

Equipos Robóticos

Maximiliano E. Durá *

Abstract

Las empresas petroleras realizan una búsqueda intensiva de este recurso no renovable a través de todo el mundo, tanto en tierra (pozos petroleros) como en mar (plataformas submarinas o plataformas petroleras offshore).

Estas empresas buscan innovar y mejorar sus procesos, para eso se proveen de equipos de robótica de última generación con el objetivo de suplantar la tarea del hombre en búsqueda de un incremento en sus ganancias, reducción de costos, la mejora en la eficiencia del proceso como así satisfacer la creciente demanda de este recurso.

El objetivo de este trabajo es estudiar los equipos robóticos para la industria petrolera offshore (plataformas submarinas) y realizar una breve descripción del funcionamiento de los productos utilizados para la extracción de petróleo en el mar.

I. Nomenclatura

1 Galón = 3,78 litros

1 Barril de Petróleo = 42 galones = 158,76 litros [1]

Plataformas Jack-up = Plataformas Autoelevables

Offshore = Plataformas Petroleras que operan en agua

DrillShips = Buques de Perforación

FPSO = Floating production storage and offloading system

TLP = Tension leg platform

RSS = Rotary Steerable System

LWD = Logging While Drilling

MWD = Measuring while Drilling

II. Introducción

Los elevados costos de extracción de crudo crean el riesgo de una crisis petrolera mundial, aunque todavía hay petróleo suficiente en el mundo para satisfacer la demanda energética. Actualmente el mundo requiere una creciente demanda de petróleo y las empresas petroleras no están invirtiendo suficiente dinero para incrementar la producción y así poder hacer frente a esta demanda, por eso durante los últimos años el precio del petróleo se ha ido incrementando.

* Alumno de la Facultad de Ingeniería - UP.

La problemática de la exploración indica que si las compañías petroleras invirtieran en exploración, asumirían un riesgo muy elevado (pueden encontrar petróleo o no encontrarlo), para un retorno reducido (el que encuentren será muy costoso de extraer y refinar), y dentro de varios años, de esta forma notamos que estas compañías prefieren invertir en ellas mismas en vez de buscar petróleo, así logran aumentar sus acciones. Si no se invierte en exploración, más caro será el petróleo y mayor la escasez, pero así también cuanto más caro el petróleo mayores los beneficios para las petroleras.

Aunque hay muchos proyectos de búsqueda de fuentes alternativas de energía, éstas no pueden hacer frente a la actual demanda y seguramente van a estar en esta posición por un largo tiempo.

III. Macroambiente - Aspecto político

Hay dos aspectos políticos importantes tanto a nivel regional (Sudamérica), como a nivel internacional en lo que respecta a la producción y comercialización de petróleo.

A nivel internacional, se debe analizar el papel del petróleo en el papel de los principales candidatos a presidente de EEUU. Por ejemplo, el candidato a presidente McCain, que porta la bandera republicana en las elecciones presidenciales de este año, prometió aplicar una política de energía “que eliminará nuestra dependencia del crudo del Medio Oriente” y de esta manera “evitará que envíen a nuestros jóvenes de nuevo en el conflicto en el Medio Oriente”. La guerra de Irak se basó en muchas de estas explicaciones: las armas de destrucción masiva, la reestructuración del Medio Oriente, la democratización, los derechos humanos, Israel, el terrorismo, y el deseo de demostración masiva del poderío estadounidense. Sin embargo, el petróleo es de veras uno de los motivos, ya que se trata una zona que contiene las dos terceras partes de las reservas de petróleo del mundo. McCain prometió eliminar la dependencia estadounidense del petróleo de Medio Oriente si llega al mando de ese país, un compromiso similar hicieron Barack Obama y Hillary Clinton ante los electores de ese país para captar votos.

