

SISTEMA ANALÍTICO DE MONITOREO Y DETECCIÓN DE ANOMALÍAS EN EL CONSUMO DE GAS

GRUPO 17 – [Link Youtube](#)

Diana Bayona, Santiago Gutiérrez, Juan Diego Pérez y Jorge Rodríguez

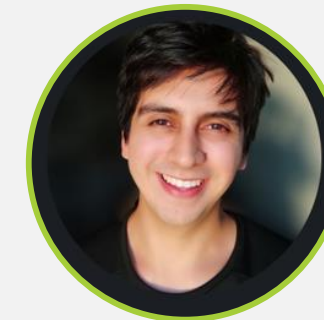


TABLA DE CONTENIDO

01 PROBLEMA

02 CONTEXTO

03 SOLUCIÓN PROPUESTA

04 APLICACIÓN

05 PROPUESTA VALOR

PROBLEMA

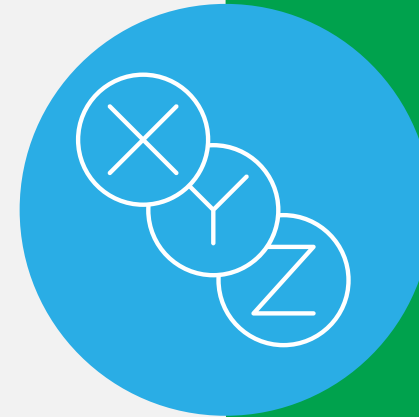
El Grupo Energía Bogotá (GEB), a través de su filial Contugas, requiere **implementar una solución de detección de anomalías en el consumo de gas** de clientes industriales utilizando herramientas avanzadas de analítica de datos.

Objetivo: Detectar y anticipar comportamientos anómalos en variables críticas (presión, temperatura, volumen), integrando modelos predictivos y de detección de outliers para mejorar la gestión operativa.



CONTEXTO

Contugas S.A.C. es una empresa peruana dedicada a la distribución y comercialización de gas natural en Ica. La empresa ofrece servicios de diseño, planificación, construcción, financiamiento y mantenimiento de sistemas de transporte y distribución de gas natural y otros hidrocarburos



Variables disponibles

- Presión (bar)
- Temperatura (°C)
- Volumen (m³)



Datos disponibles

- 848,692 registros históricos de 20 clientes
- Frecuencia horaria
- Presentan estacionalidades, brechas y variabilidad individual por cliente



Normas de referencia

- Rango de operación técnica definido por OIMLR 137
- Umbrales específicos por variable ajustados estadísticamente

NECESIDAD Y REQUERIMIENTOS

Estos requerimientos responden directamente a los objetivos operativos de asegurar la continuidad del suministro, reducir tiempos de reacción y prevenir fallos técnicos o manipulaciones.



Monitoreo inteligente del consumo industrial de gas.

