

Documentación técnica

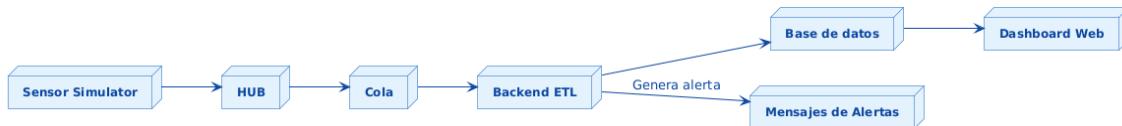
Sistema de Alerta Temprana (SAT) - Yaku

Sistema de monitoreo hidrológico en tiempo real para la protección de la comunidad de Tocancipá ante crecientes de la quebrada La Esmeralda.

Descripción General

Yaku (que significa 'agua' en lengua indígena Quechua) es un sistema de alerta temprana que monitorea continuamente el nivel del agua y la precipitación en la quebrada La Esmeralda. El sistema procesa datos de sensores, calcula métricas hidrológicas, detecta condiciones de riesgo y genera alertas automáticas para proteger a la comunidad.

Flujo de Datos



Arquitectura del Sistema

El sistema está compuesto por cuatro módulos principales que trabajan en conjunto para garantizar el funcionamiento integral del monitoreo:

1. Simulación: Simula sensores que envían datos vía UDP y un gateway que los recibe.
2. Cola: Servicio que almacena mensajes temporalmente antes de ser procesados.
3. Backend ETL: Procesa datos, calcula métricas, envía alertas y guarda la información en Supabase.
4. Dashboard Web: Interfaz web para visualización, gestión y registro de números telefónicos.

Tecnologías Principales

- Framework: Next.js 13.5.1
- Lenguaje: TypeScript, python
- Base de Datos: Supabase

Configuración del Sistema

El sistema requiere la configuración de variables de entorno para conectarse a Supabase y otros servicios relacionados.

Variables requeridas en el backend:

- SUPABASE_URL
- SUPABASE_KEY
- COLA_URL
- WEBHOOK_ALERTA_URL

Variables requeridas en el dashboard web:

- NEXT_PUBLIC_SUPABASE_URL
- NEXT_PUBLIC_SUPABASE_ANON_KEY

Instalación y Ejecución

Para desplegar el sistema completo se recomienda el uso de Docker Compose. A continuación, se describen los pasos principales:

1. Configurar las variables de entorno necesarias.
2. Construir las imágenes Docker utilizando el comando: docker compose build
3. Iniciar los servicios: docker compose up -d
4. Verificar el funcionamiento en los siguientes puertos:
 - Cola: http://localhost:5000/health
 - Dashboard: http://localhost:3000
5. Para detener los servicios, usar: docker compose down

Métricas Hidrológicas Calculadas

- Base Level:

Nivel base del río. Se calcula como el valor directo del nivel medido en metros.

- ΔH (Delta H):

Diferencia de altura respecto al nivel inicial del tramo del río.

- RoR (Rate of Rise):

Tasa de incremento del nivel del río en metros por hora.

- Intensidad de Lluvia:

Tasa de precipitación medida en milímetros por hora.

- Proyección a 30 minutos:

Predicción del nivel del río dentro de 30 minutos basada en la tendencia actual.

- Pendiente Hidráulica:

Relación entre la diferencia de alturas aguas arriba y aguas abajo sobre la longitud del tramo.

- Persistencia:

Número de mediciones consecutivas que superan el umbral de alerta de nivel del agua.

Características Principales

- Monitoreo en tiempo real de niveles y precipitaciones.
- Cálculo de métricas hidrológicas avanzadas.
- Generación automática de alertas por riesgo.
- Visualización dinámica y en tiempo real en el dashboard.
- Gestión de usuarios y suscripciones.
- Arquitectura modular y escalable.
- Comunicación Asíncrona que no depende de una red estable
- Integración con Supabase para almacenamiento en la nube.

Notas Importantes

- El sistema está completamente funcional y requiere ajuste de datos del terreno donde se implementará.

- Para entornos de producción se recomienda usar Redis o RabbitMQ como cola persistente.
- Los umbrales de alerta están configurados en el código y pueden ajustarse según necesidades