Sin embargo, a nivel regional en Sudamérica el negocio del petróleo está dominado por uno de los países con mayor reserva de petróleo de la región: Venezuela, quien está actualmente suministrando ayudas a varias naciones en la región, como Argentina, Bolivia, Paraguay, Cuba y Uruguay, que incluyen precios subsidiados en la venta del crudo, asistencia médica y construcción de infraestructura. El caso Venezuela se puede analizar como un gasto que no contabiliza haberes positivos para el país. Es sólo una acción política a escala internacional creando amistades y redes políticas, sin embargo hay quienes defienden esta posición afirmando que el petróleo subsidiado, por ejemplo, en el largo plazo puede resultar en alianzas económicas de importancia para Venezuela. También muchos analistas afirman que durante el siglo XX se generó una cultura del rentismo que cambió radicalmente la fisonomía agropecuaria del país y problemas económicos para la región, ya que en vez de servir para industrializarse y sentar bases sólidas de un proceso de crecimiento sostenible, la renta petrolera favoreció una cultura

de la importación, de la no-producción, del derroche, del consumismo inmediatista algo muy común en políticas aplicadas a países sudamericanos.

IV. Macroambiente - Aspecto Económico

El comportamiento de los consumidores está cambiando radicalmente debido al incremento (hasta seis veces mayor durante los últimos cinco años) del precio del petróleo. Debido a esto, la gente ya no utiliza tanto el auto como explicamos anteriormente, las empresas aeronáuticas están cortando su capacidad y rutas y despidiendo empleados debido a esta crisis que sumada al problema financiero en EEUU (Recesión y colapso en el precio de las propiedades) hacen que se le preste especial atención a este problema en constante crecimiento.

Desde el punto de vista de los países productores, se especula que los precios actuales no incitan a aumentar la producción y en países productores la producción de petróleo se encuentra prácticamente frenada debido a los altos precios en salarios, costos de producción (aumento del 15% anual) y servicios.

Un tema no menos importante es la opinión de especialistas en la materia que indican que el precio del petróleo se ve incrementado debido a una alta especulación bursátil y la devaluación creciente de la moneda estadounidense. El futuro es un producto financiero por el que el comprador apuesta a acertar el valor futuro de lo que compra. Los inversores más especuladores saben que con pequeñas inversiones se tiene el derecho de compra de un determinado número de barriles. En estos momentos, juegan a que el precio suba y necesitan que así sea para aumentar la rentabilidad de su inversión. Todos especulan, desde pequeños inversores a brokers especializados, pasando por gestores de fondos, agencias de trading y, cómo no, los propios países productores, que culpan a la especulación de las fuertes subidas.

Según los expertos, la repercusión más inmediata de la suba récord de los precios del petróleo puede llevar a un crecimiento mundial de los precios de los alimentos de consumo diario, debido a la alta incidencia de los combustibles en sus costos, principalmente en el sistema de producción y comercialización y en el transporte. La suba de los alimentos de consumo esencial, a su vez, actúa como principal disparador de la tasa de inflación y del consecuente proceso de recesión económica.

Los especialistas también señalan que factores adicionales, como un posible desenlace de conflictos armados en Medio Oriente y en Irak, podrían incrementar a niveles inéditos el proceso de escalada en los precios del petróleo, sumándose al incremento de la demanda por baja de las reservas.

V. Macroambiente - Aspecto Tecnológico

Las perspectivas del mercado petrolero son de demandas crecientes a nivel mundial, con lo que Venezuela sigue teniendo oportunidades en ese mercado. Asimismo el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y de la Biotecnología,

son oportunidades sólidas que deben ser atendidas porque no requerirán necesariamente recorrer todo el camino que otros procesos productivos imponen. Para ello es vital la presencia y orientación del Estado, conjuntamente con políticas de desarrollo del conocimiento y de fortalecimiento de capacidades del sector empresarial e industrial y de la administración pública.

Dentro de estas perspectivas de altos precios energéticos, no debe perderse la visión de un posible desarrollo tecnológico emergente. En algún momento el hidrógeno podrá conformarse como combustible de bajo costo y consumo masivo. Todo eso atendería contra la industria venezolana actual. Es necesario clarificar la situación actual de la producción petrolera nacional. Es necesario construir escenarios de desarrollo futuro que sean dados a conocer al país y que sirvan de sustento de demanda industrial y de estímulo al crecimiento nacional.

VI. Macroambiente - Aspecto Social y Cultural

La actividad extractiva trae como consecuencia un elevado impacto social, medioambiental y económico en el entorno en el cual opera. La gestión socialmente responsable del negocio requiere la correcta identificación de estos riesgos e impactos, con el fin de establecer medidas adecuadas de prevención, mitigación o en su caso compensación de daños.