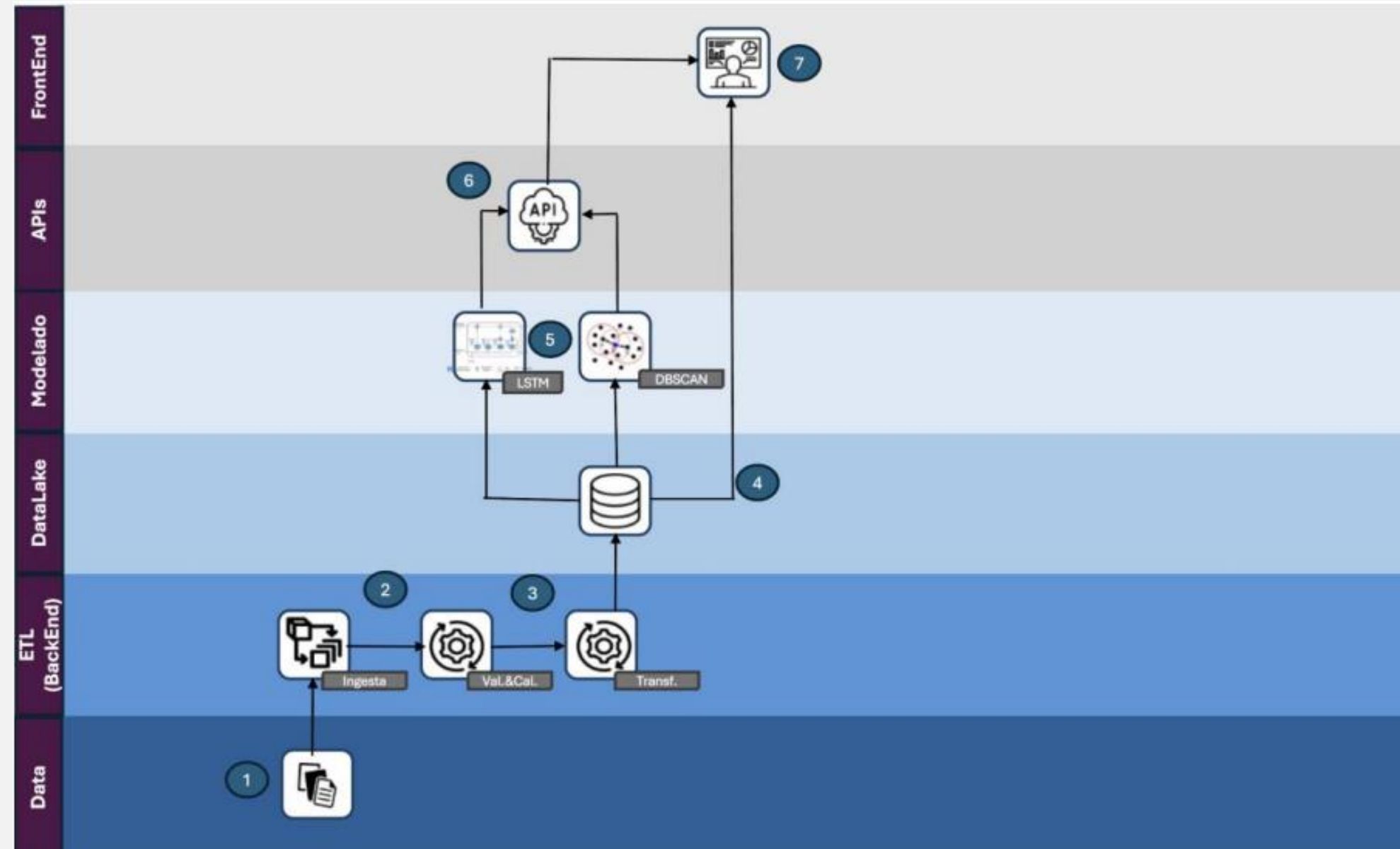


Detección proactiva de eventos anómalos.



Anticipación de desviaciones críticas en variables técnicas.

SOLUCIÓN PROPUESTA



MODELO LSTM

Se entrenaron modelos LSTM por cliente para predecir el comportamiento futuro de variables críticas como presión, temperatura y volumen.

ISOLATION FOREST

Se aplicó de forma individual a cada cliente para detectar outliers multivariados sin requerir etiquetas previas

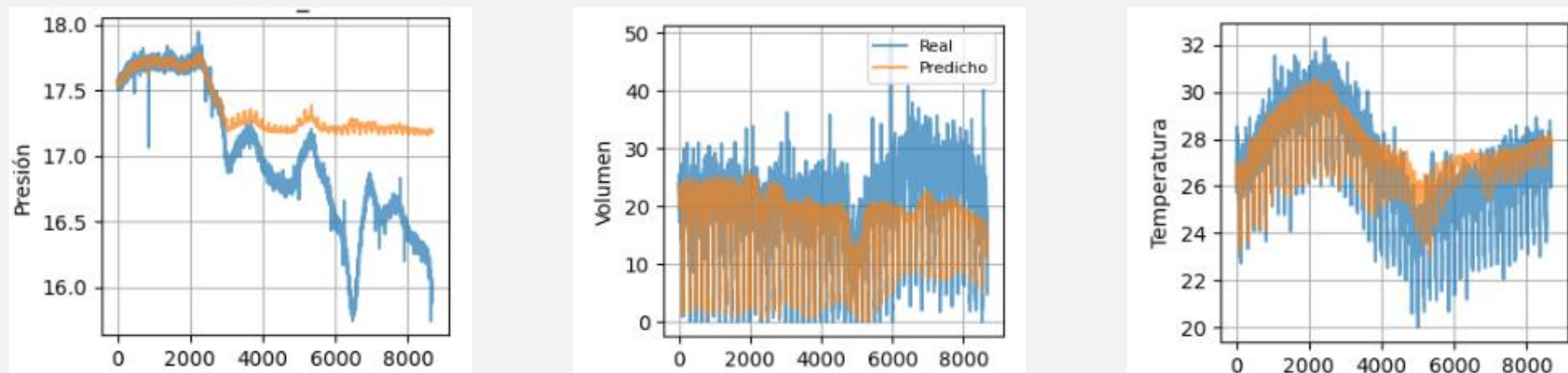
VALIDACIÓN CRUZADA

Se evaluó la coincidencia entre errores significativos detectados por LSTM y anomalías marcadas por Isolation Forest, encontrando una correlación que fortaleció la confiabilidad del sistema.

