

IA en acción: redefiniendo el *Data Management* en la industria

Por *María Isabel Pariani, Blanca Rosa Leal, Gustavo Pina y Leonardo Pavelka* (ReMASA).

Este trabajo fue seleccionado en las 3º Jornadas de Revolución Digital para Petróleo y Gas.

La implementación de un modelo de IA permitió vectorizar y procesar dos millones de metros curva en un tiempo récord, superando los métodos tradicionales en eficiencia y calidad. Este avance marca un hito en la gestión de datos geológicos, destacando el potencial transformador de la inteligencia artificial en la industria.



Planteo del problema

Desde el año 2020, la masificación de la Inteligencia Artificial (IA) ha transformado significativamente los procesos empresariales diarios. Uno de los retos más destacados ha sido la necesidad de digitalizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y efectiva.

El caso que describimos a continuación corresponde a un proyecto realizado durante el año 2023. El negocio planteó la necesidad de vectorizar casi dos millones de metros curva de perfiles antiguos (eléctricos y dipmeter). Dichos perfiles necesitaban ser convertidos a formato .LAS para ser cargados y utilizados en los softwares de geociencias. El desafío fue completar este trabajo en un período de un mes, lo que requirió encontrar un proceso de automatización que mejorara los tiempos que suelen

manejarse a través del uso de softwares comerciales operados por analistas especializados.

Nota: por motivos de confidencialidad, las nomenclaturas de los pozos han sido omitidos.

Desarrollo Técnico del Trabajo

El proyecto se centró en la vectorización de perfiles de pozos, que implicaba tres tareas principales:

- Vectorización de las curvas de los perfiles.
- Captura de metadatos.
- Generación de archivos **.LAS** compatibles con softwares de geociencias.

Implementación de la IA

Para abordar estos desafíos, se desarrolló un modelo de aprendizaje automático especializado en escanear, identificar, clasificar y capturar la metadatos de los registros de pozo. El modelo fue entrenado con una vasta cantidad de datos para asegurar su precisión y eficacia. El proceso de desarrollo involucró las siguientes etapas:

Preparación de Datos: Se recopiló una muestra representativa de perfiles antiguos y se etiquetaron manualmente para entrenar el modelo de IA.

Entrenamiento del Modelo: Utilizando técnicas de aprendizaje supervisado, el modelo fue entrenado para reconocer y clasificar diferentes tipos de perfiles y su metadatos.

Despliegue y Ejecución: El modelo entrenado se implementó para procesar los datos en el plazo establecido, vectorizando las curvas y capturando la metadatos necesaria.

Exclusión del proceso de control de calidad

Es importante destacar que el proceso de control de calidad (QC) se dejó fuera de la automatización y fue realizado manualmente por operadores especializados. El objetivo de esta decisión fue:

Asegurar la precisión final de los datos procesados.

Identificar posibles errores y aspectos técnicos que sirvieron de input para mejorar los algoritmos de IA en futuras iteraciones.

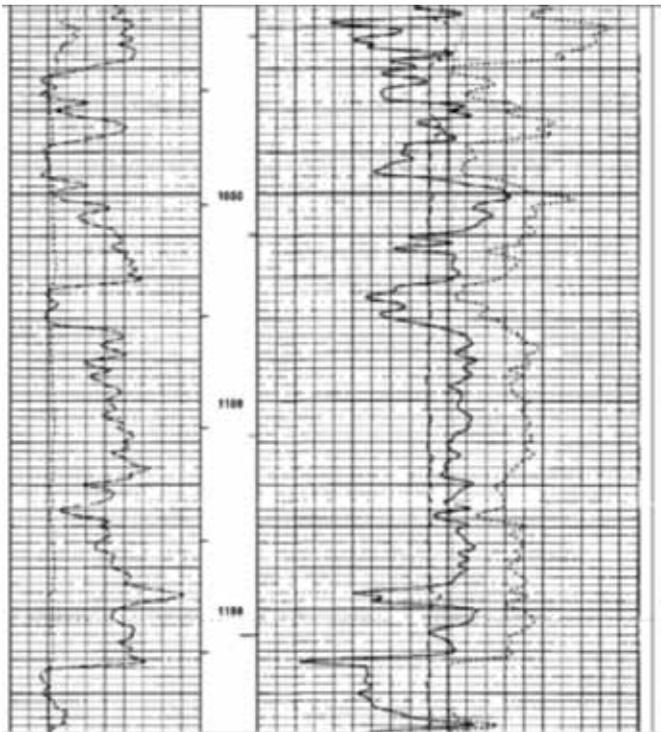
Calidad del material recibido

A continuación, y a modo de ejemplo, se muestra una imagen del material recibido (Figura 1).