Numerosos estudios establecen que la dependencia de la economía de un país en los ingresos generados por la industria extractiva tiene un fuerte efecto negativo sobre el crecimiento económico del país. Este efecto negativo ha sido observado a lo largo del tiempo en países con distinto producto interior bruto, n° de habitantes, tipo de gobierno y composición étnica y religiosa.

También supone un deterioro medioambiental del aire, agua, fauna, flora y el clima, privándoles de sus fuentes de subsistencia, desintegrando a las comunidades y aumentando los conflictos sociales entre ellas.

Impacto en los estilos de vida, cultura, tradiciones y valores locales lo que genera una pérdida de identidad cultural que desmorona los valores tradicionales, los vínculos de grupo, la pérdida de dignidad, de la lengua propia, del respeto a los ancianos, a las mujeres, en definitiva, el etnocidio cultural. Esto se produce a través de aspectos como la profanación de sitios sagrados y cementerios.

VII. Tipos de Plataformas Petroleras Offshore

La metodología para perforación en plataformas offshore necesita de torres de perforación flotantes o que puedan ser soportadas por debajo. Estas torres tienen equipamiento de perforación para llevar adelante todas las funciones similares a las torres de perforación existentes en tierra, y se distinguen de estas debido a las operaciones adicionales que se necesitan llevar a cabo por ser offshore.

Debido a su ubicación remota, las plataformas offshore tienen equipamiento abordo un número de sistemas como el cementero, registros geofísicos, etc. En resumen, existe una infinidad de servicios específicos abordo como buzos, mediciones meteorológicas, helipuerto, etc. También se requiere de catering y camas para los ocupantes de la plataforma, ya que se trabaja durante las 24 horas. Todos estos factores hacen que las plataformas submarinas sean complejas y sofisticadas, sin embargo los costos de perforar offshore son más altos que perforar en tierra.

Existen dos tipos de categorías de estructuras offshore

Plataformas móviles (flotantes y soportadas por debajo)

- a) Plataformas Autoelevantes (Jack-ups)
- b) Plataformas Sumergibles
- c) Plataformas Semisumergibles de posicionamiento dinámico
- d) Buques de posicionamiento dinámico

Plataformas inmóviles (usado exclusivamente para el desarrollo de pozos de perforación)

- a) Plataformas independientes (Self contained rigs)
- b) Plataformas autoelevantes asistidas

Esta es una guía para seleccionar la plataforma adecuada, según la profundidad, condiciones del agua y vientos:

Metros	Tipo de Plataforma
> 25	Plataformas Sumergibles (swam barges)
> 50 y mares calmos	Plataformas Autoelevantes o Jack-ups
< 400	Plataformas independientes o self contained
> 15 y < 150	Plataformas Autoelevantes o Jack-ups
> 20 y < 2000	Plataformas Semisumergibles
> 500 y < 3000	Buques de posicionamiento dinámico / plataformas Semisumergibles con sistema de posicionamiento dinámico.
Áreas con Icebergs	Buques de posicionamiento dinámico con sistema de posicionamiento dinámico
Condiciones del mar severas	Plataformas Semisumergibles o de última generación.

A continuación se explica una breve descripción de las distintas plataformas submarinas:

Plataformas de perforación Jack-up o Autoelevables (Jack-up Rigs, Self-elevating Drilling Rigs)



Las plataformas jack-up son generalmente usadas en profundidades que van desde los 15 hasta los 100 metros, con un máximo de profundidad de 150 metros. Estos tipos de plataformas se construyen típicamente en una estructura triangular de tres patas, y en algunos casos en forma rectangular o distinta forma. Estos tipos de plataformas son transportadas por un buque carguero pesado de una ubicación de perforación a la otra, y luego son instaladas en la zona designada para perforar. Al mover este tipo de plataformas, es necesario asegurarse de las condiciones climáticas (estado del mar y sus vientos) para que estos no excedan los parámetros permitidos para poder operarlas.

Existen dos tipos de configuraciones básicas:

- 1) **Tipo de pata independiente:** Cada pierna se maneja independiente de la otra. La pierna penetra la tierra del fondo del mar, y su penetración depende de la composición de la tierra que va a soportar la plataforma.
- 2) **Tipo Felpudo:** Las piernas de la plataforma se conectan al felpudo, que descansa en el suelo del mar para soportar la plataforma. Es el tipo usado para tipos de pisos llanos de hasta 50 metros.

