

Estudio del uso del NIR en hidroponía

Identificador de grupo: SBC25T04

Miembros del grupo / email:

1. Roberto Valentín Lago / r.valentin@alumnos.upm.es
2. Alejandro García Hidalgo / a.ghidalgo@alumnos.upm.es
3. Álvaro Pintado Budia / alvaro.pintado@alumnos.upm.es
4. David Enrique Valecillos Villalobos / david.valecillos@alumnos.upm.es

Fotos del sistema:





Organización y planificación

Nuestro proyecto consiste en el diseño de un sistema de medida basado en un sensor NIR que diferencie fitonutrientes disueltos en agua (N, P y K). Primero se deberá estudiar cada componente por separado y después se tratará de evaluar la capacidad que tenemos de detectar cada compuesto cuando estén disueltos en la misma muestra. También se utilizará un sensor de electro conductividad DFRobot para contrastar los resultados obtenidos por el NIR. Los datos serán recogidos por un ESP32, que enviará los datos al ThingsBoard para visualizarlos y analizarlos.

En resumen, nuestro objetivo es demostrar con un montaje y datos reales si el AS7265x permite distinguir la presencia de N, P y K en agua, apoyándose en medidas de conductividad para contrastar los valores.

La prioridad principal de este proyecto será asegurar la repetibilidad de las medidas, tomando siempre las mismas muestras y comprobando que dan los mismos valores una y otra vez. En segundo lugar, se tendrán muy en cuenta las posibles variables externas que pudiesen cambiar dichos valores, es decir, luz ambiente, temperatura etc. Por último, se considera muy importante disponer de una integración completa funcional (ESP32 + ThingsBoard) para poder presentar los datos con series temporales y ser capaces de compararlos unos con otros.

Durante la implementación del proyecto, se realizarán varias actividades. En primer lugar, se definirán rangos de concentración, número de muestras y formato de registro.

A continuación, se llevará a cabo el montaje del hardware, conectando el AS7265x y el sensor de electro conductividad al ESP32, y se programará el software de recogida de datos, control de posibles errores y envío a ThingsBoard. Tras finalizar estos procesos, se pasará a tomar las medidas: primero con soluciones individuales de N, P y K a distintas concentraciones, tomando varias veces los valores de una misma muestra, y después con mezclas de los compuestos entre ellos, tomando también distintas muestras por concentración. Finalmente se compararán los resultados obtenidos mediante las gráficas del ThingsBoard.

Listado de componentes hardware

Todos los componentes hardware listados a continuación fueron obtenidos del inventario proporcionado para la realización de este proyecto. Los componentes utilizados son:

- Sensor NIR de 18 canales AS7265x
- Sensor de electroconductividad DFRobot 0300
- ESP32
- LEDs
- Protoboard
- Cables

