

# La creación de una cultura para operar

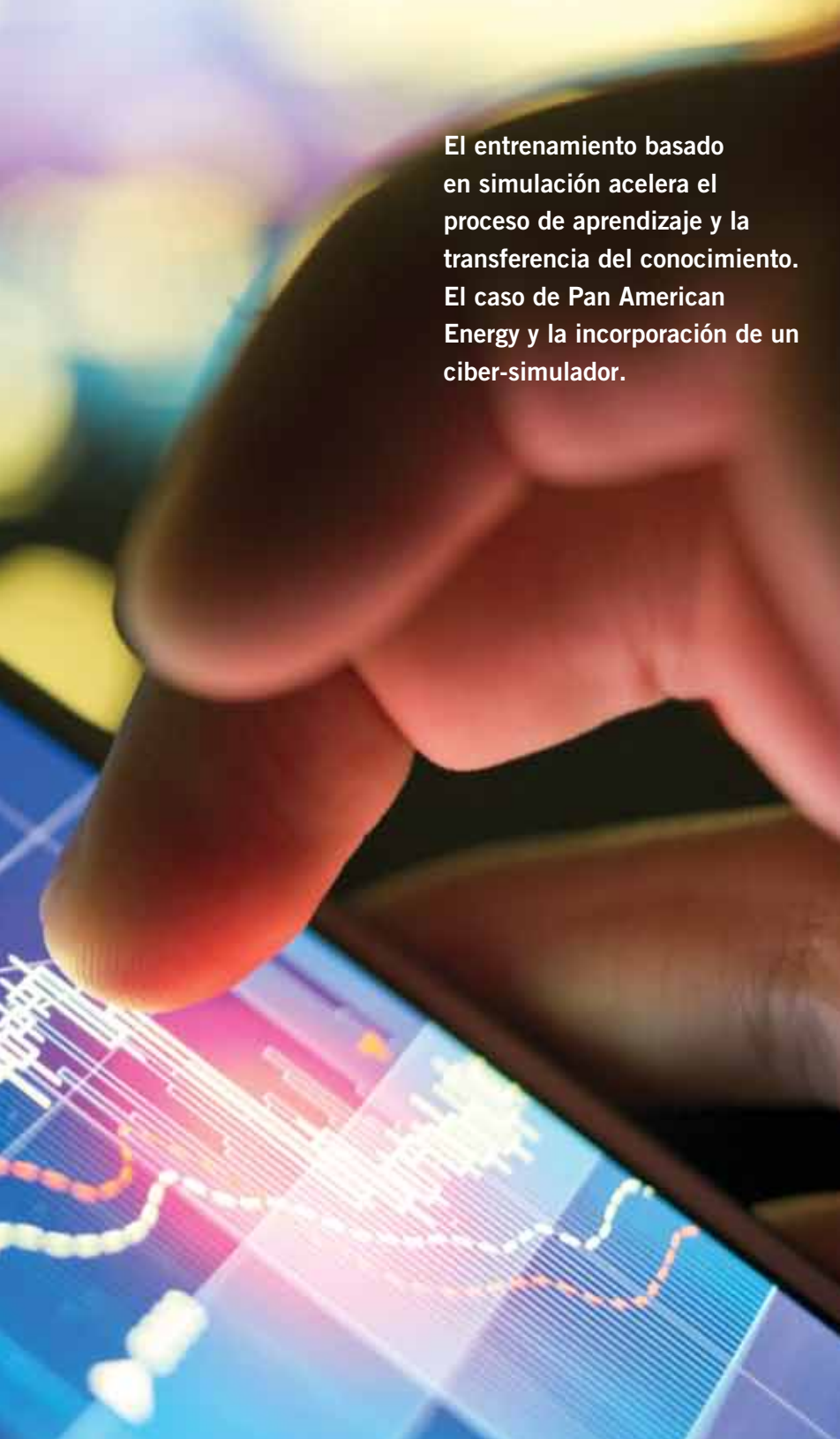
Por la *Redacción de Petrotecnia*

Las nuevas tecnologías impactaron en la manera de operar en nuestra industria. Con el objetivo de fortalecer los estándares de seguridad, eficiencia y de estimular la mejora continua, se buscó incorporar la técnica de entrenamiento a través del uso de simuladores.

