ETHOS [TechLab]

RANGO: Caracterización de Roca y Modelo Mecánico Terrestre

LÍNEA: Análisis de Roca Digital y Convencional

REPSOL Technology Lab

Descripción Breve

ETHOS (del inglés r**E**servoir proper**T**ies from **H**ybrid w**O**rkflow**S**) es nuestra solución Impulsada por Datos para estimación de propiedades. Es un producto híbrido (digital + experimental) basado en IA y protocolos de laboratorio muy rápidos para estimar propiedades de yacimiento mediante la generación de modelos lineares y no lineares usando el material litológico disponible.

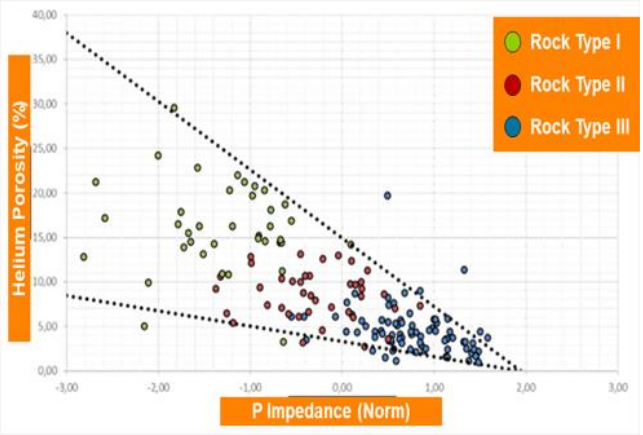
Entregable

Propiedades de rocas estimadas como escalares re-escalados y distribuciones de probabilidad.

Dependiendo del origen del conjunto de datos y de las necesidades del cliente los datos de salida pueden tener forma de pseudo-registros normales y de alta resolución (hasta mm), hojas de datos de RCAL/SCAL y abundancia y distribución de litotipos/litofacies

Beneficios

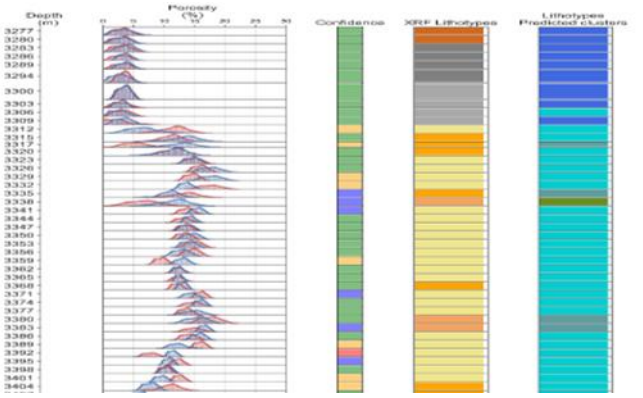
- Agilizar las campañas de laboratorio hasta un 80% más rápidas.
- Reducir hasta un 60% los costes de las campañas de RCAL/SCAL
- Propagar/Usar información previa conocida(modelos) en muestras análogas a diferentes escalas (tapones, pozos, etc..)
- Reducir la incertidumbre del modelo estático del yacimiento incorporando y generando datos en puntos sin ellos.
- Obtener una descripción completa de la heterogeneidad y tipos de rocas en la distribución vertical usando IA y procedimientos de adquisición de laboratorio muy rápidos.
- Obtener una descripción completa de la heterogeneidad y de la distribución vertical de los grupos de rocas integrando IA y procedimientos de adquisición de laboratorio muy rápidos.



Ejemplo de aplicación de la tecnología de ETHOS$_{[TechLab]}$ a tapones de muestras(ETHOS$_{(tapones)}$) para estimación de P Impedancia/Porosidad. Las medidas de velocidades de las ondas P y densidades se llevaron a cabo un 75% más rápido que los protocolos convencionales de laboratorio. También se obtuvo una clasificación de rocas significativa que podría ayudar en los esfuerzos de IC.

Características Diferenciales

- Se pueden adaptar para prácticamente cualquier propiedad necesitada.
- Solución lista para ripios. Un servicio no comercial está disponible para generar datos equivalentes con muestras de ripios.
- En estimaciones de propiedades en tapones se aprovecha la adquisición de rayos-X multienergía que permite la predicción de las propiedades relacionadas con la fase de poros (por ej. Porosidad y permeabilidad) y la fase sólida(por ejemplo velocidades acústicas, modulo de Young).
- En estimaciones de propiedades a escala de testigo pueden proporcionar hasta una resolución muy alta (hasta mm) estimadas de registros.