Resultados obtenidos

El proyecto se completó dentro del plazo de 30 días, cumpliendo con los requisitos del negocio. Se detallan a continuación los resultados de las distintas etapas:

- **Producto obtenido:** en la imagen que sigue se muestra el resultado de la vectorización y del header del perfil generado con IA



		HIGH RES INDUCTION SPECTRAL DENSITY DUAL SPACED NEUTRON			
COMPANY		_____			
WELL		_____			
FIELD		_____			
COUNTY		STATE _____			
API No. Location		Other Services		NONE	
Well No.	Trap No.	Flg No.			
Permanent Datum	GROUND LEVEL	Elev	730.0	Elev	N.S. 730.0
Log measured from	T.R.B. 18	8 above perm. datum	D.F. 730.0		
Drilling measured from	T.R.B.	OAL 730.0			
Date	13 JAN 2008				
Run No.	ONE				
Depth - Coffer	4850				
Depth - Logger	4850				
Bottom - Logged Interval	281				
Top - Logged Interval	282				
Casing - Coffer	8.625 @ 280				
Casing - Logger	8.625				
Bit Size	7.875				
Type Fluid in Hole	WATER BASE MUD				
Dens. (Mud)	10.3 @ 4.0				
PH (Fluid Loss)	9.5 @ 4.0				
Source of Sample	FLOWLINE				
Res @ Mean Temp	1.44 @ 72 F				
Res @ Mean Temp	1.08 @ 72 F				
Res @ Mean Temp	1.80 @ 72 F				
Res @ True Temp	CALC @ 72 F				
Res @ BHT	0.697 @ 136 F				
Time Circulation Stopped	5 HOURS				
Time on Bottom	1260 LBS				
Max. Tem. Temp	136 F @ 4850				
Equip. Location	8500				
Recorded by	J. RODRIGUEZ				
Witnessed by	G. NYLAND	(VIA 861716)			

Figura 1.

- Reducción de Tiempos:** La aplicación del modelo de IA permitió una reducción significativa en los tiempos de vectorización y captura de metadatos comparado con métodos tradicionales. En el cuadro que sigue se hace una comparación de éstos, tanto en términos de perfiles como en metros curva:
- Calidad de los datos y comparaciones:** Los niveles de calidad alcanzados fueron satisfactorios, con una baja tasa de errores detectados durante el proceso de QC. La precisión en la captura de metadatos fue alta, aunque se identificaron algunas áreas de mejora durante el QC manual. En el siguiente gráfico se resumen los resultados ob-

