta), la energía eólica, la energía hidroeléctrica y la energía solar. No todas las energías renovables son limpias; por ejemplo, no son limpias las que implican la combustión de biomásas o biocombustibles (aunque el balance de gases de efecto invernadero casi se compense, siempre se emitirá algo de óxidos de azufre y de nitrógeno). El gas natural es otro ejemplo de energía limpia, pero no es una energía renovable.
2. **Robótica:** rama de la tecnología que se dedica al diseño, la construcción, la operación, la disposición estructural, la manufactura y la aplicación de robots que puedan sustituir al ser humano en actividades repetitivas o peligrosas. La revolución de los robots viene en marcha. Hay un gran potencial para ellos en una economía en donde el envejecimiento de la población y la urbanización son las tendencias sociales del futuro. Ya hablamos en un artículo anterior sobre cuáles son y cuáles pueden ser sus aportes a la industria del petróleo y gas (Ver “Robots en la industria del petróleo y gas”, *Petrotecnia*, octubre 2014).
3. **Vehículos sin conductor:** aquellos automóviles autónomos capaces de imitar las capacidades humanas de manejo y control. Son capaces de percibir el ambiente que los rodea y navegar en consecuencia. Distintas empresas, como Google, están trabajando en la construcción de un vehículo que se conduzca solo. Audi ya ha enviado un auto sin conductor desde el área de la bahía de San Francisco hasta Nueva York (ha realizado 5.400 km en 9 días). La tecnología 5G (que ya empieza



a emerger de los laboratorios) permitirá que los vehículos se comuniquen entre sí para evitar accidentes. Una tecnología emparentada con esta es la tecnología de drones o vehículos aéreos no tripulados que ya están empezando a utilizarse en distintas industrias, entre ellas la industria de hidrocarburos.

4. **Dispositivos conectados en la nube:** “Internet de las cosas” es un concepto que se refiere a la interconexión digital de los objetos cotidianos con Internet. Es decir, poder conectar las cosas a la red. En el futuro, los chips y sensores conectados a la nube estarán en dispositivos de uso cotidianos. No van a ser solamente los televisores, las tablets y los teléfonos, también lo estarán el auto, la tostadora, la heladera, los marcapasos y hasta los juguetes. Empresas como Cisco, IBM e Intel apuestan a convertir este mercado en el de mayor venta a partir de 2020. La tecnología 5G posibilitará controlar en forma remota máquinas y hasta robot de trabajo.

## Energías limpias

En medio del contexto actual, en el que el precio del barril de petróleo ha disminuido más de un 50% desde mediados de 2014, hay personas que piensan que el boom de las energías limpias ha llegado a su fin. Argumentan que el precio bajo del petróleo no incentivará a pagar un precio mayor por los vehículos eléctricos o a cambiar las usinas que funcionan con derivados del petróleo a plantas de energía solar.

La historia justifica este razonamiento. En los Estados Unidos se incrementó el uso de energías limpias durante la subida del precio del barril durante la década de los setenta, pero disminuyó durante el exceso de producción de los años ochenta.

Sin embargo, los defensores de las energías limpias sostienen que la baja del precio del petróleo no influenciará en el desarrollo de este tipo de tecnologías, especialmente en Estados Unidos.

El mayor competidor de la energía eólica y solar es el precio del gas, que se ha mantenido bajo a lo largo de los años; sin embargo, se ha mantenido el desarrollo y el consumo de las energías renovables. Adicionalmente, estos tipos de energías están basadas en la tecnología, y se sabe que esta tiende a disminuir su precio y ser más eficiente con el paso del tiempo. Desde 2009 el precio de un módulo fotovoltaico solar estándar ha disminuido un 75%.