Esquema electrónico

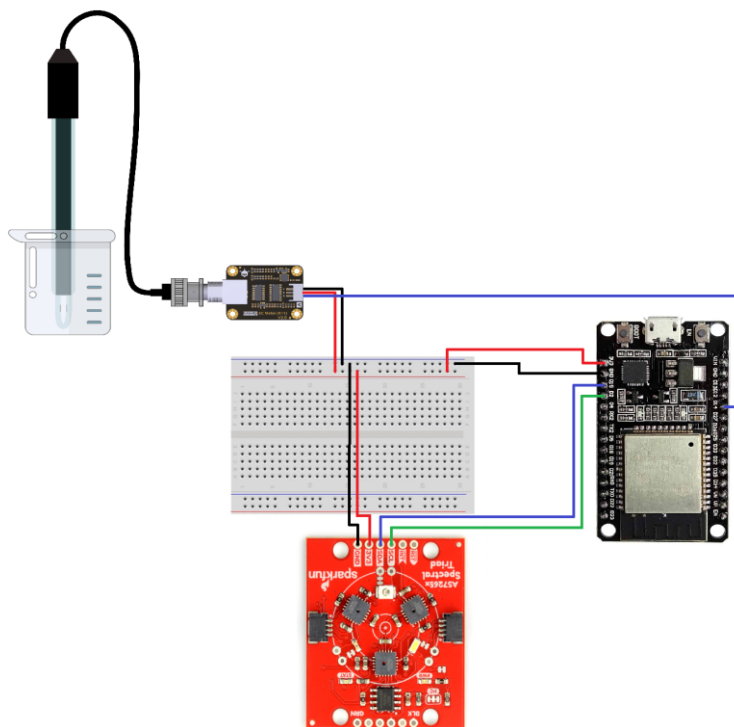


Diagrama de flujo del programa

