



Reporte entregable 22

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Capacitación mediante simulación de escenarios críticos en la Industria del Petróleo en Vaca Muerta, Neuquén

I. Introducción

La industria del petróleo, en particular la explotación de yacimientos no convencionales como Vaca Muerta, se caracteriza por su complejidad y los riesgos inherentes a sus operaciones. La seguridad de los trabajadores y la protección del medio ambiente son cruciales para garantizar la sostenibilidad de las operaciones. En este contexto, la capacitación constante y efectiva del personal es fundamental para prevenir accidentes, minimizar el impacto ambiental y optimizar la eficiencia. La Inteligencia Artificial Generativa (IA Generativa) surge como una herramienta con un enorme potencial para revolucionar la creación de guías de capacitación, adaptándose a las necesidades específicas de la industria y mejorando la preparación ante situaciones críticas.

Este informe analiza en detalle cómo la IA Generativa puede ser aplicada en la creación de guías de capacitación en la industria del petróleo en Vaca Muerta, abordando sus beneficios, desafíos, estrategias de implementación y análisis de costo-beneficio. La IA Generativa tiene el potencial de transformar la manera en que las empresas capacitan a sus empleados, marcando un cambio de la estandarización a la personalización en el

aprendizaje y desarrollo .

II. IA Generativa en la Creación de Materiales de Capacitación

La IA Generativa es una rama de la Inteligencia Artificial que se centra en la creación de nuevos contenidos e ideas como modelos, imágenes, código o texto, a partir de datos existentes. Su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos y aprender de patrones complejos la convierte en una herramienta ideal para la creación de materiales de capacitación dinámicos y personalizados. En esencia, esta tecnología utiliza algoritmos avanzados para analizar grandes cantidades de información, identificar patrones y generar contenido nuevo y original que a menudo es indistinguible del creado por humanos.

A través de algoritmos avanzados, la IA puede analizar el rendimiento, las preferencias de aprendizaje y las necesidades de cada individuo, generando contenidos a medida que maximizan la retención del conocimiento y el desarrollo de habilidades.

En el ámbito de la capacitación, la IA Generativa puede ser utilizada para:

- **Personalizar el contenido:** La IA analiza los patrones y preferencias de aprendizaje de cada individuo para crear materiales de formación a medida . Esto asegura que los materiales se presenten en formatos y estilos que se ajusten a los métodos de aprendizaje de cada empleado, mejorando el compromiso y la retención del conocimiento.
- **Crear simulaciones interactivas:** La IA permite desarrollar entornos simulados para el entrenamiento, ofreciendo experiencias inmersivas sin riesgos donde los usuarios pueden practicar tareas complejas y desarrollar habilidades de toma de decisiones en un entorno virtual seguro.
- **Generar rutas de aprendizaje personalizadas:** Las plataformas impulsadas por IA adaptan las rutas de aprendizaje según el avance, fortalezas y áreas a mejorar de cada individuo. Esto asegura que los empleados se enfoquen en los contenidos más relevantes y actualizados para su desarrollo.

- Automatizar evaluaciones y retroalimentación: La IA ofrece sistemas para mostrar calificaciones y feedback de forma inmediata, permitiendo a los empleados perfeccionar sus habilidades en tiempo real. Esta retroalimentación instantánea facilita un aprendizaje más eficiente y un desarrollo acelerado de habilidades.
- Predecir el déficit de habilidades: Mediante el análisis de datos de desempeño, la IA identifica y prevé posibles déficits de habilidades dentro de la fuerza laboral. Esto permite a las empresas anticipar las necesidades de capacitación y desarrollar programas específicos para abordar las brechas de habilidades.

