

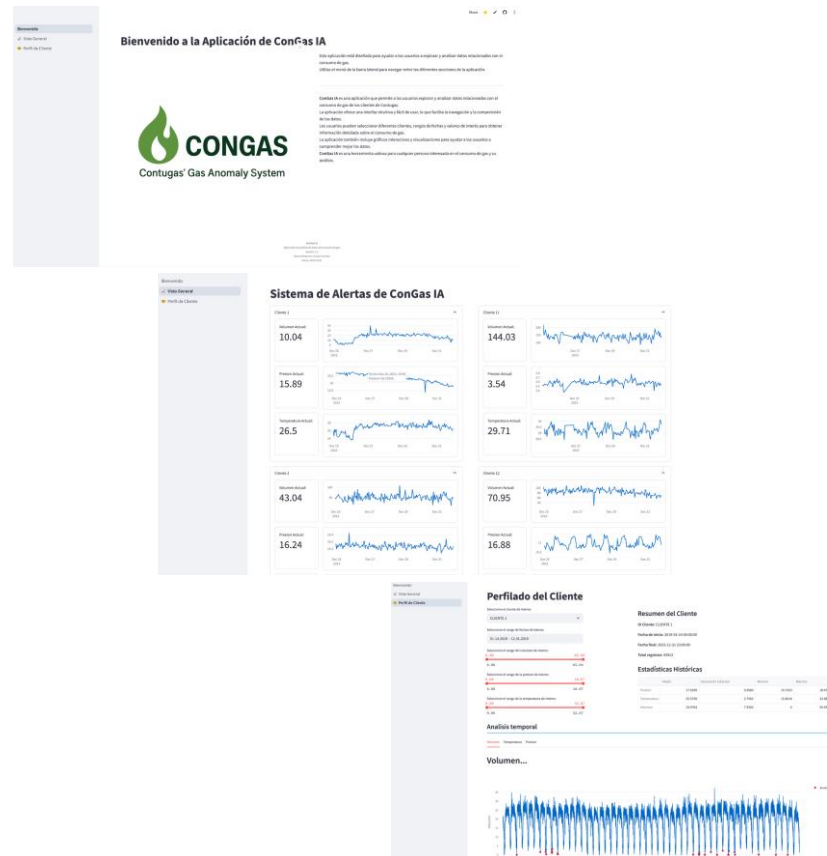
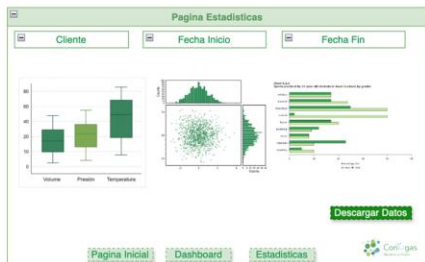
Detección de Anomalías en Consumo de Gas

Caso de estudio: Contugas

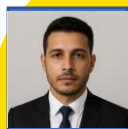
Maestría en Inteligencia Analítica de Datos - Universidad de los Andes



Caso Contugas - Detección de Anomalías en consumo de gas



Natalia Parrado



Jose Suarez

Problema de Negocio: Entendiendo el desafío operativo actual

Situación Actual



Actualmente, Contugas no cuenta con un sistema automatizado de detección de anomalías, lo que genera una reacción tardía ante eventos críticos como fugas o fallas en los medidores. Esta situación contribuye a costos operativos elevados y a un bajo control sobre el comportamiento de la red, limitando la capacidad de actuar de forma proactiva y eficiente.

Requerimientos y Necesidades



- Identificar anomalías en consumo, presión y temperatura
- Visualizar alertas en un dashboard de fácil manejo
- Entrega a las áreas interesadas de una herramienta accesible sin necesidad de código

Usuarios objetivo



- Jefes de operaciones
- Ingenieros de procesos
- Supervisores de planta
- Personal de mantenimiento

Aspectos del Negocio Impactados con la solución propuesta



Mitigación de riesgos operativos: Identificación temprana de irregularidades para prevenir incidentes, mejorando la seguridad en toda la red de distribución.



Mayor satisfacción del cliente: Reducción de interrupciones del servicio mediante mantenimientos preventivos, mejorando la percepción y confianza del cliente.