El entrenamiento basado en simulación (SBT) es un innovador aporte

tecnológico y está íntimamente alineado a la técnica que utilizan otras áreas, como la medicina y la aviación. A través de un entrenamiento “inmersivo”, esta metodología ayuda a mitigar los errores y a mantener una cultura de seguridad, especialmente en las industrias donde hay tolerancia cero para cualquier desviación de las normas y estándares de funcionamiento.

En Comodoro Rivadavia, a través de su universidad corporativa, Pan American Energy (PAE) ha incorporado un ciber-simulador, como parte de su estrategia de negocio, que incluye la innovación tecnológica de su equipamiento de perforación *workover* y *pulling*; así como el desarrollo profesional del personal, a través de una conducta operacional de alto estándar.



El entrenamiento basado en simulación acelera el proceso de aprendizaje y la transferencia del conocimiento. El caso de Pan American Energy y la incorporación de un ciber-simulador.

todo generar un espacio para la transferencia del conocimiento dentro de la compañía.

Como parte de la etapa de aprendizaje previamente fue necesario entender cómo realizan las compañías de primer nivel internacional el entrenamiento de su personal; por ejemplo, en los Estados Unidos, con simuladores, como *Well Control Center*, *Noble Drilling* y *Diamond Offshore*; y localmente, en Ezeiza, en el CEFEPRA, Centro de Formación y Entrenamiento de Pilotos de la República Argentina.

Entre los principales objetivos de la incorporación de esta tecnología de vanguardia se encuentran los siguientes:

- Mejorar las competencias del personal que los utiliza, independiente de su experiencia. El entrenamiento les permitirá responder a distintas situaciones que pueden ocurrir dentro del proceso de construcción del pozo. Así, en un entorno controlado, el “entrenado” puede ejercitarse de una manera casi real en situaciones que podrían ocurrir durante condiciones normales de operación o en caso de emergencias. De este modo, la compañía promueve que el personal intervenga en operaciones y se familiarice con los controles del sistema operativo, sus funciones y secuencias operacionales.
- Disminuir el riesgo operacional, ya que todo “error humano” que pueda producirse en el entorno de la simulación no tiene consecuencias en el terreno de la realidad pero permite asegurar y desarrollar maniobras que, en cualquier otra situación real, podrían derivar en consecuencias adversas tangibles.
- Crear una cultura de seguridad corporativa, basada en el trabajo en equipo, el compromiso individual y la comunicación efectiva.

En su libro *El legado*, James Kerr, toma un concepto de Gilbert Enoka – manager de los All Black– y remarca: “el cerebro comprende esencialmente tres partes: instinto, pensamiento y emoción”. Bajo presión, el pensamiento se bloquea. La persona depende de la emoción y del instinto: ya no puede captar información necesaria para tomar buenas decisiones. Por eso, es importante trabajar para reconocer los síntomas de presión y gestionarlos para tomar decisiones rápidamente fuera de la rutina”.

dar enfocada en la seguridad de las personas, el cuidado del ambiente y el entorno laboral.

En este caso se trata de un ciber-simulador modelo DRILLSIM 600, el cual pasa a complementarse con el simulador DS500 de existencia previa en su *Well Control School* acreditado por el IADC (*International Association of Drilling Contractors*).

## Entrenamiento basado en simulación

El entrenamiento basado en la simulación consiste en “replicar” actividades rutinarias y no rutinarias, en un ambiente “casi real” y controlado, que permite identificar los peligros, analizar los riesgos asociados, acelerar el proceso de aprendizaje y por sobre

En la industria hidrocarburífera, durante la etapa de construcción del pozo, hay innumerables situaciones que exponen al perforador a tomar decisiones rápidamente. Por eso, es fundamental la educación basada en simuladores para entender el comportamiento de los fluidos dentro del reservorio (petróleo, gas y agua salada).

En este sentido, la capacitación busca que los colaboradores aprendan a capturar tempranamente las manifestaciones del pozo, especialmente cuando el perforador debe cerrar el pozo ante un influjo y tomar la decisión correcta, sometido a un ambiente de presión.