III. IA Generativa para la Capacitación en Situaciones Críticas

La IA Generativa puede contribuir a la creación de guías de capacitación más efectivas para estas situaciones críticas al:

- Generar simulaciones realistas: La IAGen puede crear simulaciones interactivas que repliquen situaciones críticas con un alto grado de realismo, como derrames de petróleo, fugas de gas, incendios, accidentes en el lugar de trabajo o fallos en los equipos. Estas simulaciones permiten a los trabajadores practicar la toma de decisiones, la aplicación de protocolos de seguridad y el trabajo en equipo en un entorno virtual seguro, sin poner en riesgo su integridad física ni el medio ambiente.
- Personalizar la capacitación: La IAGen puede adaptar el contenido de las guías a las necesidades específicas de cada trabajador, considerando su rol, experiencia, nivel de conocimiento y estilo de aprendizaje. Esto asegura que la capacitación sea relevante, efectiva y atractiva para cada individuo, maximizando la retención del conocimiento y el desarrollo de habilidades.
- Proporcionar retroalimentación personalizada: La IAGen puede analizar el desempeño de los trabajadores en las simulaciones y proporcionar retroalimentación específica, individualizada y en tiempo real para mejorar sus habilidades, conocimientos y toma de decisiones. Esto permite a los trabajadores identificar sus fortalezas y debilidades, y enfocarse en las áreas que necesitan mejorar.

- Mejorar la seguridad y la gestión de riesgos: La IAGen puede ser utilizada para desarrollar sistemas de alerta temprana que identifiquen situaciones de riesgo en tiempo real, como fugas, derrames o fallos en los equipos. Esto permite una respuesta más rápida y efectiva ante posibles incidentes, minimizando las consecuencias negativas.
- Promover la sostenibilidad ambiental: La IAGen puede contribuir al desarrollo de técnicas de extracción más sostenibles que minimicen el impacto ambiental de las operaciones. También puede optimizar el uso de energía y recursos, reduciendo la huella de carbono de la industria.

IV. Aplicación de agentes impulsados por IAGEN a la actividad

1. Concepto de agentes de IAGEN

En los últimos años, la inteligencia artificial generativa (IAGen) ha revolucionado la manera en que interactuamos con la tecnología, permitiendo el desarrollo de sistemas capaces de generar contenido, responder preguntas complejas y asistir en tareas cognitivas de alta demanda. A partir de esta capacidad, surge una nueva arquitectura tecnológica: los agentes impulsados por IAGen. Estos agentes no son simples interfaces conversacionales, sino sistemas autónomos que pueden interpretar instrucciones, tomar decisiones, ejecutar tareas y aprender de sus interacciones con el entorno.

Un agente de IAGen combina grandes modelos de lenguaje con componentes adicionales como herramientas externas, memoria, planificación y ejecución autónoma. Esto les permite operar en entornos complejos, con capacidad para descomponer objetivos en pasos, coordinar múltiples acciones, interactuar con sistemas digitales (como bases de datos, APIs o documentos) y adaptarse a los cambios del contexto en tiempo real. Estas cualidades los distinguen de los chatbots tradicionales, y abren un espectro de aplicaciones más sofisticadas y personalizables.

En el ámbito organizacional, estos agentes se están utilizando para automatizar procesos, generar análisis de datos, asistir en la toma de decisiones y mejorar la

experiencia del usuario, tanto interna como externamente. Por ejemplo, pueden asumir tareas de recursos humanos, legales, financieras o logísticas, e incluso, vinculadas a las áreas técnicas de procesos productivos, actuando como asistentes inteligentes que colaboran con equipos humanos. Esta capacidad de integrar conocimientos y ejecutar tareas de forma autónoma transforma la forma en que las organizaciones pueden escalar sus operaciones sin perder calidad ni control.

Además, los workflows agénticos —estructuras donde múltiples agentes colaboran entre sí para resolver problemas complejos— permiten distribuir responsabilidades entre distintos perfiles de agentes, cada uno con funciones específicas. Esto genera entornos de trabajo híbridos donde humanos y agentes coexisten, optimizando tiempos, costos y resultados. La posibilidad de conectar agentes con herramientas como Google Drive, CRMs o plataformas de gestión documental amplía aún más sus capacidades.

El desarrollo de agentes impulsados por IAGen representa un paso crucial hacia una nueva era de automatización inteligente.

Entre los beneficios de los workflows auténticos impulsados por modelos de inteligencia artificial generativa, se encuentra la posibilidad de automatizar procesos productivos completos, de punta a punta, e incluso, agregar valor a partir del aprovechamiento de las habilidades de los modelos de lenguaje basados en dichas tecnologías.