Cada pierna típicamente consiste de tres a seis miembros denominados “chords”. Estos miembros verticales se adjuntan por sus miembros opuestos, y forman miembros interconectados entre sí. Las piernas se elevan o se bajan con motores eléctricos montados sobre el deck principal. Una vez que la plataforma llega al lugar de perforación, las piernas se bajan al suelo submarino y el casco se eleva fuera del agua.

Antes de levantar el casco del agua para asegurar las condiciones de trabajo en escenarios de alto oleaje, se requiere que las piernas penetren los sedimentos oceánicos. Si estos sedimentos no están lo suficientemente densos para soportar el gran peso, es muy probable que una de las piernas empuje para abajo los sedimentos y hunda la plataforma, causando daños al casco y atentando contra la seguridad del personal que trabaja en la misma.

Una vez instalada la plataforma, el casco se puede elevar a la altura deseada para evitar los oleajes del mar. El espacio entre la superficie del mar y el casco se denomina en inglés “air gap”. Este espacio se calcula, dependiendo del peso esperado de las olas y el peso de la plataforma.

Plataformas sumergibles (Submergible Rigs)



Estos tipos de plataformas consisten de cascos altos y bajos, conectados por una red de postes. El equipamiento de perforación se instala en el deck superior, mientras que el inferior tiene la capacidad de flotar y soportar al deck superior y su equipamiento. Cuando el agua se bombea en el casco inferior, la plataforma se sumerge y descansa en la superficie del mar para proveer un lugar de trabajo para perforar.

Las plataformas basadas en buques como las “swamp barges”, las cuales operan en pantanos en Nigeria, Indonesia y la parte sur de los Estados Unidos.

Plataformas asistidas por Tenders

En regiones donde las condiciones climáticas no son tan severas, es posible usar plataformas de bajo costo que son diseñadas para soportar solamente la torre de perforación. El tender contiene equipamiento de perforación como bombas y comodidades para el personal.

Si las condiciones climáticas (vientos, oleajes, etc) fuesen muy duras, se debe parar la producción debido al excesivo movimiento del tender. Estos tipos de plataforma son de uso común en el Golfo de Guinea y el Golfo Pérsico donde las condiciones climáticas son óptimas, y el tiempo de apagado de estas plataformas ronda el 2% del tiempo total de operación.



Plataformas Semisumergibles y Buques de Perforación

En profundidades mayores a 100 metros comúnmente se utilizan flotadores. Dentro de esta clasificación podemos incluir a los Buques de perforación (drillships) y las Plataformas Semisumergibles.

Plataformas Semisumergibles:



Las plataformas Semisumergibles están compuestas de una estructura con una o varias cubiertas, apoyada en flotadores sumergidos. Una unidad flotante sufre movimientos debido a la acción de las olas, corrientes y vientos, lo que puede dañar los equipos que van a bajarse por el pozo. Por ello, es imprescindible que la plataforma permanezca en posición sobre la superficie del mar, que se encuentran debajo de la superficie. Esta operación es realizada en una lámina de agua. Los tipos de sistema responsables de la posición de la unidad flotante son dos: el sistema de anclaje y el sistema de posicionamiento dinámico.

El sistema de anclaje se compone de 8 a 12 anclas y cables y/o cadenas, que actúan como resortes y producen esfuerzos capaces de restaurar la posición de la plataforma flotante cuando ésta es modificada por la acción de las olas, vientos y corrientes marinas.

En el sistema de posicionamiento dinámico o DPS (dynamic positioning system) no existe una conexión física de la plataforma con el lecho del mar, excepto la de los equipos de perforación. Los sensores acústicos ubicados en el fondo del mar envían señales al casco quien recibe señales satelitales para determinar la deriva. Propulsores en el casco accionados por computadora restauran la posición de la plataforma automáticamente.

Las plataformas Semisumergibles pueden tener o no propulsión propia. De cualquier forma, presentan una gran movilidad y son las preferidas para la perforación de pozos exploratorios.

