

Informe de exploración técnica: Detección en yacimientos vírgenes mediante RSS-NMR

Aplicación de la RMN orbital pasiva para el cribado regional y el análisis de yacimientos profundos.

RESUMEN

1. Paso cero: Adquisición y calibración de frecuencia regional 1
2. Filtrado masivo: Eliminación radical del riesgo de sequedad 1
3. Aislamiento de los "puntos óptimos" y cualificación directa de los fluidos... 2
4. Ventajas estratégicas del despliegue desde cero 2

1. Paso cero: Adquisición y calibración de frecuencia regional

La exploración a gran escala de zonas fronterizas o vírgenes requiere cartografiar áreas considerables (decenas de miles de kilómetros cuadrados) sin el despliegue inicial de equipos ni infraestructura terrestre. La adquisición de datos se basa en sobrevuelos orbitales pasivos de satélites mediante resonancia magnética nuclear.

La selección geométrica de estratos en profundidad se lleva a cabo utilizando la relación fundamental de Larmor:

$$\omega_0 = \gamma \cdot B_0$$

Al variar la frecuencia de excitación y recepción (ω_0), el sistema supera las limitaciones de la capa sedimentaria suprayacente, que se comporta como un medio dieléctrico transparente. Esta precisión permite sondear horizontes específicos hasta a 7 kilómetros de profundidad, midiendo directamente la señal de los protones de hidrógeno (^1H) en la roca reservorio.

2. Filtrado masivo: Eliminación radical del riesgo de sequedad.

La ausencia de pozos históricos en cuencas no explotadas supone un riesgo financiero significativo para la perforación exploratoria. El análisis de datos de RMN a gran escala aborda este problema mediante la aplicación de un embudo analítico basado en los tiempos de relajación transversal (T_2).

Las áreas compuestas por arcillas densas, formaciones compactas o rocas inmaduras confinan el agua en estrechos espacios capilares. Bajo el efecto de una relajación superficial agresiva, la señal de RMN se atenúa considerablemente, mostrando un T_2 muy por debajo de los umbrales de corte ($T_2 < 33$ ms para areniscas, $T_2 < 92$ ms para carbonatos). El algoritmo de procesamiento enmascara automáticamente estas zonas estériles, lo que permite excluir instantáneamente entre el 70 % y el 80 % de la superficie del bloque antes de incurrir en gastos sísmicos significativos.

3. Aislamiento de los "puntos óptimos" y cualificación directa de los fluidos.



Michel L. Friedman-Matarese

(Destom LH 67/11)

Mobile: +591-71696657

Speaker: FR-UK-ES-BR/PT

WhatsApp: +591-71696657

GMT: -04h

Email: michel@geo-nmr.net

Base: Bolivia, Santa Cruz

In Charge: Africa & Américas

Informe de exploración técnica: Detección en yacimientos vírgenes mediante RSS-NMR

Una vez eliminadas las zonas densas, los sectores de alto valor destacan como anomalías de gran amplitud con largos tiempos de relajación. Estos «puntos óptimos» caracterizan formaciones con porosidad abierta e interconectada, esencial para garantizar la productividad comercial.

La intersección de las constantes de relajación longitudinal (T1) y transversal (T2) caracteriza la naturaleza molecular de los fluidos presentes:

- Petróleo ligero: Se identifica por una relación T1/T2 muy estable y armoniosa entre 1 y 2, asociada a constantes de tiempo intermedias a largas.
- Gas natural: Se manifiesta por una marcada anomalía de difusión, que combina un T1 longitudinal muy largo (varios segundos) con un T2 transversal artificialmente acortado por los microgradientes de la matriz porosa.

4. Ventajas estratégicas del despliegue desde cero

- Optimización de CAPEX: La adquisición sísmica 3D intensiva y la perforación exploratoria ya no se realizan indiscriminadamente en vastas áreas, sino que se concentran con precisión en los contornos exactos de los yacimientos de hidrocarburos revelados por RMN.
- Discreción competitiva: Dado que la adquisición es totalmente satelital y pasiva, no requiere visibilidad del terreno. El potencial de una cuenca se puede validar de forma confidencial, evitando la preocupación de la competencia o la especulación prematura sobre terrenos.
- Ciclos acelerados: La evaluación general de un proyecto nuevo se completa en 4 a 6 meses, en comparación con varios años de estudios geofísicos convencionales, lo que proporciona una ventaja decisiva para los pioneros.