Ejemplo de la aplicación de la tecnología de ETHOS$_{[TechLab]}$ en muestras de ripios (ETHOS$_{(ripio)}$). distribuciones de porosidad [1er registro] y litotipos [3er y 4^{r}] registros. Las distribuciones azules son porosidades estimadas de ripios, las rojas se han obtenido de los datos de perfiles del pozo para comparación de resultados. El proceso de validación del modelo cruzado también proporciona resultados del nivel de confianza.[2^{r} registro].

Requisitos

- Datos duros(propiedades para estimar, por ejemplo permeabilidad , Swirr) para construir el modelo inicial. Estos datos pueden ser proporcionados por el cliente o se pueden obtener en nuestras instalaciones.
- Datos blandos (propiedades rápidas usando Rayos-X y/o respuesta total de las muestras a multi-física) en toda la población de las muestras. No es necesaria ninguna preparación específica para ningún tipo de muestra.
- Para ripios: húmedos (250grs) o secos (50 grs). Se puede trabajar incluso con muestras en polvo.
- Para tapones: 10-25% de la población de muestras se necesitan para tener datos duros.
- Para perfiles de alta resolución (Testigo): escaneo multienergía de CT y/o 3 mapas de propiedades de alta resolución.

Consideraciones

- Este producto necesita una base de datos para empezar a funcionar. Puede ser de muestras análogas de previos ejercicios, entregadas por el cliente o adquiridas en nuestro laboratorio.
- La adquisición de datos blandos es necesario que se lleve a cabo en nuestras instalaciones para tapones y testigos.
- En ripios, la calidad de las muestras y la incertidumbre en las profundidades puede ser una cuestión importante para abordar los ensayos.
- La calidad de los resultados finales está ligada a la cantidad y calidad de los datos duros iniciales.
- El modelo construido puede usarse en análogos para acelerar la comercialización.

El Producto en Profundidad

Se proporciona o adquiere una base de datos inicial con datos “duros” (propiedades objetivo, por ejemplo permeabilidad, UCS) en una pequeña población o muestras/espacio conocidas. Los datos “blandos” (propiedades más rápidas, baratas y de alta producción, por ejemplo FRX o radiografías multi energía) se adquieren en las mismas muestras/zonas que los datos duros pero también en las muestras/zonas requeridas completas. Los datos duros y blandos de la pequeña base de datos conocida se comparan y se construye un modelo entre ellos usando aprendizaje automático y otros acercamientos lineares y no lineares. La validación cruzada y los procesos de optimización se llevan a cabo para minimizar errores y elegir los refinamientos adecuados del modelo. Una vez que el modelo se refina, se puede aplicar en un mayor número de muestras /zonas desconocidas para estimar los datos duros con la reducción de tiempo, coste y menores limitaciones de datos blandos que minimizan el tiempo total al cliente, inversión y sesgo de las muestras. Para satisfacer un mayor número de escenarios hemos desarrollado soluciones hechas a medida para características de muestras específicas. $ETHOS_{[TESTIGO]}$: está adaptado para testigos completos/cortados longitudinalmente para estimar propiedades petrofísicas/mecánicas hasta escala de mm en medidas continuas. . $ETHOS_{[TAPÓN]}$: se centra en la aceleración de campañas convencionales RCAL/SCAL para permitir una generación de valor en grandes volúmenes y de forma muy eficiente en muestras de 1” y 1.5” incluso cuando no son válidas para el ensayo en laboratorio. $ETHOS_{[RIPIO]}$: nuestra tecnología de última generación apunta a extraer información significativa de material de ripios disponible y rentable para pozos.

Algunos Casos de Uso / Modelos

Caso de Uso/Modelo	Cliente	Usuario	Coste (K€)	Tiempo (m)
Predicción de Impedancia Acústica, Densidad y Porosidad para modelos P-Impedancia/Porosidad usando Rayos-X para reducir la comercialización y costes totales. +200 muestras de carbonatos; 2018	• PERTAMINA/MIGAS	• Petrofisicos • Geomodeladores de yacimiento • Geofísicos	35	1.0
Predicción de porosidad y permeabilidad pozos de yacimientos de areniscas de baja permeabilidad Correlación de propiedades entre pozos horizontales; 2019	• Noruega (Yme)	• Petrofísicos • Geomodeladores de yacimiento	25*	1,5*
Predicción de porosidad en areniscas turbidíticas donde el recubrimiento de los granos tiene un impacto significativo en la calidad del yacimiento	• GOM (Buckskin)	• Petrofísicos • Geomodeladores de yacimiento	25*	1,5*

*Ripios húmedos
Ripios secos: Coste 15K € / tiempo al Mk 1 m