Buques de Perforación (DrillShips)

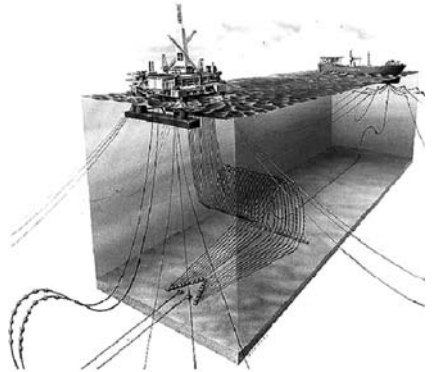
Los buques de perforación o plataforma son buques proyectados para perforar pozos submarinos. Su torre de perforación está ubicada en el centro del buque, donde una abertura en el casco permite el paso de la columna de perforación. El sistema de posición del buque plataforma, compuesto por sensores acústicos, propulsores y computadoras, anula los efectos del viento, oleaje y corrientes marinas que tienden a cambiar la posición del buque.



La principal desventaja de las plataformas Semisumergibles es que la capacidad de almacenar materiales de perforación depende enteramente de la estructura del semisumergible.

Plataformas Flotantes

El uso de estas plataformas flotantes trae como ventaja la facilidad de reubicación y la capacidad de reutilización una vez terminado el trabajo en una zona específica de explotación. Estos tipos de plataformas deben ser anclados al fondo del mar (usualmente se usan de 8 a 12 anclas para mantener a la plataforma estable).



FPSO (Floating production storage and offloading system)



Son plataformas basadas en buques con o sin capacidad de propulsión. Estas unidades tienen una alta capacidad de almacenamiento convirtiéndolos en los más apropiados para su aplicación en ubicaciones aisladas.

TLP (Tension leg platform)

Esta especialmente construida para su aplicación en aguas profundas, las cuales pueden extraer crudo desde los 500 metros hasta los 1200 metros de profundidad.



Estas plataformas son esencialmente semisumergibles unido al lecho marino por miembros verticales denominados “tendons”, construidos en tubos de acero y tensionados por exceso de flotabilidad del casco de la plataforma.

[4][6]

A continuación se presenta un breve cuadro resumen con todos los tipos de plataformas

OFFSHORE							
EXPLORACION			PRODUCCION				
FLOTADORES		SOPORTE DE ABAJO	PLATAFORMAS DE SUPERFICIE		BAJO EL MAR		
Semis	Buques	Jack-Ups	Permanentes	Tenders	Semis	Buques	Jack-Ups

VIII. Equipamiento y Tecnología de Perforación Offshore

Perforación Direccional – Uso de RSS (Rotary Steerable System o Sistema Rotatorio Dirigido)

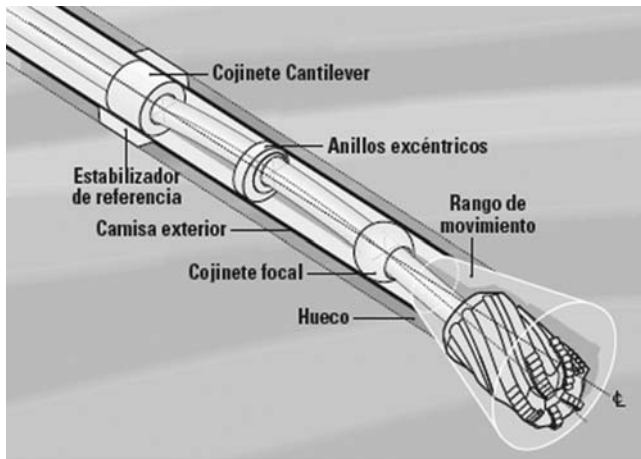
El sistema RSS (también conocido como Sistema de Rotación Dirigido) representa un enfoque completamente nuevo de la perforación de pozos petroleros, proporcionando velocidades de perforación sin precedentes y hasta un 20% de reducción en tiempos no productivos (NPT o Non-productive times).

El RSS dirige con precisión el pozo al rotar el ángulo de perforación mientras que la tasa de construcción y dirección de la herramienta puede ser ajustada mientras se perfora, haciendo que el sistema sea virtualmente invisible a la operación de perforación. El servicio del RSS proporciona direccionamiento continuo en la broca y evaluación de formación en tiempo real para entregarnos un cálculo exacto de la posición del pozo.