En California (Estados Unidos) es común ver paneles solares en los techos de las casas, que solo utilizan energía solar para su funcionamiento. Las empresas proveedoras ofrecen los paneles con costo inicial cero, y ofrecen pagarlos en cuotas similares al precio que cuesta la energía eléctrica. Claro que en pocos años los paneles se completan de pagar y el costo de energía desaparece del presupuesto familiar. De hecho, muchos venden el sobrante de energía al sistema eléctrico y obtienen dinero adicional.

En el nivel gubernamental, en los estados y el gobierno federal de los Estados Unidos está creciendo el uso de este tipo de energías, especialmente en California que ha sido históricamente líder en inversiones en energía limpia. El gobernador local ha presentado un proyecto a la legislatura para que en 2030, la mitad de la energía de todos los servicios públicos del estado provenga de fuentes limpias y renovables, como la eólica, la solar, la geotérmica y la bioenergía. La meta actual es de un tercio para 2020.

Hoy en día, California está generando electricidad a partir de fuentes renovables para alimentar a más de cinco millones de hogares, y se espera que ese número se duplique en 2020. Desde 2002 cerca de 200 nuevos proyectos de generación de energías renovables se han construido en el interior del estado.

Actualmente están trabajando en tecnologías para almacenar la energía limpia que producen y entregarla cuando sea necesario. Las empresas experimentan con baterías y tanques de aire comprimido gigantes en la búsqueda de la mejor manera de mantener una carga eléctrica y responder rápidamente a los cambios en la alimentación y la demanda; también se está desarrollando la oportunidad de exportar a estados vecinos.

Asimismo, entendemos que se podría llegar a disminuir el uso de energías renovables en países en desarrollo, donde será más difícil argumentar sus beneficios *versus* un petróleo barato.

Aunque, en la actualidad, la proporción de las energías renovables en el total de la oferta energética global es muy pequeña, las empresas productoras de petróleo y gas no deben despreciar a este competidor. Sería un grave error. Si bien las empresas reconocen la tendencia ascendente en la participación de los renovables en la oferta, un cambio tipo *break-through* (tan común en la historia del desarrollo tecnológico) podría tener un impacto demoledor.

## Nuevas tecnologías en la industria del petróleo y gas

Existen varias oportunidades de mejora donde estas nuevas tecnologías pueden hacer importantes aportes; por ejemplo:

- Detectar fugas en forma temprana, que permite disminuir las pérdidas de operación y los problemas sociales y ecológicos que se generan en la comunidad.
- Tener sistemas de video de vigilancia analíticos, que permitan visualizar en forma temprana atentados o anomalías en las tuberías de transporte de petróleo o gas.
- Recolectar, guardar y compartir datos con analistas y expertos remotos, mediante sensores inalámbricos instalados en los oleoductos.
- Aumentar la producción de los pozos a través del monitoreo continuo del ambiente que los rodea y del desempeño de los equipos.
- Acceder a zonas inaccesibles en búsqueda de nuevas reservas.

A continuación veremos algunos proyectos y aplicaciones actuales con los cuales estas nuevas tecnologías permitirán que la industria del petróleo y gas evolucione en los próximos años.

### Drones

Los drones no son una tendencia nueva, aunque todavía la mayoría de los gobiernos no hayan legislado y regulado sobre la materia. En los próximos años, este tipo de vehículos no tripulados podrán entregar pizzas, productos comprados por Internet o medicamentos.

Empresas de todo el mundo están descubriendo los beneficios y los desafíos de integrar este tipo de tecnología a sus negocios. Su capacidad para aumentar la eficiencia, reducir riesgos y costos impulsa su rápido crecimiento.

A futuro, el uso de estos dispositivos se expandirá más allá del entretenimiento, la seguridad y la agricultura. Se estima que para 2025 los drones que se utilizan en la agricultura en tareas, como vigilancia de campos, riego o mapeo de hectáreas alcanzarán los 350 millones de dólares y que la venta de drones no militares podrían superar los 25 millones de unidades.

