

CAPITULO II REGISTRO DE HIDROCARBUROS

II.I. IMPORTANCIA DEL REGISTRO DE LOS HIDROCARBUROS.

El Registro de Hidrocarburos en los pozos petroleros es de suma importancia porque identifica la presencia de hidrocarburos y reduce en gran medida el riesgo de descontrol de los mismos. Durante la perforación de pozos en todo el mundo resulta necesario prevenir y evaluar la cantidad de fluidos que contienen las formaciones al ser perforadas por los pozos, los problemas que causan su descontrol además de contar con la seguridad de no abandonar un yacimiento potencialmente productor de hidrocarburos por falta de información. Por tal motivo, se hizo indispensable instalar durante la perforación de pozos un equipo capaz de lograr estos y otros objetivos.

En un principio, estos instrumentos de medición fueron creados exclusivamente para controlar pozos exploratorios en donde no se conocía a ciencia cierta que problemas se podían encontrar, para alcanzar después popularidad al ofrecer tanta ayuda, que su uso se ha hecho extensivo a pozos de desarrollo, donde se quiere tener un mejor control del pozo. Redundando con esto en seguridad para las instalaciones y el personal que labora en el área.

También tiene impacto en la economía, al dar información oportuna y confiable que se va elaborando en el pozo al momento de la perforación, reduciendo de esta forma los gastos de pruebas no necesarias en intervalos que no son productores. Esto es, se obtiene el primer perfil de datos y evaluación real antes que cualquier otro estudio se lleve a cabo y la información obtenida es confiable y segura, si se realiza adecuadamente.

Con un equipo de Registro de Hidrocarburos en un pozo existe la posibilidad de perforar con seguridad y economía, ya que todos los fluidos aportados por la formación que causan problemas, pueden ser detectados a tiempo y ser controlados con un programa de perforación adecuado.

II.II. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE REGISTRO DE HIDROCARBUROS.

En la mayoría de los campos, es el Ingeniero Geólogo el responsable de todas las operaciones que se efectúan como operador de una cabina durante el trabajo de la toma continua del Registro de Hidrocarburos, obteniendo diferentes parámetros durante la perforación del pozo; es responsable también: de la recuperación y procesamiento de muestras

de canal y de núcleos a boca de pozo, del análisis de las muestras y de los fluidos, de la detección y cromatografía de los gases en tiempo real, del monitoreo y adquisición de los parámetros de perforación con equipo portátil de transmisión durante toda la etapa de perforación en tiempo real, así como del mantenimiento del equipo.

Las cabinas de Registro de Hidrocarburos (figura No 1) deben contar con las siguientes características:

1. Deben ser cabinas presurizadas por diseño y climatizadas que cumplan con las normas de seguridad internacional.
2. Ser compactas y de fácil movilización e instalación en los espacios disponibles asignados en equipos terrestres, plataformas marinas (autoelevables, fijas ó semisumergibles), y en equipos lacustre (barcazas) ó en barcos de perforación.
3. Deben contar con equipo y un sistema computarizado que proporcione la información requerida en tiempo real.
4. Deben contar con observar las disposiciones en materia de seguridad industrial, protección ambiental e higiene, así como sujetarse a los reglamentos implementados a bordo de las instalaciones.



(Figura 1 Fotografías de una cabina de registros de hidrocarburos en plataforma marina)

II.III. EQUIPO UTILIZADO EN EL REGISTRO DE HIDROCARBUROS.

Toda cabina de Registro debe contar con el siguiente equipo, los cuáles deberán de estar en buenas condiciones de funcionamiento para la correcta ejecución de los trabajos para los que fueron requeridos.

- a) Trampa de gas y detector de gas total de lodo, que permita su medición en forma continua para proporcionar con cualquier sistema, la información técnica requerida.
- b) Cromatografo de gases hidrocarburos con capacidad de efectuar lecturas precisas desde C₁ hasta IC₅ (metano, etano, propano, isobutano, butano, isopentano, pentano).
- c) Detector de gas en los cortes de muestra.
- d) Detector de bióxido de carbono (CO₂).
- e) Sensores fijos y detectores portátiles personales con alarma, para la detección continua de gas sulfhídrico (H₂S). A boca de pozo
- f) Sensor de profundidad para monitorear en tiempo real de la penetración de la barrena.
- g) Sensor de tensión de carga en gancho para determinar el peso total del aparejo o sarta de perforación.
- h) Sensores de proximidad (contador de emboladas de bombas para tiempo de atraso, rotaciones (epm) de la mesa rotaria, incrementos en la profundidad).
- i) Sensores ultrasónicos y/o magnéticos con flotador para el nivel de presas (presa de succión, presa de asentamiento y presa de mezclado) los cuales nos proporciona información de perdidas ó ganancias de los fluidos de perforación dependerán de las características particulares del equipo de perforación.
- j) Sensor de densidad de lodo, de entrada y salida.
- k) Sensor de conductividad y/o resistividad. (En lodos base agua)
- l) Sensor de temperatura de lodo (entrada y salida).
- m) Equipos de respiración autónoma individuales y conexión tipo cascada con puertos de suministro y mangueras correspondientes.
- n) Equipo para determinar la solubilidad de las rocas (auto-calcímetro).
- o) Equipo para determinar cualitativamente la fluorescencia en las muestras (fluoroscopio).
- p) Equipo para determinar el contenido de agua, aceite y de sólidos que hay en el lodo (retorta).
- q) Equipo para determinar el filtrado, enjarre, (pH) y la salinidad en el lodo (filtro prensa). (Referencia Manual de registro de hidrocarburos de Rotenco S.A de C.V)