Esta tecnología está completamente integrada con sistemas LWD (Logging while drilling) de administración de información de equipo para proporcionar un paquete completo de perforación y evaluación de formación en tiempo real.

El sistema RSS minimiza los comportamientos no constructivos de las brocas que son ocasionados por brocas de corte lateral de calibre corto. Ayuda a incrementar la profundidad diaria perforada, elimina el espiralamiento del hoyo y mejora el control direccional, permitiendo una colocación más precisa del pozo mientras aumenta la eficiencia y la velocidad debido a la limpieza mejorada del hueco, corridas de revestimiento más fáciles, menos viajes cortos y reducción del tiempo requerido para perforar un pozo.

Resumiendo, el servicio RSS es una tecnología de rotación dirigida que logra una perforación más rápida, sin deslizamiento (sliding), un verdadero control sobre la marcha, una mayor capacidad direccional y grandes ahorros en tiempo de equipo.



Capacidades de los sistemas RSS:

- Advertencia temprana de la trayectoria y cambios de la formación en tiempo real.
- Sistema que puede perforar verticalmente, horizontalmente y geonavegar.
- Software de “control crucero” tridimensional que permite que la herramienta RSS mantenga automáticamente la trayectoria deseada del pozo y corregir cualquier tendencia de giro o cambios abruptos en la formación.
- Excelente control tanto en la dirección como en la tasa de construcción, para generar curvas constantes y suaves.
- Componentes internos aislados de los fluidos del pozo.
- Ayuda a reducir los viajes de la broca.
- La capacidad inteligente de diagnóstico en el fondo del pozo permite una autocorrección y proporciona el estado de la herramienta al operador.

Aplicaciones

- Maximización de la producción
- Colocación precisa de los pozos con respecto a los bordes del yacimiento
- Refinación de modelos de yacimiento

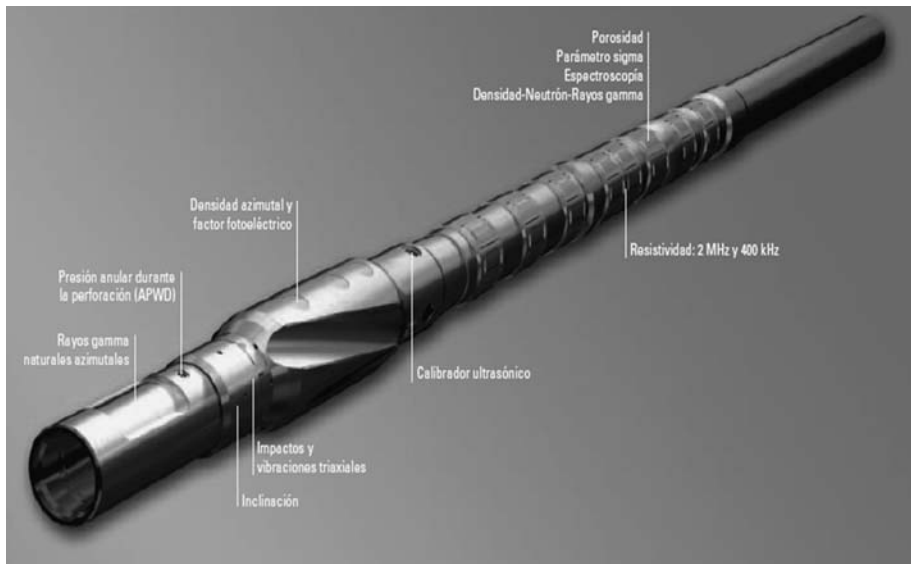
Beneficios

- Acceso a reservas previamente consideradas económicamente marginales
- Logro de los objetivos de producción con menos perforación
- Sorteó de riesgos de perforación
- Cálculos de reservas más precisos

Características

- Mediciones direccionales únicas, altamente sensibles a los límites de fluidos y bordes de capas
- Imágenes de 360° que indican el mejor direccionamiento
- Mediciones de lectura profunda que previenen situaciones de riesgo y conducen a la toma de decisiones oportunas

Adquisición de registros durante la perforación Tecnología LWD (Logging While Drilling) Tecnología MWD (Measuring while Drilling)



Las diferencias entre estas dos tecnologías se detallan a continuación:

Measurement While Drilling (MWD)

La tecnología MWD incluye la medición y adquisición de datos direccionales (por ejemplo datos de inclinación del agujero a ser perforado), como también la presión ejercida sobre el mismo. También incluye dinámicas de medición tales como información sobre vibraciones y posibles sacudidas.