Se estima que a partir del año próximo comenzará la adopción masiva de los drones en el uso civil, a medida que se reduzcan los costos de los equipos y se mejoren su alcance y control. Cada vez más empresas de petróleo y gas exploran las distintas posibilidades que esta tecnología puede aportar. Asimismo, los fabricantes de drones adaptan sus estrategias para capturar las oportunidades que el mercado energético puede ofrecerles. Para su desarrollo es necesario que los gobiernos legislen y regulen su uso.

Los drones son herramientas para recopilar datos y, en muchos casos, de manera más eficiente y rápida que con otros métodos. Su implementación en la industria del petróleo y gas dependerá de la medida en que las empresas decidan recolectar datos y cómo transformar esos datos en información procesable.

A continuación veremos algunos ejemplos de los usos que los drones tienen en distintos aspectos de la industria de los hidrocarburos.

### • Monitoreo e inspección

Una de las primeras aplicaciones de los drones en la industria es en la vigilancia de oleoductos y gasoductos, con resultados más económicos y eficientes que los métodos tradicionales.

MMC Ventures, una firma de capital de riesgo inglesa, considera que los drones son el futuro de la industria, por eso invertirá varios millones de dólares en la compañía británica Sky-Futures, que utiliza drones para monitorizar e inspeccionar instalaciones de extracción de petróleo y gas.

La Administración Federal de Aviación de Estados Unidos recientemente autorizó a la petrolera BP a utilizar drones en el patrullaje de los oleoductos de su alejado yacimiento Prudhoe Bay, al norte de Alaska, en pleno Océano Ártico. Se trata de una zona con poca población cercana y poco tráfico aéreo, un lugar donde las inundaciones, desintegraciones de hielo y témpanos de hielo cambian constantemente la topografía, donde el uso de otros métodos de supervisión son difíciles y costosos.

BP utiliza estos vehículos no tripulados para monitorear carreteras, oleoductos e infraestructura, y optimizar el mantenimiento de las mismas. Los drones proporcionan fotografías, modelos en 3D de las infraestructuras y mediciones volumétricas y análisis topográficos, ayudando a prevenir, con antelación, averías.

La aprobación por parte de la Administración Federal de Aviación estadounidense representa un gran avance para la industria del petróleo y gas de Alaska, que enfrenta enormes desafíos para supervisar los ductos y pozos



ubicados en una región inmensa donde la temperatura promedio es de -25 °C .

ExxonMobil y otras grandes compañías de la industria también utilizan robots aéreos para examinar refinerías e instalaciones en mar abierto. Los drones llevan a cabo tareas que deberían realizar operarios. Resulta mucho más seguro enviar estos dispositivos (en vez de personas) a una plataforma que, en general, son altamente riesgosa.

Los drones pueden ser utilizados para el monitoreo de instalaciones en zonas donde existen grupos armados o milicias que amenazan la seguridad de los operarios, como en el delta de Nigeria donde los ataques y los secuestros son habituales.

#### • **Detección y localización de fugas**

Los trabajos realizados en la industria por drones en el monitoreo a pequeña escala de tuberías, inspección de infraestructura crítica y cartografía geológica han estimulado el desarrollo continuo y la miniaturización de los sensores de imagen de alta definición. Sin embargo, existen oportunidades de mejora para recopilar otros tipos de datos.

Un área de interés puede ser la detección y la localización de metano, alrededor de pozos de gas no convencional y en yacimientos de petróleo. Los métodos utilizados actualmente para la topografía, la detección y la localización de fugas a veces son demasiados ineficientes y costosos, y dejan fugas sin reparar.

Un reto permanente en la lucha contra esas filtraciones es la búsqueda de un método económico y eficiente para detectar y localizar con precisión fugas para su reparación oportuna. Durante mucho tiempo, las empresas han invertido en detectores móviles que le permitan identificar y reparar las fugas proactivamente. Estos sistemas de detección actualmente se basan en vehículos, por lo cual están limitados a las áreas a las que pueden acceder y por el costo de mantenimiento. Hasta el momento, el tamaño y el poder de la mayoría de los drones no han posibilitado su integración con los detectores móviles a precios económicamente viables.

