

Software y Firmware Utilizado

Arduino IDE

El **Arduino Integrated Development Environment (IDE)** es una plataforma de desarrollo de código abierto que permite escribir, compilar y cargar código en placas compatibles con Arduino. Es ampliamente utilizada para programar microcontroladores como el ATmega328P y el ESP32.

Características principales:

- **Lenguaje de programación:** Arduino utiliza un lenguaje basado en C/C++, facilitando la programación de microcontroladores.
- **Compatibilidad:** Soporta una amplia gama de placas, incluyendo Arduino Uno, Nano 33 IoT y ESP32.
- **Bibliotecas integradas:** Ofrece una extensa colección de bibliotecas para sensores, módulos de comunicación y otros periféricos.
- **Interfaz sencilla:** Su entorno gráfico es intuitivo, ideal para principiantes y desarrolladores experimentados.

Referencias:

- [Guía del Entorno de Desarrollo de Arduino](#)
- [Documentación de Arduino](#)

Node-RED y su Dashboard

Node-RED es una herramienta de programación visual basada en flujos, diseñada para conectar dispositivos de hardware, API y servicios en línea de manera sencilla. Su módulo complementario, **Node-RED Dashboard**, permite crear interfaces gráficas de usuario (GUI) para visualizar y controlar datos en tiempo real.

Características principales:

- **Programación visual:** Permite diseñar flujos de datos mediante nodos arrastrables y configurables.

- **Integración con múltiples protocolos:** Soporta MQTT, HTTP, WebSockets, entre otros.
- **Dashboard personalizable:** Facilita la creación de interfaces con gráficos, botones, indicadores y otros widgets interactivos.
- **Despliegue en múltiples plataformas:** Puede ejecutarse en dispositivos como Raspberry Pi, servidores locales o en la nube.

Referencias:

- [Documentación de Node-RED](#)
- [Node-RED Dashboard](#)

HiveMQ

HiveMQ es una plataforma de mensajería basada en el protocolo MQTT, diseñada para facilitar la comunicación eficiente y segura entre dispositivos IoT y sistemas backend.

Características principales:

- **Compatibilidad con MQTT:** Soporta las versiones 3.1, 3.1.1 y 5.0 del protocolo MQTT.
- **Escalabilidad:** Diseñada para manejar millones de conexiones simultáneas, adecuada para despliegues a gran escala.
- **Seguridad avanzada:** Ofrece autenticación, autorización y cifrado TLS para garantizar la integridad y confidencialidad de los datos.
- **Integración flexible:** Proporciona APIs y extensiones para integrar con sistemas empresariales existentes. docs.hivemq.com

Referencias:

- [Documentación de HiveMQ](#)
- [Características y Especificaciones de HiveMQ](#)

Grafana

Grafana es una plataforma de código abierto para la visualización de métricas y análisis de series temporales. Es especialmente útil en entornos de monitoreo, IoT y DevOps, ya que permite construir dashboards interactivos y personalizados a partir de múltiples fuentes de datos.

Características principales:

- **Visualización avanzada:** Soporta gráficos de líneas, barras, tablas, mapas de calor, indicadores y más, con amplias opciones de personalización.
- **Paneles dinámicos:** Permite el uso de variables para generar dashboards adaptativos según contexto (por ejemplo, por dispositivo, zona o usuario).
- **Alertas configurables:** Posibilidad de crear reglas de alerta con notificaciones por correo, Slack, Telegram, etc.
- **Multifuente:** Compatible con diversas fuentes de datos como InfluxDB, Prometheus, MySQL, PostgreSQL, Elasticsearch, entre otras.
- **Autenticación y permisos:** Soporta usuarios, roles y autenticación externa (LDAP, OAuth).
- **Despliegue flexible:** Puede ejecutarse localmente (por ejemplo, en Raspberry Pi), en contenedores Docker o en la nube.

Referencias:

- Documentación oficial de Grafana <https://grafana.com/docs/>
- Tutoriales y ejemplos de dashboards <https://grafana.com/grafana/dashboards>

InfluxDB

InfluxDB es una base de datos de series temporales (TSDB) diseñada para almacenar, consultar y analizar datos con marcas de tiempo, como métricas de sensores, registros de eventos y datos de telemetría.

Características principales:

- **Modelo orientado a tiempo:** Diseñada específicamente para trabajar con datos cronomarcados, ideal para IoT, monitoreo de sistemas y análisis en tiempo real.

- **Lenguaje de consulta InfluxQL y Flux:** Permite realizar consultas complejas, agregaciones, filtros por tiempo, operaciones estadísticas, etc.
- **Alta eficiencia:** Optimizada para escrituras rápidas y almacenamiento compacto, incluso en dispositivos con recursos limitados.
- **Retención de datos:** Permite definir políticas para retención automática de datos históricos.
- **Integración:** Funciona perfectamente con Grafana, Telegraf (agente de recopilación de datos), Node-RED y otras plataformas.
- **Versiones disponibles:** InfluxDB OSS (open source), InfluxDB Cloud y Enterprise.

Referencias:

- Documentación oficial de InfluxDB <https://docs.influxdata.com/influxdb/>
- Guía de consultas con Flux <https://docs.influxdata.com/flux/>