MWD provee información geométrica sobre la posición del pozo que está siendo perforado y es de gran ayuda para perforar el pozo de manera segura y eficiente.

Logging While Drilling (LWD)

LWD significa registrar las propiedades de una formación e información sobre los fluidos de la reserva que está siendo explotada mientras se perfora y antes de que los fluidos provenientes de esta perforación invadan la formación.

El uso más frecuente de estas mediciones incluye resistencia, densidad, porosidad, tiempo de viaje acústico y presión del pozo de la formación.

Uso de LWD y MWD

Los instrumentos de fondo de pozo y las tecnologías de compresión de datos permiten la transmisión en tiempo real de imágenes de la pared del pozo y de datos de correlación asociados con las mismas desde la barrena hasta la superficie. La perforación de pozos con trayectorias complejas es cada vez más común. El análisis de datos y la generación de imágenes en tiempo real facilitan el correcto emplazamiento del pozo, la evaluación de la estabilidad del agujero y el control continuo de parámetros de perforación críticos. Las mediciones precisas de alta resolución, mejoradas por la visualización tridimensional 3D en tiempo real, proveen información útil para tomar decisiones más acertadas y oportunas, lo que se traduce en avances significativos en términos de manejo de riesgos y optimización general de la productividad. Las actuales tecnologías permiten que se evalúe el pozo, se defina una trayectoria exacta y caractericen las formaciones en tiempo real antes de adoptar costosas decisiones de perforación y producción.

El logro de un costo real de pozo inferior al proyectado suele ser un indicador del éxito de la perforación. Es preciso responder con rapidez a preguntas tales como: ¿En donde se encuentra el agujero? ¿Hacia dónde se dirige la barrena? ¿Qué formación se está perforando? ¿Cuáles son las condiciones de fondo de pozo? Las mediciones en tiempo real, los sistemas de telemetría, la generación de imágenes y los programas de computación están ayudando a los perforadores a responder tales interrogantes.

Direccionamiento de la broca de Perforación

Gracias a LWD, es posible optimizar las posiciones de los pozos a perforar, evadir peligros en las perforaciones y perforar más eficazmente. Los operadores esperan que la información que se toma en el hoyo de perforación sea actualizada en tiempo real (real-time) y lo más cercana a la realidad posible.

Recientes desarrollos en LWD hicieron posible adquirir imágenes de alta resolución. Para el geólogo, esta interpretación en tiempo real de las características sedimentarias del pozo puede ser utilizada para dirigir la broca de perforación en la dirección de la reserva de crudo. El propósito radica en analizar rápidamente la superficie de la perforación para determinar rápidamente el camino que tiene que tomar la broca para evitar fracturas de la broca de perforación, y evitar o mitigar características adversas que tengan resultado negativo en la producción.

Información en Tiempo Real

La familia de servicios LWD ha desarrollado servicios confiables y que además agregan valor al mundo de la perforación. Ahora esta información está disponible en tiempo real y ayuda a posicionar y minimiza los riesgos de la perforación

Aplicaciones

- Transmisión de múltiples mediciones en tiempo real durante la perforación
- Colocación de pozos
- Optimización de las operaciones de perforación
- Ambientes de perforación rigurosos y complejos, incluyendo pozos de alta temperatura, alta presión y profundos

Beneficios

- Las decisiones se basan en información general transmitida en tiempo real
- Se dispone de mediciones de múltiples combinaciones de herramientas en tiempo real
- La disponibilidad de una memoria de datos posibilita el análisis posterior a la perforación para la planeación de futuros pozos
- Aumenta la eficiencia y la seguridad mediante la integración de todos los sensores en un solo collarín
- Ahorra tiempo mediante la adquisición de mediciones de calidad con velocidades de penetración elevadas
- Mitiga los riesgos asociados con las fuentes químicas tradicionales
- Reduce la incertidumbre asociada con la profundidad mediante la utilización de sensores colocados
- Aumenta la confiabilidad en las interpretaciones mediante la introducción de nuevas mediciones adquiridas con herramientas LWD e indicadores de control de calidad