Recientemente, el *NASA's Jet Propulsion Laboratory* (en adelante JPL) ha presentado una solución a este problema: un sensor de gas metano construido para el Mars Rover (el robot del tamaño de un auto que está explorando Marte).

En su búsqueda para encontrar aplicaciones comerciales a esta tecnología, el JPL ha llevado a cabo varios proyectos que se podrían aplicar en la industria del petróleo y el gas. Uno de esos proyectos se denomina "Indago". Con un peso menor a 2,5 kg, Indago puede orbitar durante casi una hora, volar manualmente como un helicóptero a control remoto y operar de forma totalmente autónoma. Actualmente JPL, junto con Chevron Energy Technology Company y Los Alamos National Laboratory, está probando su viabilidad y la utilidad del sensor de gas metano en el *Rocky Mountain Oil Testing Center* (RMOTC). Durante las pruebas se ha demostrado que se podría recibir datos de sensibilidad para identificar y localizar fuentes de filtraciones de metano en tiempo real.

Así como JPL revolucionó la forma en que tomamos fotos por inventar el chip CMOS (el sensor que permite tomar imágenes digitales) pueden estar a punto de revolucionar la forma en que la industria del petróleo y el gas determinan y localizan las fugas.

#### • **Exploración**

En Noruega se están utilizando drones para apoyar la búsqueda de yacimientos de petróleo en mar y tierra. Para ello se utiliza un dispositivo provisto de distintos tipos de sensores, como cámaras de alta definición, sensores de infrarrojos, escáner y otros, para elaborar mapas geográficos y geológicos del paisaje noruego visto desde arriba. Dada la variedad de geografía que tiene este país, resulta muy complejo hacer este tipo de trabajos al nivel de la tierra.

Los drones pueden realizar las mismas tareas que realizaban los helicópteros con un costo mucho menor, alcanzan rápidamente grandes alturas y llegan a zonas inaccesibles. Se generan mapas 3D del terreno, que pueden ser integrados con datos de estudios sísmológicos y geológicos para producir fotos tridimensionales de la corteza de la tierra, mostrándole a los geólogos donde hay probabilidades de encontrar petróleo escondido en la tierra o en el lecho marino.

#### • **Control gubernamental**

La Secretaría de Energía de la provincia de Río Negro de la Argentina ha comenzado el año pasado con las primeras pruebas de inspecciones con drones; estos permiten

capturar registros fotográficos de alta definición de amplias zonas, imágenes térmicas y hasta de emanación de gases para controlar fugas.

El objetivo es controlar el avance de las remediaciones ambientales exigidas por el gobierno, así como el desempeño general de los yacimientos. Se obtienen información de relevancia sobre la performance de las empresas en momentos de renegociación de los contratos petroleros.

#### • Internet de las cosas

Los recursos no renovables cambiaron la industria del petróleo. La exploración y la explotación de los reservorios de gas y petróleo requieren nuevos sensores, análisis y procesos. Los sistemas requieren mejor conexión, monitoreo, control y procesos automatizados. Anteriores tecnologías limitaban la rapidez y no proporcionaban una confiable integridad entre los yacimientos y los sistemas informáticos. "Internet de las cosas" representa una gran oportunidad de innovación en la industria en este sentido.

Muchas compañías están transformando sus infraestructuras para tomar ventajas de lo que esta nueva tecnología puede aportar: automatización de procesos, conectividad segura, una mayor potencia de procesamiento y una mayor capacidad de detección.