Sin embargo, su implementación también plantea desafíos técnicos, éticos y jurídicos, desde el diseño responsable hasta la supervisión humana. Por eso, comprender su arquitectura, su lógica operativa y sus impactos potenciales es fundamental para su adopción efectiva y segura en diversos contextos profesionales.

2. Propuesta de diseño de Flujo Agéntico para la Implementación

a. Capacidades Principales del Agente

- **Análisis de Usuario**

- Recopila datos sobre:
 - Rol y responsabilidades
 - Nivel de experiencia
 - Estilo y ritmo de aprendizaje
 - Evaluaciones previas y desempeño
- **Generación de Contenido Personalizado**
 - Elabora materiales didácticos adaptados (videos, PDFs, presentaciones, guías interactivas)
 - Usa estilos y formatos compatibles con las preferencias de cada usuario
- **Creación de Simulaciones Interactivas**
 - Genera escenarios realistas como:
 - Derrames de petróleo
 - Fugas de gas
 - Fallos eléctricos
 - Accidentes en planta
 - Incluye toma de decisiones en tiempo real con múltiples consecuencias
- **Generación de Rutas de Aprendizaje**
 - Crea rutas adaptativas que:
 - Priorizan habilidades críticas
 - Se ajustan al progreso del trabajador
 - Integran refuerzo donde hay fallos
- **Evaluación y Retroalimentación Automática**
 - Corrige actividades y simulaciones
 - Ofrece feedback inmediato y personalizado
 - Recomienda nuevas actividades o repaso
- **Detección Predictiva de Brechas**

- Analiza datos para:
 - Identificar habilidades en riesgo
 - Anticipar necesidades de capacitación futuras
 - Proponer intervenciones tempranas
- **Gestión de Seguridad y Riesgo**
 - Recomendación de mejoras en protocolos de seguridad
 - Genera alertas ante simulaciones repetidas con errores críticos
 - Conecta con sensores IoT o bases de datos de incidentes reales (opcional)
- **Optimización Ambiental y Energética**
 - Sugiere buenas prácticas para minimizar el impacto ambiental
 - Simula escenarios con menor huella de carbono
 - Integra KPI de sostenibilidad en las capacitaciones.
- **Entradas (Inputs) Esperadas**
- Datos del trabajador (perfil, cargo, antigüedad, conocimientos previos)
- Objetivos de capacitación (por normativa, por proyecto, por evaluación)
- Tipos de riesgos o situaciones críticas que se desea entrenar
- Políticas de seguridad o protocolos internos.
- Información contextual (ubicación, tecnología utilizada, sector)
- **Salidas (Outputs) del Agente**
- Programa de capacitación personalizado (con cronograma y materiales)
- Simulación interactiva generada automáticamente
- Informe de evaluación por trabajador
- Dashboard de seguimiento de progreso (por usuario y por grupo)
- Recomendaciones automáticas para nuevos entrenamientos o mejoras
- Reporte de brechas de habilidades detectadas
- Alertas y sugerencias en tiempo real en entornos conectados

b. Aplicaciones prácticas

- Capacitación inicial y continua de personal en campos de petróleo y gas
- Preparación ante emergencias industriales o ambientales
- Reducción de incidentes mediante simulación de errores comunes
- Aceleración del onboarding de nuevos empleados en roles técnicos
- Monitoreo del conocimiento crítico en operaciones de alto riesgo

V. Situaciones Críticas en la Industria del Petróleo

La explotación de hidrocarburos no convencionales presenta una serie de situaciones críticas que requieren una capacitación específica del personal para garantizar la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones. Estas situaciones pueden ser categorizadas en diferentes tipos de riesgos:

Ambientales:

- Contaminación del agua: La fractura hidráulica, método utilizado para la extracción de hidrocarburos en Vaca Muerta, implica el uso de grandes volúmenes de agua y sustancias químicas que pueden afectar la calidad del agua superficial y subterránea. La posibilidad de que estas sustancias migren al subsuelo y alcancen acuíferos utilizados para consumo humano es una preocupación importante.
- Contaminación del aire: La voladura de suelos y las emisiones de las explotaciones hidrocarburíferas afectan la calidad del aire, con consecuencias para la salud de las personas que viven en las cercanías de los pozos o instalaciones.
- Degradación del suelo: La falta de vegetación y los suelos desnudos en la zona aumentan la escorrentía y la erosión, lo que reduce la fertilidad del suelo.
- Sismicidad inducida: La inyección de fluidos en el subsuelo durante la fractura hidráulica puede generar sismicidad inducida, con posibles consecuencias para la infraestructura y las poblaciones cercanas.