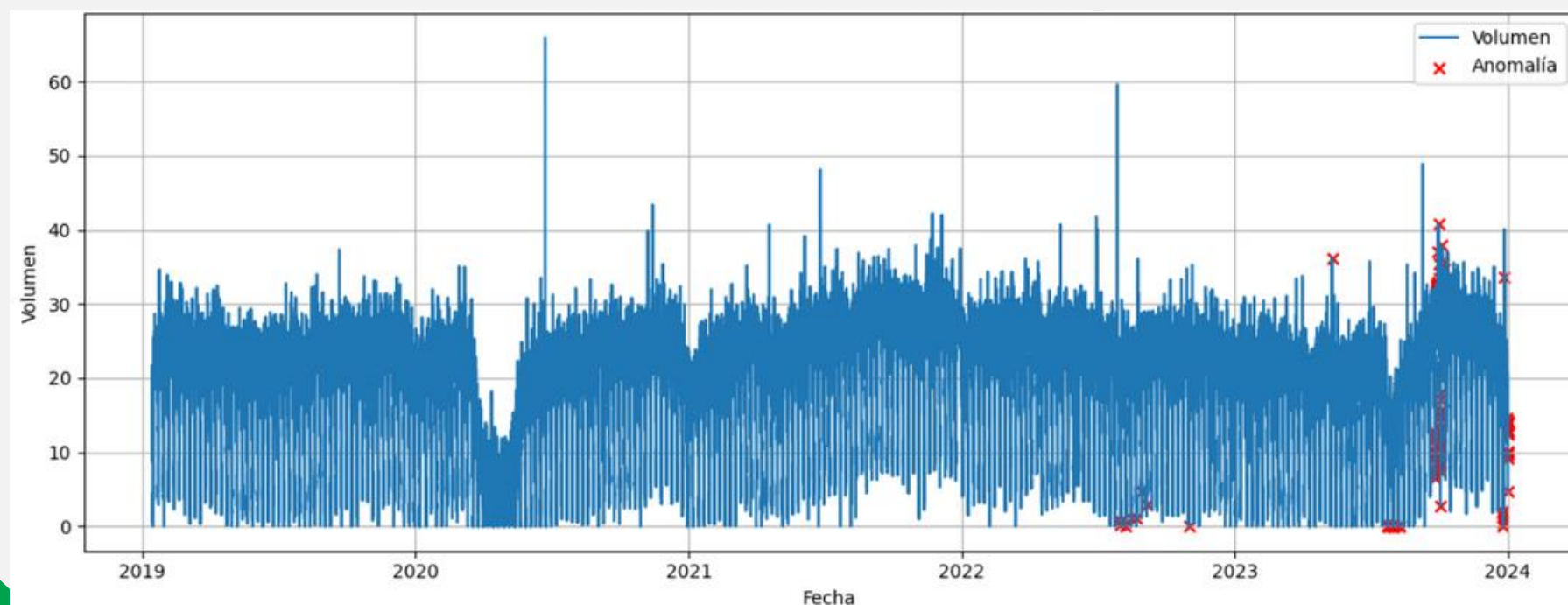
SOLUCIÓN PROPUESTA

MÉTRICAS

Predicción comportamiento - LSTM



Anomalías detectadas con Isolation Forest



Modelo LSTM

- RMSE
- MAE

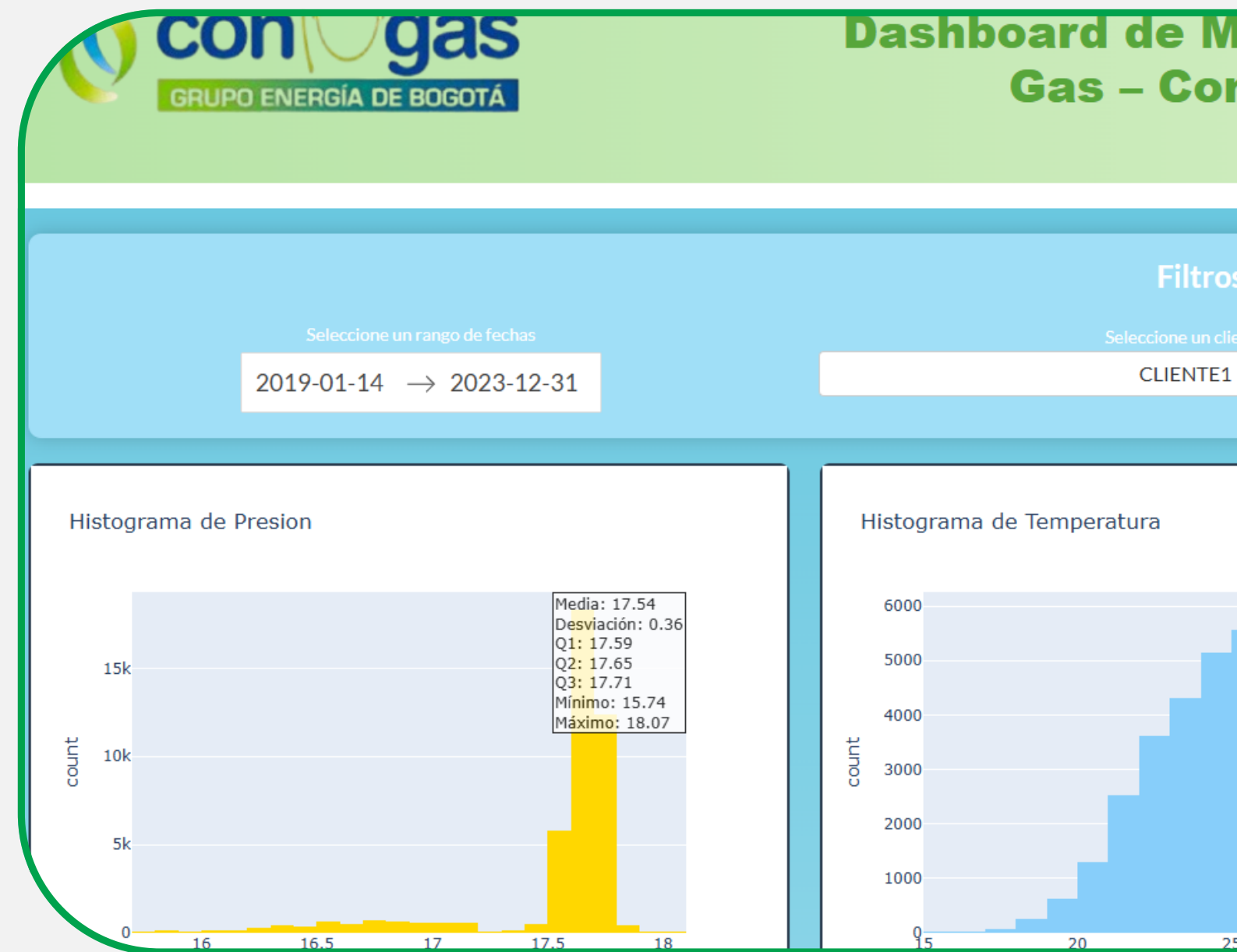
Isolation Forest

- Criterio determinado a partir del análisis estadístico: 2.0 bar para presión, 2.0 °C para temperatura y 20 m³ para volumen

Validación cruzada

- Anomalías históricas
- % coincidencia de anomalías en ambos modelos

APLICACIÓN



Beneficios

- Visualización centralizada por cliente
- Filtros interactivos
- Alertas visuales de anomalías

Características

- Estadísticas resumen por variable
- Gráficos de predicción vs realidad
- Muestra errores significativos y etiquetas de outliers

Límitaciones

- Actualmente ejecutado por lote (no en tiempo real continuo)

PROPUESTA DE VALOR



- Hay predicción automática del comportamiento futuro (LSTM).
- Se detectan anomalías técnicas y estadísticas en tiempo casi real (Isolation Forest).
- El equipo de operaciones tiene visualizaciones claras para actuar rápidamente.
- Mejora la toma de decisiones y reduce tiempos de respuesta a fallas

Diferencia clave: se pasa de un enfoque reactivo a uno predictivo y proactivo, con menor riesgo, más eficiencia y mejor servicio.

PROPUESTA DE VALOR

IMPACTO EN EL NEGOCIO



Reducción del riesgo operativo



Optimización de mantenimiento y toma de decisiones



Mejora en la eficiencia y confiabilidad de la red de distribución de gas

CONDICIONES DE ADOPCIÓN

- Automatización del pipeline con carga continua de datos
- Capacitación mínima a personal técnico
- Infraestructura básica (Python + servidor de ejecución + Railway)



PROPUESTA DE VALOR

COSTOS

\$10,000 - \$20.000 USD que incluye:

- Licencias de software analítico: Railway
- Herramientas tecnológicas
- Salarios de expertos en datos y desarrollo
- Capacitación al equipo operativo

RIESGOS

- Necesidad de mantener calidad de datos y escalamiento correcto
- Ajuste de calibración específica por cliente debido a patrones diversos



GRACIAS