Actualmente también se habla de "Internet de todo" donde se considera que además de conectar cosas, es necesario conectar personas, procesos y datos, porque conectar las cosas por el simple hecho de conectarlas no agrega valor, pero si esas cosas se conectan para entregar la información adecuada, a la persona o a la máquina correcta, en el momento oportuno, que les permita tomar decisiones de impacto al negocio, la visión se amplía notablemente.

Con sensores, software y la nube, los distintos equipos y dispositivos pueden conectarse entre sí, proporcionando un importante flujo de datos que permite analizar y tomar decisiones en tiempo real, mejorando así la productividad y la competitividad de la compañía.

Se estima que para 2020 habrá más de 50 millones de dispositivos conectados en la red, actualmente son 12 millones. 2008 marcó un punto de quiebre porque fue el año en el que hubo más dispositivos conectados a la red que personas en el planeta tierra.

La industria del petróleo y gas es un sector de bastante complejidad e impacto para el mundo, principalmente por



una demanda energética que crece día a día, grandes y dispersas geografías de operación, ambientes de trabajo peligrosos, operaciones complejas, y altos costos de operación. En este contexto, Internet de todo puede proveer varias oportunidades de mejora para que la industria evolucione de manera significativa en los años siguientes.

Veamos cómo se está aplicando este concepto en la industria.

#### • Accidentes o catástrofes humanas

Uno de los desafíos más importantes para las empresas de la industria de hidrocarburos es la seguridad: evitar accidentes, daños al medioambiente y brindar seguridad a sus empleados en los yacimientos; y en el caso de que sucedan, remediarlos con las mínimas consecuencias. "Internet de las cosas" podría ayudar a reducir los accidentes.

Actualmente, un grupo de investigadores está trabajando en un proyecto que permita diseñar un sistema de colaboración que utilice todos los dispositivos que se puedan conectar a la web y acelerar la ayuda en caso de accidentes o catástrofes humanas. El objetivo es actuar rápidamente en aquellos incidentes que requieran la intervención de varios actores, como la policía, los bomberos, las ambulancias y defensa civil, entre otros actores.

La información puede provenir de las redes sociales, de cámaras de seguridad, de teléfonos inteligentes o de computadoras. Estas plataformas y dispositivos proveen información vital e instantánea, que se las puede procesar en un sistema unificado, permitiendo una mayor rapidez y eficiencia en la toma de decisiones y en las tareas de rescate lo que contribuiría a aumentar las posibilidades de salvar vidas y minimizar los impactos que pudieran ocasionar.

En esta misma línea de investigación, en España, la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), en colaboración con las universidades de Oporto, Zagreb y Chipre, lidera el proyecto europeo *Underwater Robotics ready for Oil Spills* (URready4OS), con el objetivo de crear una flota de vehículos inteligentes de respuesta rápida para detectar pérdidas de petróleo en el mar.

Recientemente los investigadores acaban de finalizar en la Bahía de Split, en Croacia, un simulacro que consistió en verter en el mar un tinte inocuo de color rojo llamado rodamina que, simulando un vertido real, ha servido para probar los sensores de los vehículos submarinos y la capacidad de trabajo y comunicación entre los robots. El resultado ha sido positivo, todos los vehículos han funcionado perfectamente con los sensores que llevaban integrados, el protocolo de comunicación de los drones con las boyas y con los vehículos submarinos, el envío de los datos se realizó correctamente y en tiempo real. Adicionalmente se probó cambiar la misión de uno de los vehículos submarinos, es decir, que si solo uno de los vehículos detectaba la mancha, enviará la señal a la boya para que esta, a su vez, le mande una señal al vehículo perdido para que se dirigiera hacia la zona de la perdida.

La tecnología permitirá estar mejor preparados ante catástrofes, como la ocurrida en el Golfo de México y detectar las pérdidas que quedan por debajo del agua.

#### • Monitoreo de costos de bienes de capital

Para responder a la constante demanda de combustible y gasolina en el nivel mundial, las empresas petroleras



operan las 24 horas al día, desde algunas de las áreas más remotas del planeta a las más accesibles. Los equipos involucrados en extraerlo, movilizarlo, refinarlo y venderlo son costosos y provienen de diferentes proveedores.