Operacionales:

- Manejo de residuos: La perforación y operación de los pozos generan grandes volúmenes de residuos peligrosos, como las mantas oleofílicas, los lodos de perforación y los recortes de roca, que requieren un tratamiento y una disposición final adecuados para minimizar su impacto ambiental. La capacidad de las plantas de tratamiento para manejar el volumen creciente de residuos es un desafío importante.
- Fugas y derrames: Existe el riesgo de fugas de gas y derrames de petróleo durante las operaciones de extracción, transporte y procesamiento, con graves consecuencias para el medio ambiente y la salud de las personas .
- Fallos en los equipos: Las maquinarias y equipos utilizados en la industria del petróleo son complejos y pueden sufrir fallos que provoquen accidentes o interrupciones en la producción .

Sociales:

- Condiciones laborales: Los trabajadores de la industria del petróleo pueden estar expuestos a largas jornadas de trabajo, condiciones climáticas extremas y sustancias tóxicas, lo que puede afectar su salud y seguridad .

Económicos:

- Volatilidad de los precios: La industria del petróleo está sujeta a la volatilidad de los precios internacionales, lo que puede afectar la rentabilidad de las operaciones y la inversión en la región .
- Costos ocultos del fracking: Los costos ambientales y sociales del fracking no siempre se contabilizan en los análisis económicos, lo que puede llevar a una subestimación del impacto real de la actividad .
- Transición energética: La creciente demanda de energías renovables y la transición hacia una economía baja en carbono representan un desafío a largo plazo para la industria del petróleo .

VI. Desafíos y Limitaciones de la IA Generativa

A pesar de su potencial, la implementación de la IA Generativa en la creación de guías de capacitación también presenta desafíos y limitaciones que deben ser considerados:

- Dependencia de los datos: La calidad de los datos utilizados para entrenar los modelos de IAGen es crucial para la precisión, la confiabilidad y la efectividad de las guías generadas. Es fundamental contar con datos completos, precisos y representativos de las situaciones críticas que se desean abordar en la capacitación.
- Precisión del contenido: La IAGen no garantiza la precisión del contenido generado, por lo que es crucial la revisión y validación por parte de expertos en la materia. La IAGen puede cometer errores o generar información incompleta, por lo que es fundamental contar con un proceso de control de calidad que asegure la exactitud de las guías de capacitación.
- Necesidad de un marco de diseño instruccional: La IAGen necesita un marco sólido de diseño instruccional para que el contenido sea relevante, efectivo e impactante . Es importante definir los objetivos de aprendizaje, la estructura del contenido y las estrategias pedagógicas que guiarán la creación de las guías de capacitación.
- Seguridad de los datos: El uso de IAGen en entornos empresariales plantea preocupaciones sobre la confidencialidad y la seguridad de los datos, especialmente cuando se procesa información sensible. Es fundamental implementar medidas de seguridad para proteger los datos y prevenir el acceso no autorizado.
- Riesgo de deepfakes: La IAGen puede ser utilizada para crear "deepfakes", que son videos o audios falsos que parecen reales. Esto puede ser un problema en la capacitación, ya que los deepfakes pueden ser utilizados para difundir información errónea o manipular a los trabajadores.
- Sesgo en los algoritmos: Los algoritmos de IAGen pueden estar sesgados, lo que puede llevar a la generación de contenido discriminatorio o injusto. Es importante utilizar conjuntos de datos diversos y representativos para entrenar los modelos de IAGen y minimizar el riesgo de sesgo.