Características

- Alta velocidad de transmisión de datos efectiva
- Capacidad para transmitir datos desde múltiples herramientas de fondo de pozo y para suministrarles potencia
- Memoria de registro integrada

- Mediciones de dirección e inclinación estáticas y
- continuas precisas
- Actualizaciones en tiempo real sobre impactos, vibraciones y flujo de fondo de pozo
- Sensores de perforación y evaluación de formaciones colocados en un solo collarín
- Mediciones de espectroscopía de captación elemental, sigma, porosidad, rayos gamma, densidad y resistividad para facilitar la evaluación de formaciones
- Mediciones de presión anular, calibrador e impactos para evaluar el desempeño de la perforación
- Generación eléctrica de más neutrones con energías superiores a las de las fuentes químicas tradicionales
- Chips de diagnóstico incorporados para proveer información con fines de mantenimiento preventivo
- Producto de respuesta para la integración e interpretación de datos [3]

IX. Conclusión

Remontándonos al año 1979, se notó que la cantidad de crudo disponible per cápita comenzó a declinar. Si bien se encontraron luego más reservas de petróleo, el crecimiento de la población hace que, si el petróleo se distribuyera de manera equitativa entre todas las personas, cada una de ellas recibiría menos. Con el enorme crecimiento económico de China e India a partir de los 90, la demanda de petróleo de estos dos países se fue a las nubes. La demanda comenzó a superar la oferta y el precio comenzó a subir.

Por ende, con menos petróleo disponible para cada ser humano, los esfuerzos para un tercio de la raza humana – la población de China e India juntas llegue a una segunda revolución industrial basada en el petróleo se estrellan contra la realidad de una oferta limitada de crudo. La presión de la demanda de una población en aumento se topa con reservas petroleras finitas, lo que inevitablemente empuja el precio al alza. Y cuando el crudo toca los US\$150 por barril, la inflación se vuelve tan poderosa que actúa como una fuerza de resistencia al crecimiento económico, y la economía mundial se contrae.

El encarecimiento de la energía está en cada producto que fabricamos, desde nuestros alimentos, hasta nuestra electricidad y nuestro transporte. El encarecimiento de la energía no sólo influye sobre cada aspecto de la producción, sino que hace cada vez más prohibitivos al transporte de larga distancia por aire y por barco. Cualquiera haya sido el valor marginal que obtenían las empresas por trasladar su producción a mercados de mano de obra más barata, ya no existe, debido al costo cada vez mayor de la energía en la cadena de abastecimiento.

Para el momento en que se estaba terminando de escribir este artículo técnico, el precio del crudo estaba en permanente baja. Esto se debe a las caídas de los mercados accionarios europeos, más el alza del dólar estadounidense a un máximo de dos años se agregó a la presión sobre el petróleo y otras materias primas.

Una significativa devaluación del dólar y preocupaciones que tienen que ver con una continua caída de la demanda tienen un mayor peso que la reducción de la producción. La desaceleración mundial de la coyuntura también amortigua la demanda de crudo. [5]

Este artículo fue escrito en noviembre de 2008

X. Referencias

Artículos en la WEB

[1] http://www.tecnologiahechapalabra.com/negocios/reporte_bursatil/glosario/articulo.asp?i=1916

[2]<http://www.gestiopolis.com/canales7/ger/estrategias-de-diferenciacion-en-la-administracion.htm>

Reportes Técnicos

[3] Trond Gravem, Baker Hughes INTEQ , “Demonstrating Capability”, GEO ExPro November 2006

Papers

[4] Prof. dr. Arnfinn Nergaard, “Smedvig Offshore”, 14 December 2005. Available: http://www.ccop.or.th/ppm/document/INEXV2/INEXV2DOC01_nergaard.pdf

[6] *S. Tanaka, Y. Okada, Y. Ichikawa, “Offshore Drilling and Production Equipment” - CIVIL ENGINEERING*

Periódicos

[5] Jermy Rifkin, “La Globalización perdió su fundamento”, iEco Clarín, Domingo 12 de Octubre de 2008 p36