Con tantas variables, encontrar una forma de monitorear estos costos de bienes de capital y utilizar esa información para mejorar la eficiencia, el desempeño, facilitar la innovación y mantener el flujo del combustible ha sido un gran reto para la industria del petróleo y el gas y una enorme oportunidad que no ha sido explotada. Gracias a los avances de “Internet de las cosas”, existen nuevas formas de inteligencia para transformar la cadena de suministro petrolera, incrementando la productividad global y competitividad que, en última instancia, se paga en el precio de la nafta.

Rockwell Automation es una empresa que ha dedicado años de investigación en el desarrollo de soluciones basadas en la nube, utilizando software, sensores y dispositivos para predecir fallas en equipos a lo largo de la cadena de suministro, hacer el seguimiento de su desempeño en tiempo real y ayudar a refinar diseños y procesos para prevenir contingencias en el futuro.

#### • **Mantener el flujo del crudo**

Ya sea en una plataforma de perforación en ultramar, la estación de servicio del barrio o en cualquiera de los miles de kilómetros que se encuentran intermedios, la empresa no solo se debe asegurar que el equipo opere correctamente, sino que debe llevar su propia reserva de datos y perforación a nuevas formas de valor que no habían anticipado.

Una sola falla en una bomba de una plataforma remota puede detener las operaciones y significar costos entre 100 y 300 mil dólares al día por pérdidas de producción. Para evitar este escenario, Rockwell Automation ha conectado

los variadores de velocidad eléctricos de las bombas a la nube, para que puedan ser monitoreadas de manera continua desde la sala de comando de la compañía a cientos de kilómetros de distancia, en Cleveland, Ohio.

Los sensores a través del sistema llevan los datos al *gateway* (es el dispositivo que permite interconectar redes de computadoras con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación) de control de Rockwell Automation, y de ahí a la nube de Microsoft Azure, donde son dispuestos para los ingenieros mediante tableros digitales. Esto provee información en tiempo real sobre el desempeño y el estado de los equipos (presión, temperatura, rangos de flujos y docenas de otros cálculos). No solo los ingenieros pueden analizar datos de los sensores en tiempo real y asegurarse de que los equipos funcionen dentro de sus parámetros específicos, sino que también el sistema puede alertarlos cuando se detecta un problema.

#### • **Estaciones de servicio más inteligentes**

Empresas petroleras han comenzado a instalar carriles de gas natural líquido en las estaciones de servicio, conectan y habilitan en la nube las nuevas bombas distribuidoras.

Aplicaciones de gateway de nube en cada estación recopilan datos y los envían de manera segura a la plataforma en la nube. Datos en tiempo real recolectados y almacenados de cientos de sensores, variadores de frecuencia y sistemas de control permiten a cada una de las partes interesadas, en toda la cadena de suministro, realizar su función de manera más eficiente. Proporcionan así informes del funcionamiento del equipo, inventario del combustible, tasas de consumo y datos analíticos para predecir cuándo es necesario hacer mantenimiento preventivo o reponer los suministros.

Los datos recolectados pueden facilitar el análisis predictivo a fin de anticipar de una forma mejor fallas inminentes y necesidades de mantenimiento. Los datos también pueden utilizarse para optimizar el diseño de las estaciones de gas y otros equipos con base en una perspectiva a largo plazo.

## Conclusiones

La tecnología ha transformado la industria del petróleo y gas, contribuyendo directamente al fortalecimiento de la seguridad de suministro en todo el mundo.