- Alucinaciones de la IA: Los sistemas de IAGen pueden producir resultados que no se basan en información real o precisa, lo que se conoce como "alucinaciones". Es importante ser conscientes de este riesgo y validar la información generada por la IAGen.
- Dificultad en la recuperación de datos: Puede ser difícil recuperar datos específicos de los modelos de IAGen, lo que puede dificultar el cumplimiento de las regulaciones de protección de datos. Es importante considerar las implicaciones para la privacidad y la seguridad de los datos al utilizar la IAGen.

VII. Estrategia para Implementar la IA Generativa

Para implementar la IA Generativa en la creación de guías de capacitación en la industria del petróleo en Vaca Muerta, se propone la siguiente estrategia, que incorpora recomendaciones específicas de la investigación:

1. Evaluación de necesidades: Identificar las necesidades específicas de capacitación en situaciones críticas, considerando los riesgos, desafíos y regulaciones propias de la operación en Vaca Muerta. Esto implica analizar los incidentes previos, las mejores prácticas y las áreas donde la capacitación puede tener un mayor impacto en la seguridad y la eficiencia.
2. Recopilación de datos: Recopilar datos relevantes sobre las situaciones críticas, los protocolos de seguridad, las mejores prácticas, el desempeño de los trabajadores, las condiciones ambientales y las regulaciones aplicables. Es fundamental asegurar la calidad, la integridad y la representatividad de los datos para el entrenamiento de los modelos de IAGen.
3. Inversión de corto plazo en equipos de implementación de agentes de IA en tecnología y capacitación: Se requiere inversión en pruebas de concepto y pruebas piloto. El foco aquí tiene que ser la formación del talento para implementar, ya que se verifica una tendencia de reducción de costos en sistemas que permiten automatización "no code" y "low code". Para la primera etapa, también se recomienda recurrir a equipos con experiencia en diseño e implementación de agentes de IA. Por último, es clave formar un equipo "in house" para el

acompañamiento y la apropiación de una cultura agéntica que redefine la interacción humano-máquina.

4. Creación de guías de capacitación: Utilizar la IAGen para crear simulaciones interactivas, contenido multimedia, evaluaciones personalizadas y guías adaptadas a diferentes roles, niveles de experiencia y estilos de aprendizaje. Es importante asegurar que las guías sean claras, concisas, atractivas y fáciles de entender.
5. Validación y evaluación: Validar la precisión, la efectividad y la pertinencia de las guías generadas por la IAGen con la participación de expertos en la materia, trabajadores experimentados y representantes de las comunidades locales. La validación debe asegurar que las guías reflejen las mejores prácticas, las regulaciones y las condiciones específicas de Vaca Muerta.
6. Implementación y monitoreo: Implementar las guías de capacitación en un entorno controlado y monitorear su impacto en el desempeño de los trabajadores, la seguridad de las operaciones y la eficiencia de los procesos. El monitoreo debe incluir la recopilación de datos sobre la participación de los trabajadores, la retención del conocimiento y la aplicación de las habilidades aprendidas en el trabajo.
7. Mejora continua: Ajustar y mejorar las guías de capacitación en función de la retroalimentación de los trabajadores, el análisis de datos y los avances en la tecnología. La mejora continua debe ser un proceso iterativo que permita optimizar la efectividad de la capacitación a lo largo del tiempo.
8. Capacitación y gestión del cambio: Implementar un programa de capacitación para el personal que utilizará las herramientas de IAGen y gestionar el cambio de manera efectiva para asegurar la aceptación y la adopción de la tecnología.
9. Consideraciones éticas: Establecer un marco de gobernanza para abordar los dilemas éticos que podrían surgir con la IAGen, como cuestiones de sesgo, privacidad de los datos y la generación de deepfakes.
10. Cumplimiento normativo: Asegurar que las herramientas de IAGen cumplan con los requisitos legales y normativos más actuales respecto del uso de los datos, la

privacidad y los derechos de propiedad intelectual. Es importante mantenerse actualizado sobre las regulaciones y adaptar las herramientas de IAGen para asegurar el cumplimiento.

11. Estrategia de datos: Desarrollar una estrategia de datos robusta que asegure la calidad, la disponibilidad y la seguridad de los datos utilizados para entrenar los modelos de IA. Esto implica la implementación de procesos de recopilación, limpieza, etiquetado y almacenamiento de datos.