Valor a largo plazo: Optimización de recursos y expansión sostenible con posibilidades de nuevas líneas de negocio.

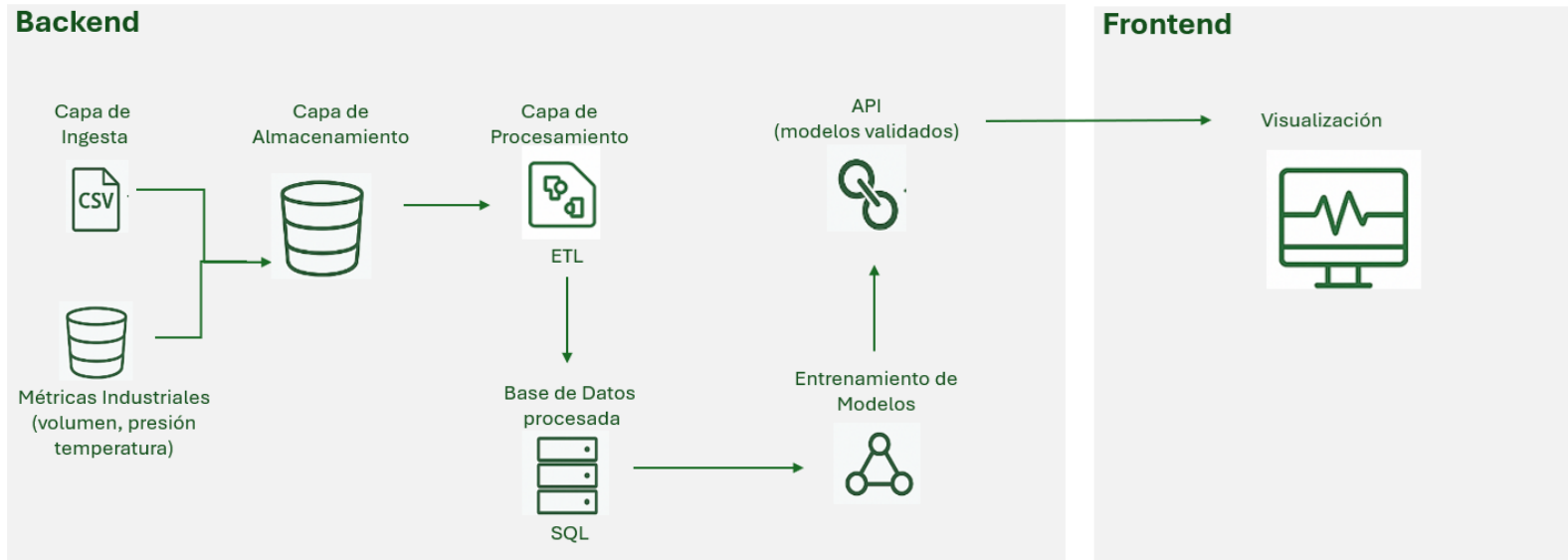


Fortalecimiento técnico: Capacitación en analítica avanzada para impulsar innovación y autonomía interna.