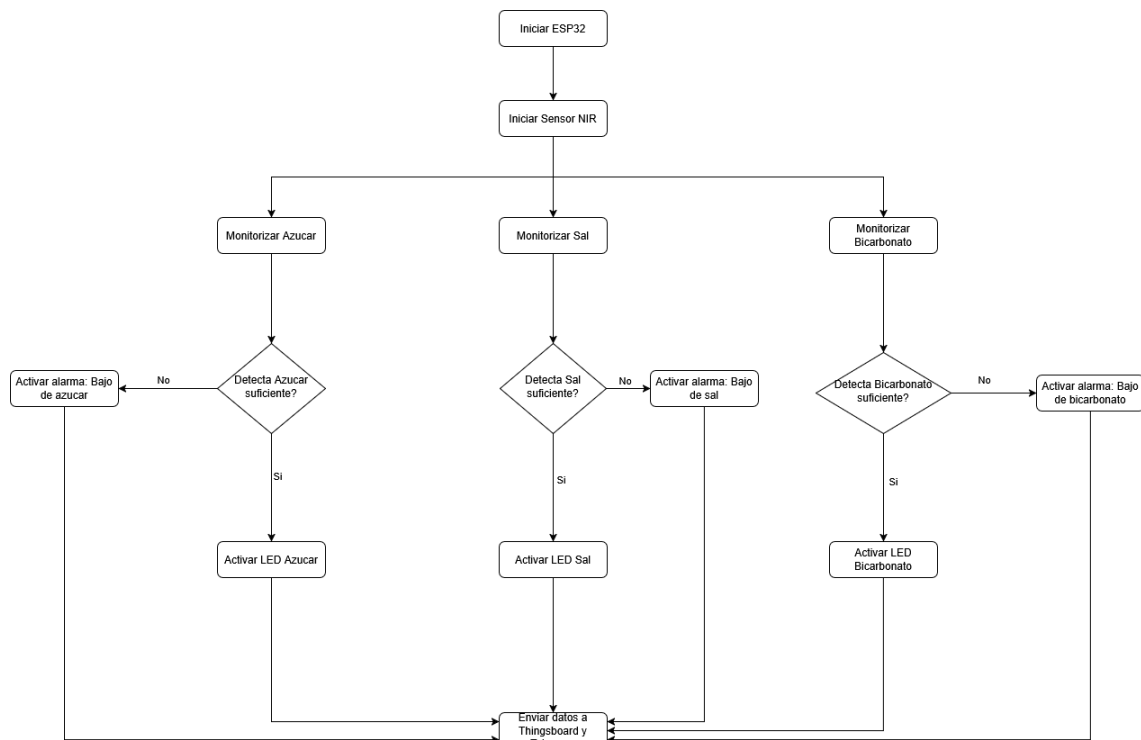
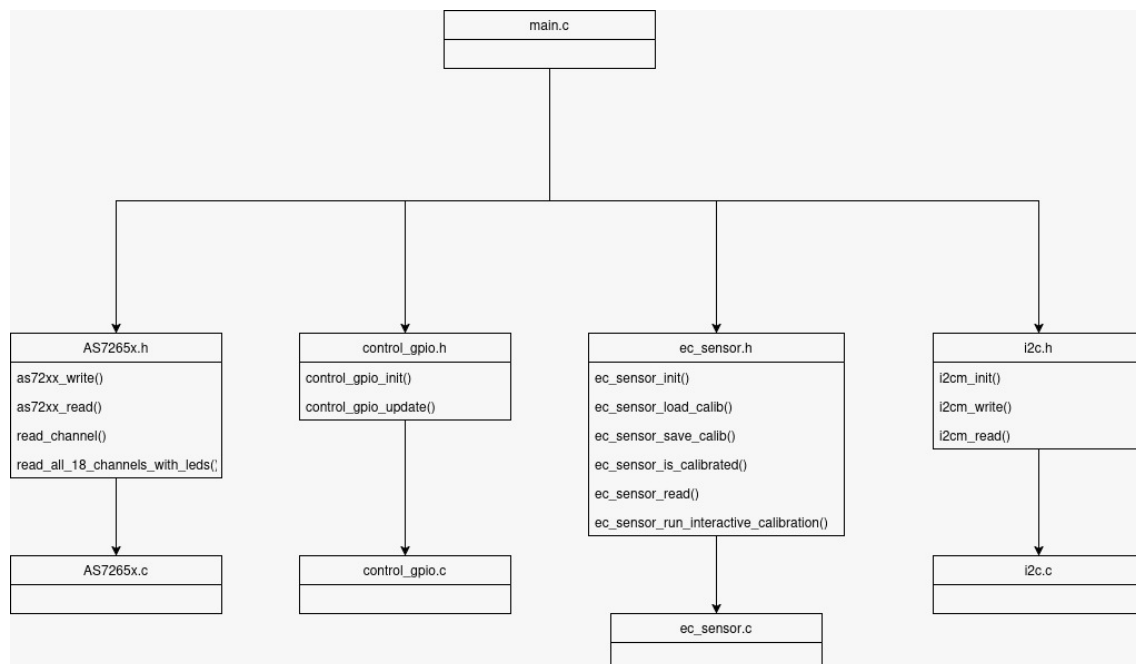
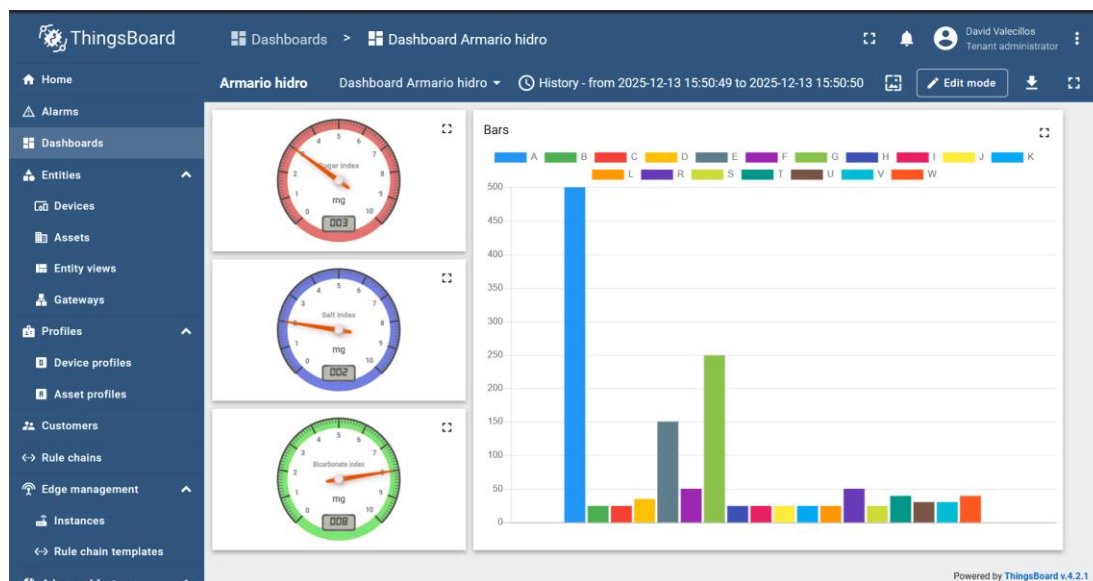


