



Reporte entregable 46

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Modelado de Yacimientos para la creación de múltiples escenarios subsuperficiales realistas que capturen la complejidad geológica de Vaca Muerta

Resumen Ejecutivo – Aplicación de IAGEN para el Modelado de Yacimientos en Vaca Muerta

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector energético, específicamente orientada al modelado de yacimientos no convencionales. Se trata de una oportunidad relevante para Vaca Muerta, dado su potencial como yacimiento de shale gas y petróleo, permitiendo optimizar la explotación, reducir incertidumbre y mejorar la toma de decisiones a través de tecnologías emergentes.

Clasificación del caso de uso

El informe clasifica esta aplicación de la IAGEN en función de cuatro ejes:

1. Por recurso principal: gas (con petróleo como secundario), en línea con el rol estratégico del GNL en la transición energética.
2. Por actividad: gestión de la información y toma de decisiones mediante simulaciones de escenarios y análisis predictivo.

3. Por tecnología: uso combinado de IA generativa (GANs, VAEs), aprendizaje automático (RNNs, Transformers), visión artificial (CNNs) e integración de datos masivos.
4. Por impacto estratégico: mejora sustancial en la toma de decisiones, planificación de campos, ubicación de pozos y análisis de incertidumbre.

1. Oportunidades de uso de IA e IAGEN en el sector

Las oportunidades concretas incluyen la generación de múltiples escenarios geológicos realistas, interpretación sísmica automatizada, simulación de comportamiento del yacimiento bajo distintos esquemas operativos y optimización en tiempo real de estrategias de perforación y completación. La IA permite además desarrollar modelos proxy que reducen el tiempo y el costo de simulación, y mejorar la caracterización petrofísica integrando fuentes heterogéneas de datos.

2. Beneficios esperados

La implementación de IAGEN en el modelado de yacimientos conlleva beneficios como:

- Mejora en la precisión de predicciones de producción.
- Reducción de costos operativos y de perforación.
- Optimización del diseño y ubicación de pozos.
- Disminución de la incertidumbre y aceleración en la toma de decisiones estratégicas.
- Mejora de la eficiencia energética y la sostenibilidad de las operaciones.

3. Aplicación de la IA

La arquitectura propuesta integra distintas tecnologías de IA en un flujo de trabajo

avanzado que combina: ingestión de datos sísmicos y de pozos, modelado generativo del subsuelo, simulaciones de producción, análisis de sensibilidad, y recomendaciones optimizadas mediante algoritmos de aprendizaje profundo. Este enfoque permite reemplazar modelos deterministas por múltiples realizaciones condicionadas y dinámicas, alineadas con datos reales.

4. Agente de IA propuesto

El agente de IA propuesto en el informe se concibe como un sistema autónomo inteligente, diseñado para asistir técnicamente en todo el ciclo de modelado de yacimientos, desde la recolección de datos hasta la toma de decisiones. Su arquitectura combina modelos de lenguaje generativo con módulos especializados para ingesta y preprocesamiento de datos (sísmicos, petrofísicos y de producción), generación de realizaciones geológicas condicionadas mediante GANs y VAEs, simulación rápida a través de modelos proxy y análisis de sensibilidad e incertidumbre. El agente está pensado para operar de forma interactiva con plataformas como Petrel o DecisionSpace, y permite emitir recomendaciones fundamentadas, visualizaciones y reportes ejecutivos automáticos en tiempo real.

Una característica clave es su enfoque no-code/low-code, lo que facilita su uso por personal no técnico y su integración en entornos operativos existentes. Al funcionar como "copiloto técnico", el agente no reemplaza la labor humana, sino que amplifica sus capacidades, acelerando flujos de trabajo, reduciendo errores y ofreciendo múltiples escenarios para la toma de decisiones estratégicas. Además, al estar basado en flujos agénticos, puede coordinar tareas con otros agentes especializados o sistemas digitales, creando un entorno híbrido colaborativo entre humanos y máquinas.

5. Conclusión

La aplicación de IAGEN en Vaca Muerta representa una transformación estructural en la forma de entender, simular y explotar yacimientos no convencionales. Su adopción permite superar las limitaciones de las técnicas tradicionales, avanzar hacia una

explotación más eficiente, rentable y sustentable, y posicionar a Argentina a la vanguardia en innovación energética. La clave está en combinar capacidades técnicas, datos confiables y talento especializado para implementar esta revolución tecnológica en uno de los recursos estratégicos del país.