La repetición de la tarea, el uso de *check list* rápidos de la condición de su equipamiento y la discusión con los miembros del equipo de trabajo generan que esta tarea sea conocida y el perforador adquiera mayor confianza, claridad de la situación y, cuando deba tomar decisiones, su respuesta será la mejor.

## Cómo es el simulador

El DRILLSIM 600 es una réplica de los componentes de los *Rapid Rigs*, propiedad de PAE. Se trata de un simulador personalizado de los equipos de perforación de PAE con tecnología cibernética de avanzada, puede funcionar con paquetes genéricos, personalizados con características y funciones adicionales. El simulador usa gráficos 3D, que imitan en forma realista los equipos que se utilizan en la realidad.

El DRILLSIM 600 requiere entrenamiento específico en unidades HMI (*Human Machine Interface*).

## Principales características

- Desde la perspectiva de perforación cibernética, el Drillsim-600 provee un procedimiento de perforación más realista, que permite perforar como si el trabajador estuviera en el yacimiento.
- Provee entrenamiento especializado y focalizado en un equipo de torre específico.
- Puede ser usado para operaciones de manipuleo de tuberías.
- Posee la opción de utilizar equipo especializado para entrenamiento.
- Los gráficos del DRILLSIM 600 son realistas.
- Tiene la posibilidad de realizar un análisis *fingerprinting* (traza de huellas) para operaciones como conexiones.
- Puede configurarse para diferentes inclemencias de tiempo con sonidos de ambiente reales.
- Múltiples funciones de tanques y piletas.
- Función de autoguardado de pantalla.
- Plataforma de perforación disponible.
- Visualización 3D y soporte para operaciones de bajada de *casing* y viajes de sarta de perforación.
- Configuración de herramientas propietarias para el perforador y el asistente de perforador.
- Operación automática y manual de *iron-roughneck* en un escenario realista.

- Operaciones de manipuleo de tubulares en forma manual y automática en un escenario realista.

## Software

El simulador DRILLSIM 600 usa la versión 2015 de software de sistemas de perforación con funciones mejoradas y capacidades de fallas adicionales, configuración de gradiente de presión y mejoras de modelo de fondo de pozo, entre otras.

Contiene un software más avanzado con un modelo matemático de fondo de pozo robusto.

Entre sus principales características se encuentran las siguientes:

- Gradiente de presión de formación independiente (no acumulativo) que ofrece mejores características de zona de transición.
- Formaciones y detalles de características de pozo (LOT a la profundidad del zapato, temperatura y presión de diferentes profundidades).
- Características de *casing*, herramientas y tamaño de pozos.
- Mejor accesibilidad a los diferentes paquetes y experiencia.
- Características litológicas y formaciones distintivas.
- Geología - características y estratificación de formación.

## Gráficos

Los gráficos del simulador Drillsim-600 representan la versión 3D más actualizada con dibujos de desvío humano que reflejan con más realismo las actividades operativas y el ambiente de los equipos de perforación actuales (Figura 1).

Entre sus principales funciones se destacan las siguientes:

- Distintas opciones de vistas de los gráficos de la superficie y fondo de pozo,
- Cambios de gráficos visuales en vivo con las *manifolds* (*choke* y *stand pipe*). Incluye *choke* remoto mientras se opera.
- Equipo de fondo de pozo y superficie más claro, distintivo y detallado.
- Generación de imagen mejorada, computadoras y pantallas LCD.
- Visualización del movimiento de las herramientas de fondo de pozo (componentes BHA, tubería de perforación, etc.).
- Visualización de la fractura de formación y pérdida y del flujo de fluido de perforación en la formación.
- Clara visualización del fluido de