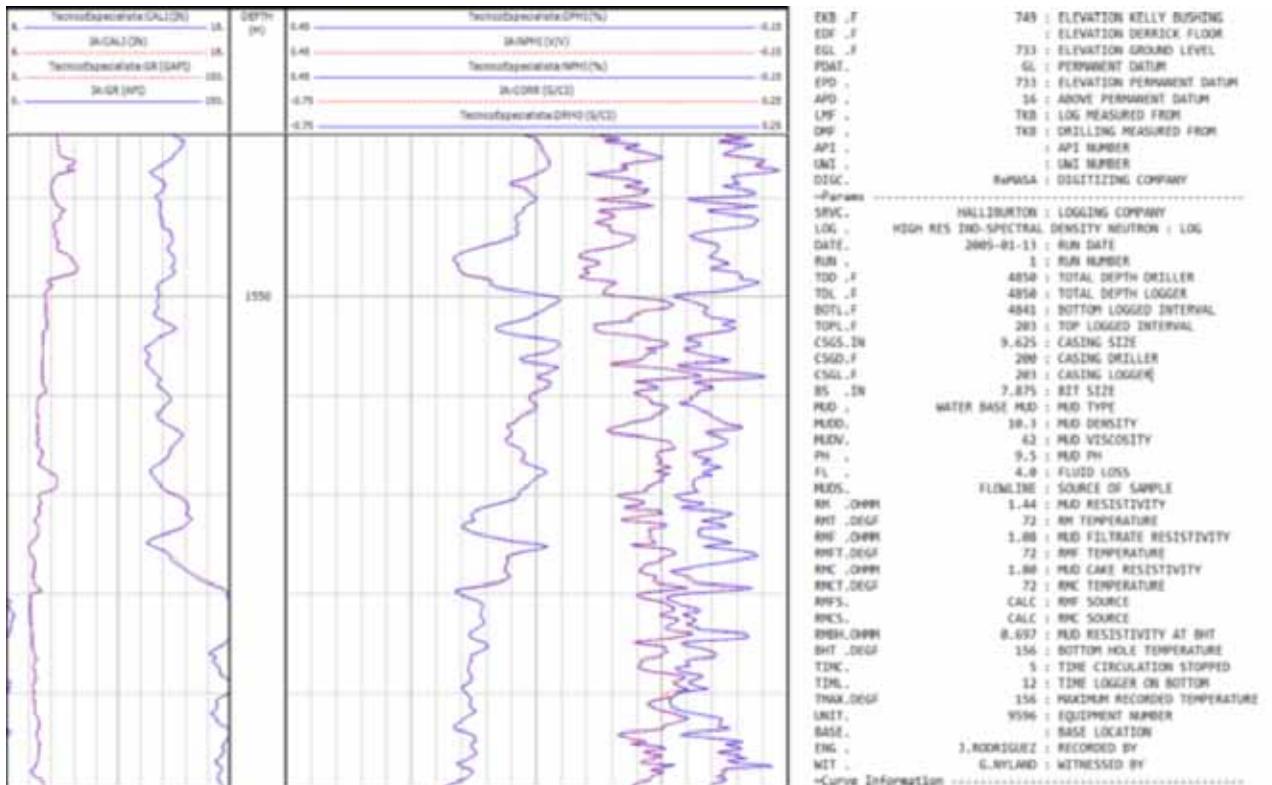


Figura 2.

Volumen-tiempo	Cant. Perfiles	Días corridos	Perfiles procesados por día
Recurso Humano	214	30	7,13
Inteligencia Artificial	598	30	19,93
Mejora Productividad		279%	

Volumen-tiempo	Cantidad m/curva	Días corridos	m/curva procesado por día
Recurso Humano	494.042,00	30	16.468,07
Inteligencia Artificial	1.593.309,00	30	53.110,30
Mejora Productividad		323%	

tenidos del QC realizado sobre el universo de perfiles realizados con IA.

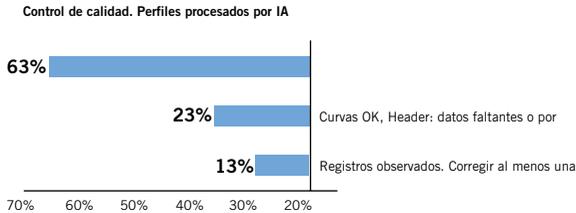


Figura 3.

Para tener un punto de vista comparativo se muestra a continuación un gráfico que detalla los porcentajes de errores en el proceso realizado por técnicos especialistas:

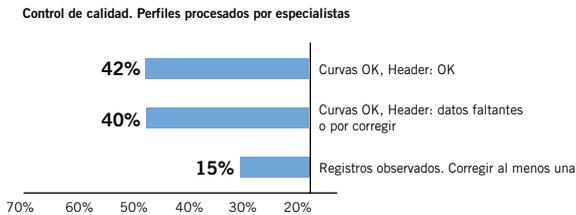


Figura 4.

