

SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTRACCIÓN DE GASES INFLAMABLES

TIPO DE PROYECTO:
Proyecto tecnológico de seguridad industrial.

ESPACIO CURRICULAR/MÓDULO:
Módulo Fullstack compuesto por: Arquitectura y conectividad, Sistemas de control, Plataformas

Protocolos de comunicación IoT, Wi-Fi como gateway de salida local, MQTT como protocolo de mensajería, Dashboards de monitoreo en tiempo real, Automatización basada en umbrales, Contenerización con Docker, Bases de datos relacionales.

PROBLEMÁTICAS/NECESIDADES:
Tenemos distribuidos una serie de sensores de gas combustibles a lo largo del depósito, ubicados estratégicamente. El mismo dispone de energía eléctrica provista por generadores, pero no de internet. Mediante la aplicación de dispositivos sensores con comunicación LoRa incorporados buscamos estar informados en el estado a tiempo real dentro del sitio. Esto nos permite llevar un seguimiento y análisis preventivo, e identificar fallas que deban requerir intervención humana.

OBJETIVO GENERAL:
Desarrollar un sistema IoT para la detección y gestión de gases inflamables en un entorno industrial sin conectividad a internet, integrando sensores, lógica de control, visualización de datos y accionamiento remoto, con tecnologías abiertas

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- ◆ Diseñar la arquitectura de sensado, comunicación y control.
- ◆ Implementar la comunicación inalámbrica entre sensores y gateway.
- ◆ Desarrollar la lógica de control para extractores de aire.
- ◆ Diseñar e implementar una aplicación de control remoto.
- ◆ Registrar y visualizar los datos en tiempo real.
- ◆ Documentar y contenerizar la solución.

EJE TEMÁTICO/RED DE CONCEPTOS



FUNDAMENTACIÓN:

¿Por qué elegimos este problema/necesidad?
Este problema representa una situación real en espacios industriales que pueden poner en riesgo la seguridad de personas e infraestructura. Como futuros técnicos en telecomunicaciones, decidimos abordarlo aplicando nuestros conocimientos en conectividad, automatización y desarrollo fullstack.

¿Cuál es el potencial del proyecto?
El sistema puede escalarse y adaptarse a diferentes contextos industriales o rurales, donde el monitoreo ambiental y la actuación remota sean críticos. Tiene potencial para convertirse en un producto técnico replicable y de bajo costo.

Relevancia respecto al perfil profesional:
El proyecto sintetiza competencias clave del técnico en telecomunicaciones: diseño de soluciones conectadas, automatización, visualización, documentación técnica y trabajo colaborativo.

Impacto social/comunitario:
Contribuye a mejorar la seguridad en espacios de trabajo, optimiza el monitoreo de condiciones ambientales, y promueve el uso de tecnologías sustentables, autónomas y descentralizadas en zonas sin conectividad.

ACCIONES:

- ◆ **Diseñar la arquitectura de sensado, comunicación y control**, adecuada para un entorno sin acceso a internet, utilizando tecnologías como LoRa, MQTT y bases de datos locales.
- ◆ **Implementar la comunicación inalámbrica entre sensores y gateway**, utilizando LoRa en ESP32 para transmitir datos de concentración de gases de forma robusta y eficiente.
- ◆ **Desarrollar la lógica de control para extractores de aire**, automatizando la activación mediante condiciones predefinidas y control PWM desde el microcontrolador.
- ◆ **Diseñar e implementar una aplicación de control remoto**, mediante interfaz móvil basada en MQTT para accionar manualmente los ventiladores.
- ◆ **Registrar y visualizar los datos en tiempo real**, integrando una base de datos MariaDB con dashboards en Grafana para facilitar la toma de decisiones y análisis preventivo.
- ◆ **Documentar y contenerizar la solución**, utilizando Docker para facilitar el despliegue, mantenimiento y escalabilidad del sistema completo.

El producto final consiste en un **sistema IoT funcional** para la **detección y extracción de gases inflamables** en espacios industriales sin conexión a internet. El sistema se compone de los siguientes elementos integrados: Un **nodo sensor** con **ESP32** y **sensor de gas MQ2** que transmite datos mediante tecnología **LoRa punto a punto** hacia un nodo central (gateway). Un **gateway** con ESP32 que recibe los datos, activa **extractores de aire mediante control PWM** cuando se superan umbrales críticos y también permite el **control remoto manual** a través de una **app MQTT**. Una **API REST** desarrollada en Flask que recibe los datos del sensor y los almacena en una **base de datos MariaDB** contenida en **Docker**. Un **dashboard en Grafana**, conectado a MariaDB, que permite visualizar en tiempo real la concentración de gases mediante gráficos dinámicos. Toda la solución se encuentra **documentada y versionada en GitHub**, incluyendo diagramas de arquitectura, código fuente y scripts de despliegue. Este tipo de sistema puede ser replicado en **entornos industriales, rurales o alejados**, donde se requiera **monitoreo autónomo y local de gases peligrosos**, sin depender de conectividad a internet. Aporta a la **prevención de accidentes, mejora la seguridad laboral y fomenta el uso de tecnologías abiertas** para soluciones locales y sostenibles.

PRODUCTO FINAL:

INTEGRANTES: Durigutti Vittorio, Guzmán Maria Lilien, Juncos Lisandro, Luján Luciano, Márquez José, Paez Tiziano, Velez Nahuel, Zalazar Joaquín.

DOCENTE: Ing. Morales Jorge Elías, Gonzalez Mario Alejandro, Mainero Alejandro

COHORTE: 2024 **TECNICATURA:** Telecomunicaciones