

Sistema de Gestión Energética

Alejandro Ramírez, Asesor M.Sc. Jonathan de los Santos
Departamento de Ingeniería Electrónica, Mecatrónica, Biomédica
ram20388@uvg.edu.gt, jadelossantos@uvg.edu.gt

Resumen

El proyecto aborda la necesidad de mejorar la gestión energética en edificios, un desafío debido a las ineficiencias en el consumo eléctrico, problemas de suministro eléctrico y altos costos energéticos. Implementar un **sistema de gestión energética**[1] permite proteger los equipos y optimizar recursos mediante una herramienta de **toma de decisiones basada en datos**. Se instaló el **sensor PMAC770** para monitorear parámetros eléctricos y monitorear el generador. El software, desarrollado como una **aplicación multidoocker**[2], integra servicios como **PostgreSQL**, **Redis**, **Celery**, **FastAPI** y **Grafana**, lo que permitió la recolección y análisis eficiente de datos. Se implementó un modelo de **XGBoost** para realizar predicciones de voltaje, corriente y potencia, complementado con un sistema de **alertas en tiempo real**. Los resultados detectaron ineficiencias en el suministro principal y eventos transitorios, junto con ayuda de generación de informes detallados. Futuros desarrollos incluyen monitoreo basado en la nube y visualización nativa en dispositivos móviles.

Objetivos

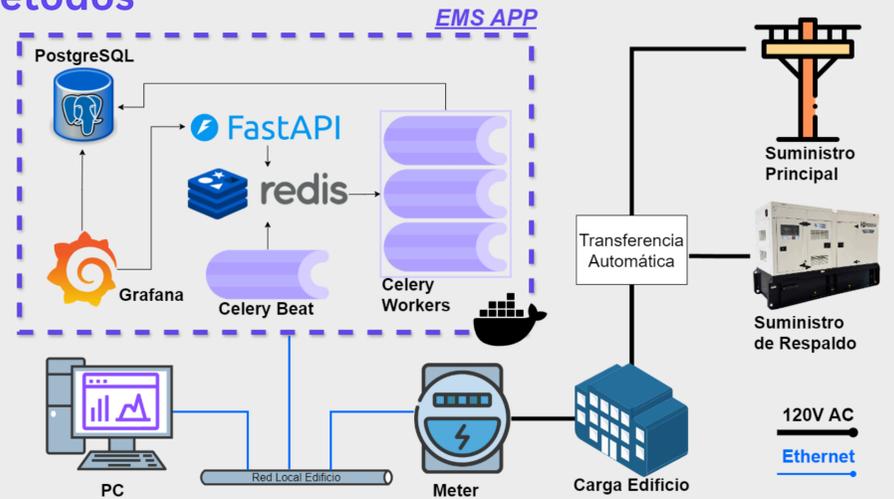
Objetivos Generales

- Implementar un sistema de gestión energética con monitoreo en tiempo real en hoteles.
- Optimizar la gestión energética mediante informes detallados y análisis de datos.

Objetivos Específicos

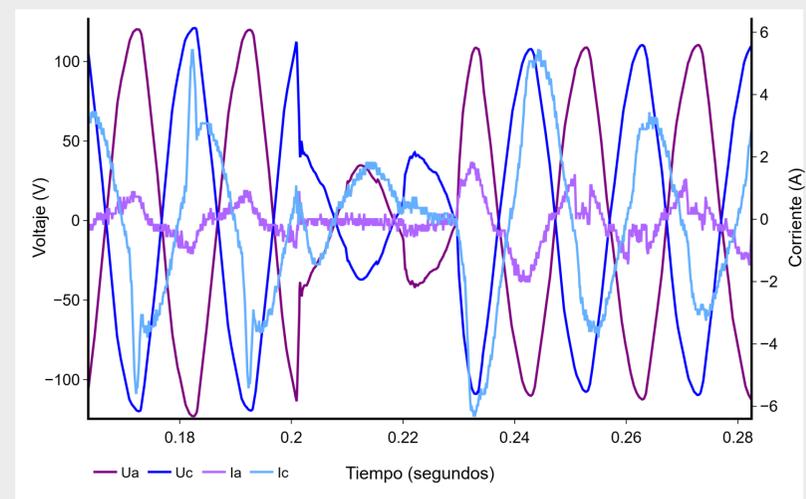
- Instalar y configurar el sensor PMAC 770.
- Determinar la mejor ubicación y conexiones para el sensor.
- Diseñar una base de datos para almacenar datos históricos.
- Crear *dashboards* para visualizar y analizar consumo y calidad de energía.
- Analizar eventos transitorios como *sag*, *swell* e interrupciones.
- Aplicar *machine learning* para detectar anomalías en el consumo.
- Monitorear el estado de la planta eléctrica y el generador.
- Realizar análisis de calidad de energía.
- Generar informes detallados para optimizar la gestión energética.

Métodos



Arquitectura del software desarrollado y sus conexiones.

Resultados



Curvas capturadas de evento transiente de tipo sag.

Dashboard general: despliegue de las variables medidas y procesadas del sensor.



Desempeño mensual de energía y costos - Año 2024.

Panel de predicciones (en rojo) de voltaje, corriente y potencia, con indicadores de rendimiento.

Trabajo a futuro

- Realizar regresiones y **suavizados de datos históricos**.
- Evaluar otros modelos predictivos y determinar el más fiel.
- Mejorar **seguridad en API y Bases de Datos**
- Integrar **más sensores** para monitorear **múltiples edificios**.
- Implementar **Grafana Cloud** para **soporte en la nube**.
- Proveer **visualización móvil** con Grafana.
- Monitorear datos a 50 ms** para un análisis más detallado.
- Crear un manual para operadores.

Conclusiones

- El **monitoreo identificó ineficiencias** en del suministro principal.
- El sistema **recolectó datos precisos** de las variables eléctricas clave.
- El sistema aseguró **datos del suministro principal y de respaldo**.
- La base de datos **PostgreSQL almacenó toda la data** del sistema.
- Los **dashboards interactivos** facilitaron el análisis y comportamiento.
- El análisis de **eventos transientes registró inestabilidades**.
- El uso de Machine learning con **XGBoost detectó anomalías** tempranas.
- El **monitoreo constante de la planta eléctrica** aportó nueva información.
- Los informes detallados ofrecieron **visión clara de variables eléctricas**.

Bibliografía

- Zhao, P., Suryanarayanan, S., & Simoes, M. G. (2013). An Energy Management System for Building Structures.
- Docker, Inc. (2024). Docker Compose Documentation.

Demostrador