VIII. Costo-Beneficio de la IA Generativa

La implementación de la IA Generativa en la creación de guías de capacitación implica una inversión inicial en software, hardware, capacitación del personal y desarrollo de modelos. Sin embargo, los beneficios a largo plazo pueden superar los costos, generando un retorno de la inversión (ROI) significativo:

- Reducción de costos: La IA puede automatizar tareas, optimizar la producción, predecir fallas en los equipos y mejorar la eficiencia energética, lo que se traduce en ahorros significativos. La adopción a gran escala de la IA en la industria del petróleo y el gas podría representar una reducción del 10-20% en los costos.
- Mejora de la eficiencia: La IA puede acelerar la creación de contenido, personalizar la capacitación, proporcionar retroalimentación en tiempo real y optimizar los flujos de trabajo, lo que aumenta la eficiencia del proceso de capacitación y libera tiempo para que los empleados se enfoquen en tareas más estratégicas. En promedio, los empleados que utilizan IA Generativa ahorran 1.75 horas diarias.
- Mayor seguridad: La IA puede mejorar la seguridad de las operaciones al proporcionar simulaciones realistas de situaciones críticas, capacitar a los trabajadores en la toma de decisiones, identificar situaciones de riesgo en tiempo real y desarrollar sistemas de alerta temprana.
- Mayor retención del conocimiento: La IA puede personalizar el contenido, las rutas de aprendizaje y la retroalimentación, lo que mejora la retención del conocimiento, el desarrollo de habilidades y la motivación de los trabajadores.

- Mejora del servicio al cliente: La IA generativa puede proporcionar respuestas rápidas, precisas y personalizadas a las consultas de los clientes, lo que lleva a niveles más altos de satisfacción y lealtad.
- Aumento de la productividad: La IA puede automatizar tareas rutinarias, liberando a los empleados para que se concentren en actividades de mayor valor.

El ROI de la IA Generativa en la capacitación puede ser significativo, especialmente en industrias de alto riesgo como la del petróleo, donde la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad son cruciales.

IX. Conclusiones

La IA Generativa tiene el potencial de transformar la creación de guías de capacitación en la industria del petróleo en Vaca Muerta. Al generar simulaciones realistas, personalizar el contenido, proporcionar retroalimentación específica, mejorar la seguridad y promover la sostenibilidad, la IA puede mejorar la preparación de los trabajadores ante situaciones críticas, aumentar la seguridad de las operaciones y optimizar la eficiencia del proceso de capacitación.

Si bien existen desafíos y limitaciones, una estrategia de implementación adecuada, la selección de las herramientas correctas y la participación de expertos en la materia pueden maximizar los beneficios de la IA Generativa. La inversión en esta tecnología puede generar un retorno significativo a largo plazo, mejorando la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad de la industria del petróleo en Vaca Muerta. La adopción de la IA Generativa puede proporcionar una ventaja competitiva para las empresas, permitiéndoles optimizar las operaciones, reducir costos y mejorar la seguridad de manera más efectiva que aquellas que no adoptan esta tecnología.

Fuentes citadas

1. Efectos, impactos y riesgos socioambientales del megaproyecto Vaca Muerta* -

Fundación Ambiente y Recursos Naturales, fecha de acceso: marzo 2, 2025, https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2021/02/DOC_IMPACTOS-VACA-MUERTA_links.pdf

2. Cómo la IA generativa está cambiando la formación corporativa ..., fecha de acceso: marzo 2, 2025, <https://openwebinars.net/blog/ia-generativa-formacion/>

3. Generative AI en la Formación: Creación de Material Educativo Personalizado y Adaptativo, fecha de acceso: marzo 2, 2025, <https://icemd.esic.edu/knowledge/articulos/generative-ai-en-formacion-y-capacitacion-creacion-de-material-educativo-personalizado-y-adaptativo/>

4. 50 impresionantes ejemplos de IA generativa que están transformando las industrias, fecha de acceso: marzo 2, 2025, <https://clickup.com/es-ES/blog/238921/ejemplos-de-ia-generativa>

5. IA Generativa en la Fabricación: 5 casos de uso que transformarán la industria - Azumuta, fecha de acceso: marzo 2, 2025, <https://www.azumuta.com/es/blog/generative-ai-in-manufacturing-5-industry-transforming-use-cases/>