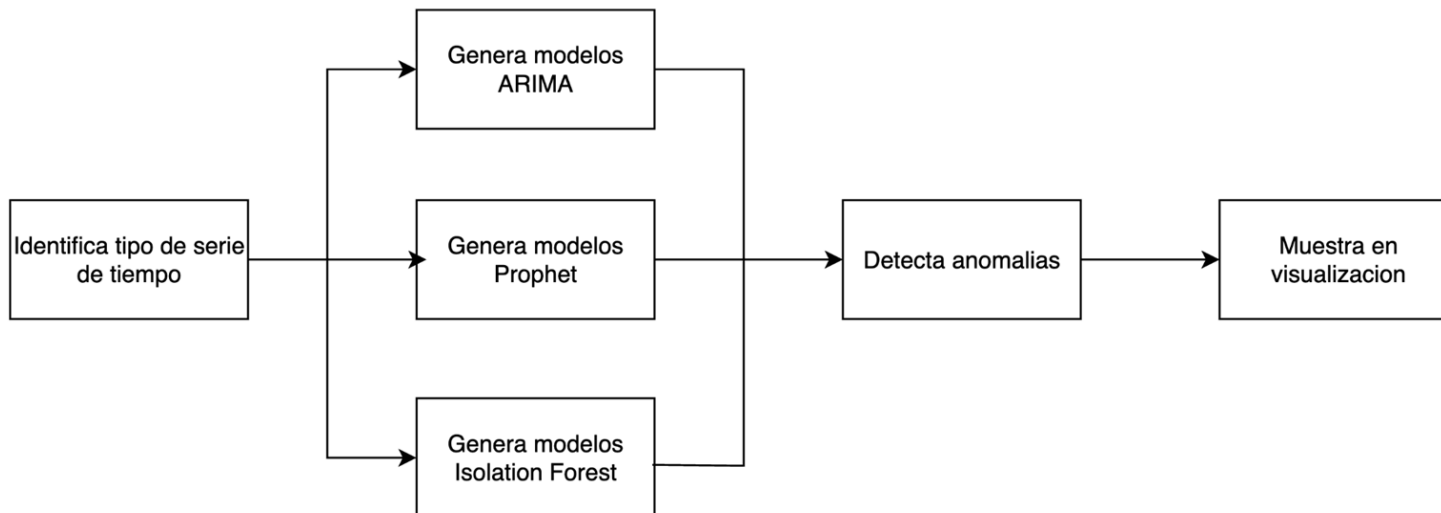


Eficiencia operativa: Reducción de fallas y costos operativos mediante detección en tiempo real y acciones proactivas.

Esquema General de la solución



Esquema General de la Solución



Ficha Técnica del Artefacto Analítico

Modelos Entrenados



- *ARIMA*: Para series estacionarias. Alta precisión si se cumplen supuestos estadísticos.
- *Prophet*: Para series con estacionalidad clara. Maneja bien tendencias y eventos recurrentes.
- *Isolation Forest*: Modelo no supervisado para detección multivariada de anomalías.

Pruebas Técnicas Realizadas



- *Verificación de Supuestos*: Estacionariedad (ADF) y Estacionalidad (ACF)
- *Normalidad y multicolinealidad*: Transformaciones aplicadas: Codificación cíclica (seno/coseno) para hora, día, mes y Escalado de variables (StandardScaler)

Criterios de Selección del Modelo



- Cumplimiento de supuestos estadísticos
- Capacidad de detección en series ruidosas o complejas
- Escalabilidad por cliente
- Facilidad de implementación y mantenimiento
- Robustez frente a datos incompletos o no lineales

Modelos Finales Seleccionados



Se evaluó cada variable (presión, temperatura, volumen) por cliente. Según sus características (estacionalidad, estacionariedad o ruido), se aplicó el modelo más adecuado:

- **ARIMA** para series estacionarias
- **Prophet** para series con estacionalidad
- **Isolation Forest** para series sin patrón definido

Propuesta de Valor y Sigüientes Pasos

La propuesta de valor de la solución se basa en **pasar de una situación en la que la detección de anomalías era reactiva, costosa y manual**, a contar con un **sistema automatizado que identifica patrones atípicos** en consumo, presión y temperatura, habilitando mantenimientos preventivos y decisiones operativas proactivas.

Adopción y Despliegue

- **Duración estimada:** 6 meses
- **Equipo:** Ingeniero de datos, BI y gerente de analítica (tiempo parcial)
- **Infraestructura:** 3 computadores
- **Alcance inicial:** Clientes industriales en Ica, Perú

Costos del Proyecto

- **Presupuesto total:** COP \$152,200,000
- **Distribución mensual:** \$25,366,667
- Incluye desarrollo, implementación y despliegue

Posibles Riesgos y Acciones

- **Rotación del equipo** → documentación y personas backup
- **Falta de datos** → coordinación con operaciones
- **Baja adopción** → capacitación y soporte post-despliegue

Video de Presentación

Link de Video

<https://youtu.be/RMEzhnEk0d8>

Detección de Anomalías en Consumo de Gas

Caso de estudio: Contugas
Maestría en Inteligencia Analítica de Datos - Universidad de los Andes



ProyectoConGAS-IA