De estos gráficos podemos comentar que los resultados indican que la IA tiene mejor certeza en la identificación de perfiles completamente correctos (63% frente a 42%). En cuanto a los datos de Header, también puede observarse que la IA generó mejores resultados comparado con el trabajo realizado por los técnicos (40% frente a 23% de la IA). La proporción de registros que requieren corrección en al menos una curva es menor en la IA (13%) en comparación con los especialistas (18%).

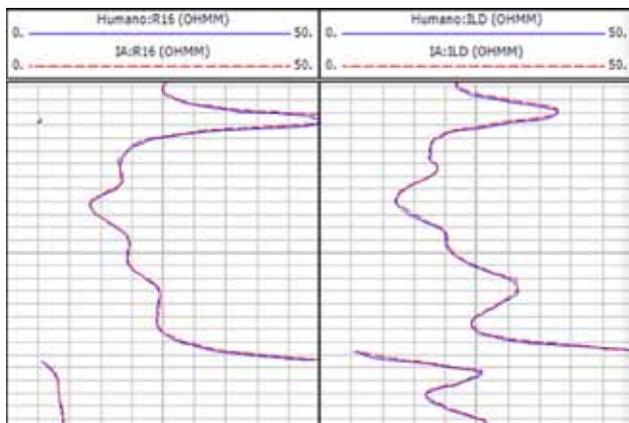
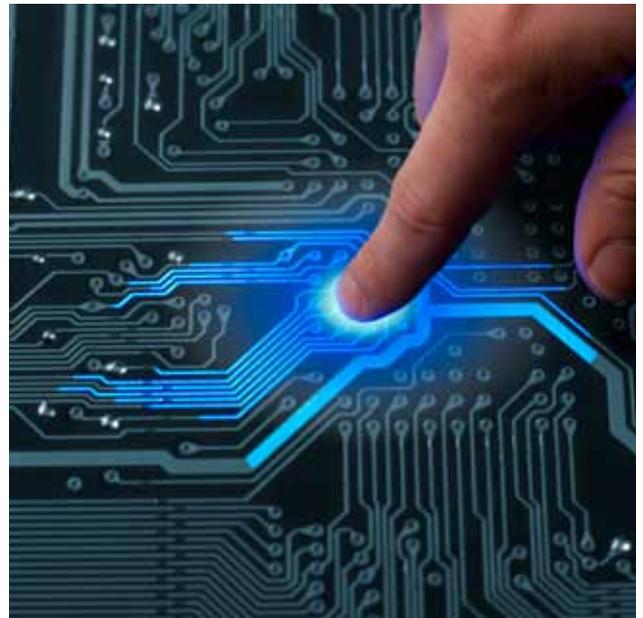


Figura 5.



Para dar una noción de cómo es el resultado obtenido, se muestran las siguientes comparaciones entre los perfiles obtenidos mediante el método tradicional (software y técnicos especializados) y aquellos digitalizados utilizando el modelo de IA.

En la figura se puede observar en color azul la digitalización realizada por un técnico especializado utilizando software comercial para la obtención del perfil. En color rojo se puede observar el resultado obtenido por la IA. Si bien pueden observarse algunas pequeñas diferencias, el resultado obtenido es óptimo y resulta fácilmente corregible.

Conclusiones

Las conclusiones del trabajo realizado que se aportan son las siguientes:

El uso de IA en la vectorización de perfiles antiguos demostró ser una solución eficiente y efectiva para manejar grandes volúmenes de datos en plazos restringidos.

Los resultados obtenidos cumplieron con las expectativas del negocio en cuanto a tiempo, y además proporcionaron "insights" valiosos para futuros desarrollos de IA en procesos similares.

La experiencia adquirida en este proyecto ha servido como base para implementar nuevas aplicaciones de IA en la automatización de la carga de "metadata" de diversos tipos de documentos en la industria.

El aprendizaje continuo y la mejora de los algoritmos son esenciales para mantener y aumentar la eficiencia y precisión de estos sistemas.

En resumen, la integración de IA en procesos de Data Management representa un avance significativo, ofreciendo beneficios tangibles en términos de tiempo y calidad y por ende en costos. Este proyecto ilustra claramente el potencial de la IA para transformar y optimizar operaciones empresariales críticas.