



## Reporte entregable 45

### Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

#### Gestión Ambiental: Monitoreo de Emisiones y Detección de Fugas de Metano con Visión por Computadora en Vaca Muerta

##### Resumen Ejecutivo – Aplicación de IAGEN para el Monitoreo de Emisiones y Detección de Fugas de Metano en Vaca Muerta

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector de la gestión ambiental, específicamente para el monitoreo de emisiones y la detección de fugas de metano en la formación de Vaca Muerta. Se trata de una oportunidad significativa para fortalecer la sostenibilidad operativa y reducir el impacto ambiental en una de las principales reservas de gas no convencional del mundo.

##### Clasificación del caso de uso

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

1. Por recurso principal: gas, por centrarse en la detección de fugas de metano.
2. Por actividad: eficiencia energética y sostenibilidad.
3. Por tecnología: modelos de IA generativa, aprendizaje automático, visión por computadora, big data y agentes inteligentes.
4. Por impacto estratégico: sostenibilidad y reducción de impacto ambiental.

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

Las oportunidades específicas comprenden la detección temprana de emisiones de metano a través del análisis automatizado de imágenes hiperespectrales, la predicción de fallas en infraestructura, el monitoreo en tiempo real y la generación automatizada de reportes. Estas capacidades permiten pasar de una lógica reactiva a una gestión ambiental proactiva y preventiva.

## 2. Beneficios esperados

La implementación de IAGEN ofrece mejoras en la eficiencia operativa, la reducción de costos asociados al monitoreo tradicional, el aumento de la seguridad mediante la disminución de riesgos humanos y el fortalecimiento del cumplimiento normativo ambiental. Además, posibilita una gestión más efectiva del riesgo climático gracias a la reducción sustantiva de emisiones.

## 3. Aplicación de la IA

El sistema propuesto integra drones autónomos con sensores hiperespectrales, plataformas de análisis en la nube y modelos de IA generativa para detectar patrones anómalos. Las redes neuronales convolucionales (CNNs) y los modelos generativos adversarios (GANs) refinan las detecciones incluso en condiciones adversas. Esta solución permite identificar y reportar fugas en tiempo real, optimizando la respuesta operativa.

## 4. Agente de IA propuesto

El informe propone la creación de un agente inteligente impulsado por IAGEN que supera las funciones de un chatbot tradicional, operando como un sistema autónomo capaz de interpretar instrucciones, ejecutar tareas complejas y aprender en tiempo real a partir de su entorno. Este agente se integra con sensores distribuidos, drones autónomos y plataformas en la nube, permitiendo monitorear, analizar y reportar fugas de metano de forma automatizada. Entre sus capacidades clave se encuentran la descomposición de objetivos en pasos operativos, la interacción con APIs y bases de datos, y la generación de informes que alimentan la toma de decisiones operativas. Además, puede adaptarse dinámicamente a cambios en el contexto técnico y

ambiental, ajustando sus acciones sin intervención humana.

Su valor estratégico radica en la posibilidad de escalar la vigilancia ambiental sin aumentar proporcionalmente los recursos humanos ni comprometer la calidad del control. Este agente facilita un flujo de trabajo continuo donde la captura de datos, el análisis mediante modelos generativos y la emisión de alertas se integran en una única arquitectura cognitiva. Su implementación reduce la dependencia de inspecciones manuales, minimiza el tiempo de respuesta ante incidentes y mejora la trazabilidad de la información ambiental. Como sistema no-code/low-code, también permite que personal no técnico pueda operarlo y configurarlo, promoviendo una adopción más ágil dentro de las organizaciones energéticas.

## 5. Conclusión

La incorporación de IAGEN y agentes inteligentes en la detección de fugas de metano representa una innovación clave para la sostenibilidad de Vaca Muerta. Esta tecnología contribuye a una transición energética responsable, mejora la eficiencia operativa y refuerza el cumplimiento de compromisos ambientales como el Acuerdo de París. Para su implementación efectiva, se requiere un enfoque integral que articule tecnología, regulación y participación de las comunidades.