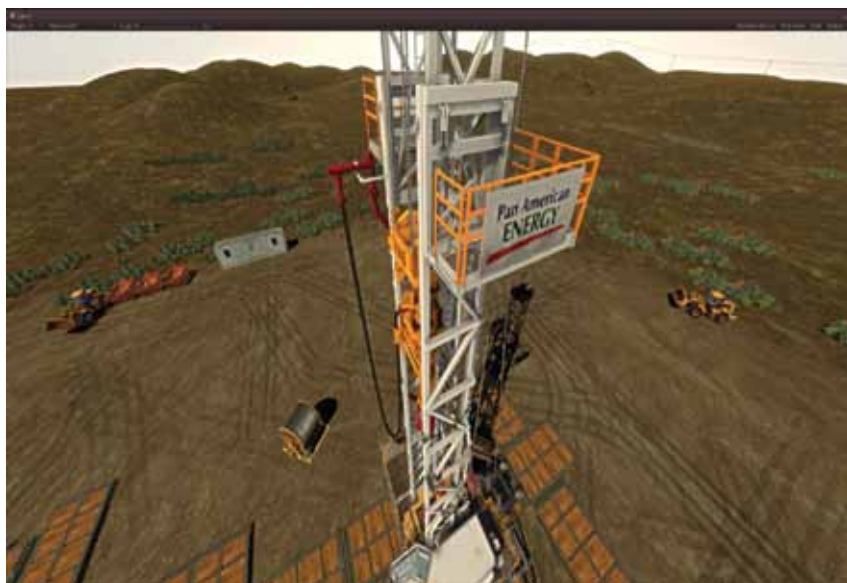


Figura 1. Imagen virtual del equipo.



perforación que fluye por la sarta, pasa por los recortes de la formación durante la perforación y se mueve hacia arriba por el anular.

- Clara visualización de la migración del flujo de formación de fondo de pozo (gas, petróleo o agua) y su expansión hacia arriba alrededor de la sarta de perforación y a través del anular.
- Pantalla especial que incluye un *joystick* para visualizar los gráficos de fondo de pozo y superficie de equipo perforador.
- Derrame de fluido de perforación en el equipo perforador (por ejemplo, no apagar la bomba de lodo antes de desconectar la tubería de perforación).

## Cursos básicos de capacitación DrillsIM-600

### Nivel introductorio, perforador y supervisor

- Escenarios: influjo (durante la perforación, maniobrando, gas somero), desviación de gas somero, ahogo de gas somero, *stripping*.

- Temas por desarrollar: identificación de influjos y causas, uso de *blow out preventer* (BOP), circulando influjos fuera del pozo usando uno de los métodos de control de pozo, entre otros.

### Prácticas de perforación

- Mejores prácticas de perforación de guía y conductor (gas somero y uso de diverter).
- Mejores prácticas de maniobras.
- Prueba de formación: *Leak-off Test* (LOT), *Formation Integrity Test* (FIT).
- Control de presión.
- Bajada de *casing*.

### Prevención de aprisionamiento de tuberías

- Empaquetamiento de pozo.
- Adhesión diferencial.
- Limpieza de pozo.
- Utilización de tijeras.
- Atrapamiento de tubería durante viajes y maniobras.

### Manipuleo de tubulares

- *Pipe Racking System: Hydra-Racker, Llaves/Iron Roughneck, Catwalk.*

- Armado de casing y su almacenamiento.
- Stand de tubería y peines.
- Métodos mecánicos y automáticos para colocar tubería centralizada o no centralizada.
- Equipamiento en operaciones duales.

### Gerenciamiento de equipos

- Formación y trabajo en equipo.
- Aprendiendo del otro.
- Comunicación, performance y habilidades proactivas.
- Construir confianza en el equipo y mejorar el aprendizaje y habilidades individuales.

## Conclusiones

La utilización de simuladores, sobre todo a partir de la aplicación en la aeronavegación, se ha convertido en una herramienta invaluable a la hora de reproducir fielmente los múltiples escenarios que pueden desarrollarse en una operación.

A la vez generará, un nuevo avance en términos de planificación de pozos que es pasar del DWOP (*Drill the Well On Paper*) a DWOS (*Drill the Well on Simulator*).

Sin dudas, la innovación metodológica permitirá acelerar el proceso de aprendizaje, reconocer los peligros, evaluar los riesgos, estandarizar los procedimientos y replicarlos en el sitio de trabajo. Por eso, este nuevo tipo de aprendizaje formará parte de la currícula técnica de la Universidad Corporativa de PAE, el Energy Learning Center, que ha incorporado estos conocimientos en su programa de formación profesional. ■