- r) Equipo para determinar la densidad y viscosidad en el lodo (balanza Baroid y embudo de March).
- s) Equipo y material necesario para el análisis del lodo, recuperación, procesamiento y secado de muestras de canal y recuperación de núcleos (reactivos, solventes, cortadora, pulidora, horno eléctrico y de microondas).
- t) Microscopio estereoscópico para descripción de muestras.
- u) Equipo periférico de computación en red conectado a una base de datos.
- v) Equipo periférico con programas de cómputo y software para computadoras personales bajo el sistema operativo Windows con un sistema electrónico de monitoreo de adquisición y distribución de datos que transmita y reciba la información necesaria para efectuar la medición y el procesamiento de los datos generados en tiempo real. Finalmente, desplegar dicha información monitoreada para el cálculo y estimación de las geopresiones y de todos los parámetros de perforación.

En base a todo este equipo instalado en las cabinas de Registro de Hidrocarburos, y con el sistema de adquisición, procesamiento y cómputo de datos, con la capacidad de transmitir información a tiempo real, se obtiene el monitoreo de los siguientes parámetros:

- Conductividad y/o resistividad del lodo.
- Emboladas por minuto y emboladas totales acumuladas de bombas de lodo.
- Gas CO₂ de la muestra de gas proveniente del lodo de salida.
- Gas H₂S.
- Gas Total (gas combustible en el lodo).
- Gasto de bombas.
- Gradiente de temperatura del lodo.
- Peso sobre barrena.
- Posición y carga en el gancho.
- Profundidad de la barrena (seguimiento de la barrena).
- Profundidad total del pozo.
- Revoluciones por minuto de la rotaria.
- Sistema de análisis cromatográfico identificando y cuantificando desde C₁ hasta C₅.
- Tiempo, profundidad y emboladas de atraso.
- Torque. (Ampers)
- Velocidad de penetración en minutos por metro.

- Volumen de lodo en presas.

El Ingeniero Geólogo u operador de Registro de Hidrocarburos también está encargado de las siguientes actividades:

1. Analizar y describir las muestras de canal a boca de pozo (descripción de la roca).
2. Analizar las propiedades físico-químicas de lodo (densidad, viscosidad, filtrado, enjarre, pH, salinidad, porcentaje de agua-aceite-sólidos, etc.)
3. Analizar de porcentaje % de fluorescencia en las rocas.
4. Detectar el gas en cortes de la formación.
5. Detectar el gas recirculado ó gas succión
6. Calcular la densidad equivalente de circulación.
7. Calcular el exponente “dc”.
8. Calcular el gradiente de fractura.
9. Calcular la presión de poro.
10. Elaborar gráficos y base de datos.
11. Elaborar el informe final del pozo.
12. Mantener el funcionamiento óptimo del equipo.

II.IV. FUNCIONES DEL REGISTRO DE HIDROCARBUROS.

El principio en que se basa el Registro de Hidrocarburos comienza cuando la barrena va cortando a la formación en pequeños cortes al momento de la perforación, liberando de esta forma una parte de los hidrocarburos contenidos en la roca. Esta porción liberada de hidrocarburos –ya sean líquidos o gaseosos- es acarreada hacia la superficie por medio del lodo de perforación, donde el contenido de estos hidrocarburos que permanecen en los cortes y en el lodo, son detectados por medio de un equipo de Registro.

Las aplicaciones y ventajas que ofrece el Registro de Hidrocarburos al contar con una correcta recuperación de las muestras de canal y de lodo, elimina la posibilidad de abandonar pozos potencialmente productores reduce los costos de perforación con la información que proporciona de los fluidos y tipo de rocas provenientes del subsuelo. Lo anterior sirve como medida de seguridad al registrar flujos provenientes de la formación, pérdidas de lodo, derrumbes al interior del pozo, gases tóxicos contenidos en la formación, etc. Además de evaluar cualitativamente cada metro perforado.