6. Vaca Muerta: de la mano del boom petrolero crecen los residuos de la industria y las plantas de tratamiento están al límite - Chequeado, fecha de acceso: marzo 2, 2025, <https://chequeado.com/investigaciones/vaca-muerta-de-la-mano-del-boom-petrolero-crecen-los-residuos-de-la-industria-y-las-plantas-de-tratamiento-estan-al-limite/>

7. Vaca Muerta es una "bomba económica" - 350 Español, fecha de acceso: marzo 2, 2025, <https://350.org/es/press-release/vaca-muerta-es-una-bomba-economica/>

8. Desafíos de Vaca Muerta en la era de la transición energética - Fundar, fecha de acceso: marzo 2, 2025, <https://fund.ar/publicacion/desafios-de-vaca-muerta-en-la-era-de-la-transicion-energetica/>

9. IA y Aprendizaje Automático para la Industria del Petróleo y Gas - Chetu, fecha de acceso: marzo 2, 2025, <https://www.chetu.com/es/blogs/oil-gas/ai-machine-learning-oil-gas-transformation.ph>

p

10. La revolución de la inteligencia artificial en la industria del Petróleo y Gas - Dynatec, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://dynatec.es/2023/11/16/la-revolucion-de-la-inteligencia-artificial-en-la-industria-d-el-petroleo-y-gas/>
11. Limitaciones de la IA generativa - PGR Marketing & Tecnología, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://www.pgrmt.com/blog/limitaciones-de-la-ia-generativa>
12. Las 7 cosas que no debe hacer al usar IA generativa en eLearning, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://www.shiftelearning.com/blogshift/ia-generativa-elearning>
13. IA Generativa: Implicaciones para la protección de datos | CEDPO, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://cedpo.eu/wp-content/uploads/es-generative-ai-the-data-protection-implications-16-10-2023.pdf>
14. Guía para implementar IA generativa en la industria manufacturera - Innovaitors, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://www.innovaitors.ai/guia-para-implementar-ia-generativa-en-la-industria-manufacturera/>
15. Cómo prepararse para la IA generativa: una guía de supervivencia | SS&C Blue Prism, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://www.blueprism.com/es/resources/blog/how-to-prepare-for-generative-ai/>
16. Elabora una estrategia de IA que impulse el valor para tu empresa - Gartner, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://www.gartner.es/es/tecnologia-de-la-informacion/temas/estrategia-de-ia-para-la-empresa>
17. Soluciones de Inteligencia Artificial para empresas | ARBENTIA, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://www.arbentia.com/inteligencia-artificial/>
18. IA generativa - Formación digital y presencial - AWS, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://aws.amazon.com/es/training/learn-about/generative-ai/>
19. Inteligencia Artificial Generativa Aplicada a la Transformación Digital - MIT

Professional Education, fecha de acceso: marzo 3, 2025,
<https://professionalprograms.mit.edu/es/programa-online-ia-generativa/>

20. 8 Mejores Herramientas Empresariales de IA Generativa, fecha de acceso: marzo 3, 2025, <https://textcortex.com/es/post/best-enterprise-generative-ai-tools>

21. Beneficios De Inteligencia Artificial Generativa Empresarial - Codster, fecha de acceso: marzo 10, 2025, <https://codster.io/blog/inteligencia-artificial/beneficios-de-inteligencia-artificial-generativa/>

22. IA generativa: qué es, beneficios y ejemplos - Repsol, fecha de acceso: marzo 10, 2025, <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/tecnologia-innovacion/ia-generativa/index.c.shtml>

23. Generative AI en Oil & Gas: 5 casos de uso de alta complejidad - Nubiral, fecha de acceso: marzo 10, 2025, <https://nubiral.com/generative-ia-oil-gas/>

24. La industria europea del petróleo y el gas recurre a la IA para mejorar sus operaciones, fecha de acceso: marzo 10, 2025, <https://www.ituser.es/estrategias-digitales/2025/01/la-industria-europea-del-petroleo-y-el-gas-recurre-a-la-ia-para-mejorar-sus-operaciones>