En los últimos años los avances de la tecnología ha ayudado a la industria de los hidrocarburos en los siguientes aspectos:

- Aumentar las reservas mundiales a niveles que podían haber sido impensados años atrás. Ha cambiado la forma de identificar las reservas, desarrollarlas y producir las, lo que incrementó la cantidad de reservas y la producción de petróleo.
- Llegar a lugares previamente inaccesibles, permitiendo así la perforación y la producción en ambientes hostiles y lugares remotos y desafiantes. Hace apenas medio siglo, la transformación del Mar del Norte en una importante zona productora de petróleo podría no haber sido previsto. Sin embargo, en la actualidad, Noruega es uno de los mayores exportadores de petróleo del mundo.



- Transformar los recursos no convencionales en convencionales, con tecnologías de alta gama y usando diferentes métodos de perforación (hace unos años se perforaba solo en dirección hacia abajo, en la actualidad, se perfora en diferentes ángulos e incluso en dirección horizontal). Hace cincuenta años, el petróleo que se encontraba en alta mar se lo consideraba poco convencional. Hoy en día, el 30% de la producción de petróleo crudo proviene del mar. La explotación de hidrocarburos no convencionales le ha permitido a los Estados Unidos aumentar notablemente su producción y dejar de importar de otros países, como Nigeria, Angola o Argelia.
- Mejorar las tasas de recuperación ha ampliado la vida de los campos petroleros existentes.
- Reducir la huella ambiental de la industria. Los sistemas de almacenamiento más limpios y el uso de nuevos materiales han reducido los riesgos ambientales. Adicionalmente, las nuevas tecnologías han ayudado a las refinerías, en todo el mundo, a producir productos más respetuosos del medioambiente.

En el mundo actual, la energía que usamos y la manera en que la usamos están cambiando. El desarrollo económico y el bienestar social dependerán de una energía accesible, segura y confiable.

En medio de la crisis actual del precio del barril de petróleo, el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías, como los drones, los robots e “Internet de las cosas” surgen como una alternativa más que viable para contrarrestar los efectos que produce la caída del precio.

Para poder competir y subsistir en un ambiente de precio de crudo bajo, las empresas tendrán que reducir los costos de exploración y explotación, encontrar formas de extraer más petróleo de cada pozo, reducir los costos por barril o buscar formas de control más económicas y amplias, siempre cuidando el medioambiente. No solo deben

pensar en el precio del petróleo a corto plazo, sino que deben ser conscientes de las políticas y los cambios tecnológicos y culturales en el mundo, que podrían afectar los niveles de demanda en el largo plazo. Para esto el conocimiento y el dominio de las nuevas tecnologías son el factor que determinará la ventaja competitiva.

La ciencia, la tecnología y la innovación son la clave para el éxito continuo de la industria del petróleo y gas. Con innovación, la tecnología todavía puede ayudar a expandir más el papel del petróleo como fuente más económica y más conveniente en el mundo de la energía. Pero la tecnología tiene que ser aprovechada para proteger el medioambiente y preservar el ecosistema natural.

Las nuevas tecnologías desarrolladas en este artículo, ofrecen distintas formas para avanzar en todas las áreas de la industria: la exploración, el desarrollo y la producción de petróleo y gas y en los esfuerzos para proteger el medioambiente de acuerdo con las exigencias de las nuevas generaciones. Proporcionándoles ventajas competitivas a las empresas con la mejora de su eficiencia operativa, la reducción de costos, una mejor toma de decisiones (en forma más rápida y con mejor información) y una fuerza de trabajo más eficiente.

Los desafíos para el futuro de la industria de petróleo y gas serán hacer viables los nuevos desarrollos tecnológicos en términos de costos y eficiencia y contar con trabajadores calificados que sepan cómo utilizar adecuadamente estas tecnologías. ■

**Roxana A. Pallares** es Administradora Pública (Universidad de Buenos Aires) y se desempeña como Consultora en Growth With Value Consulting (San Francisco, California). Con experiencia en las áreas de energía y transporte en el sector público y privado. Ejerció la docencia en la Maestría de Administración Pública de la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA).