



Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Optimización Energética en Vaca Muerta mediante Gemelos Digitales e Inteligencia Artificial Generativa (IAGEN)

Resumen Ejecutivo: Aplicación de Inteligencia Artificial Generativa en la Optimización Energética de Vaca Muerta

Este resumen ejecutivo presenta una innovadora aplicación tecnológica en el sector de petróleo y gas, específicamente orientada a la optimización energética en Vaca Muerta. El informe detalla una oportunidad estratégica para la región a través del uso integrado de Gemelos Digitales y Modelos de Inteligencia Artificial Generativa (IAGEN), abordando la mejora de eficiencia, sostenibilidad y reducción del impacto ambiental.

El documento clasifica esta iniciativa según distintas dimensiones:

- 1) Por recurso principal: petróleo (principal) y gas (secundario).
- 2) Por actividad: eficiencia energética y sostenibilidad.
- 3) Por tecnología utilizada: IA generativa y agentes inteligentes.
- 4) Por impacto estratégico: sostenibilidad y reducción del impacto ambiental.

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

El informe identifica oportunidades clave para aplicar Inteligencia Artificial e Inteligencia Artificial Generativa en Vaca Muerta, orientadas a mejorar la eficiencia energética. Entre ellas se destacan la predicción y optimización en tiempo real del

consumo energético, la reingeniería de procesos para reducir desperdicios, el mantenimiento predictivo para anticipar fallas, la detección de fugas energéticas invisibles y la generación de estrategias automáticas para reducir la huella de carbono. Estas aplicaciones permiten optimizar operaciones complejas y avanzar hacia una producción más eficiente y sostenible.

2. Beneficios:

Las soluciones propuestas permiten:

- Optimizar la productividad y el rendimiento de los activos.
- Reducir costos operativos y de mantenimiento.
- Anticiparse a fallas y riesgos operativos.
- Mejorar la toma de decisiones basada en datos.
- Contribuir a los objetivos ambientales y regulatorios.

3. Aplicación de la IA: La IAGEN analiza grandes volúmenes de datos operativos y genera modelos predictivos que optimizan las operaciones energéticas. A través de algoritmos generativos y series temporales, propone configuraciones óptimas de funcionamiento que son validadas por los Gemelos Digitales antes de ser implementadas en el entorno físico.

4. Agente de Inteligencia Artificial propuesto:

El informe propone la implementación de un agente inteligente diseñado para operar como el núcleo decisonal de las plantas en Vaca Muerta. Este agente actúa sobre la base de datos en tiempo real, monitoreando variables críticas como presión, caudal y consumo energético. A partir del análisis de información histórica, es capaz de identificar patrones de comportamiento y predecir escenarios futuros. Utiliza modelos generativos para diseñar distintas configuraciones operativas, que luego valida

mediante simulaciones en el entorno virtual del gemelo digital. De ese modo, selecciona y aplica —o sugiere al operador humano— la alternativa más eficiente. Además, incorpora un mecanismo de aprendizaje continuo que le permite ajustar sus modelos en función de los resultados obtenidos y las nuevas condiciones del sistema. En conjunto, este agente funciona como el “cerebro operativo” del sistema energético, articulando datos, simulaciones y decisiones en tiempo real para maximizar el rendimiento y la sostenibilidad de las operaciones.

5. Conclusión.

La integración entre Gemelos Digitales e Inteligencia Artificial Generativa representa una oportunidad transformadora para Vaca Muerta, al permitir operaciones más eficientes, sostenibles y adaptativas. A pesar de desafíos como la infraestructura tecnológica o la regulación local, el potencial para generar valor económico, ambiental y estratégico es notable. La sinergia entre estas tecnologías posiciona a Vaca Muerta como un escenario ideal para la innovación energética inteligente.