Diagrama de dependencias

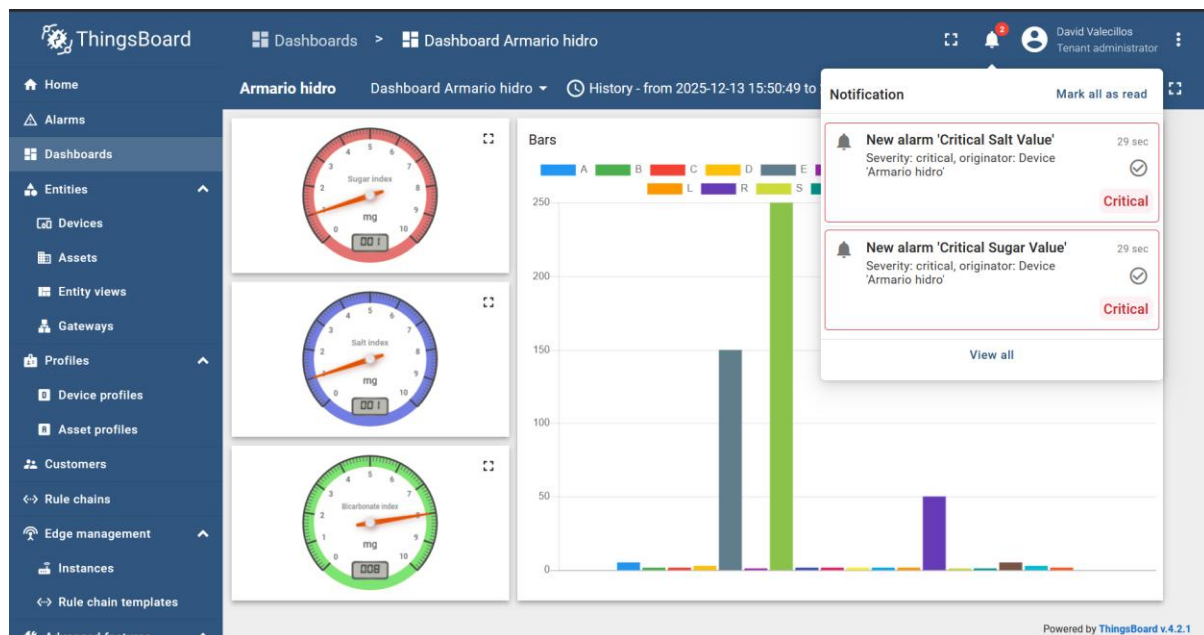


Paneles de datos e interacción



En Thingsboard monitoreamos las mediciones de los 18 canales del sensor NIR y usando como base los resultados de los experimentos, sacamos la cantidad de nutrientes que contiene el agua.





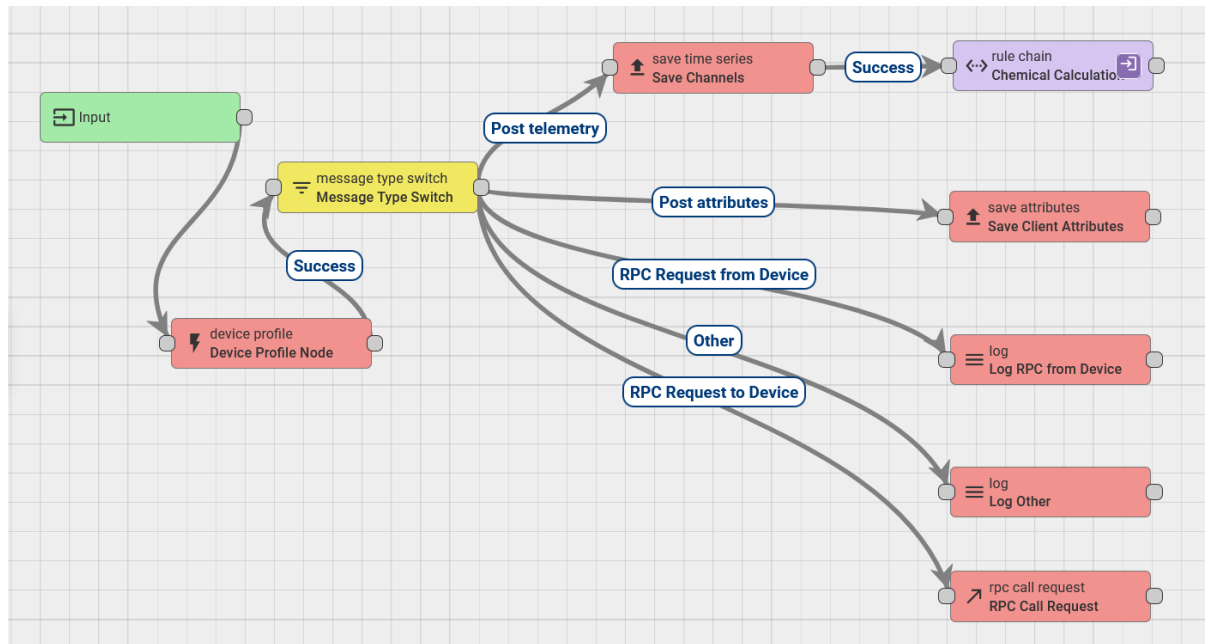
Cuando se detecta que el agua está baja de alguno de los nutrientes, activa una alarma notificando al usuario cual es el elemento que necesita.

The screenshot shows the 'Alarms' section of the ThingsBoard interface. It includes a filter for 'Active' alarms and a table listing the details of these alarms. The table has columns for Created time, Originator, Type, Severity, Assignee, Status, and Details. Two alarms are listed, both originating from 'Armario hidro' and having a 'Critical' severity.

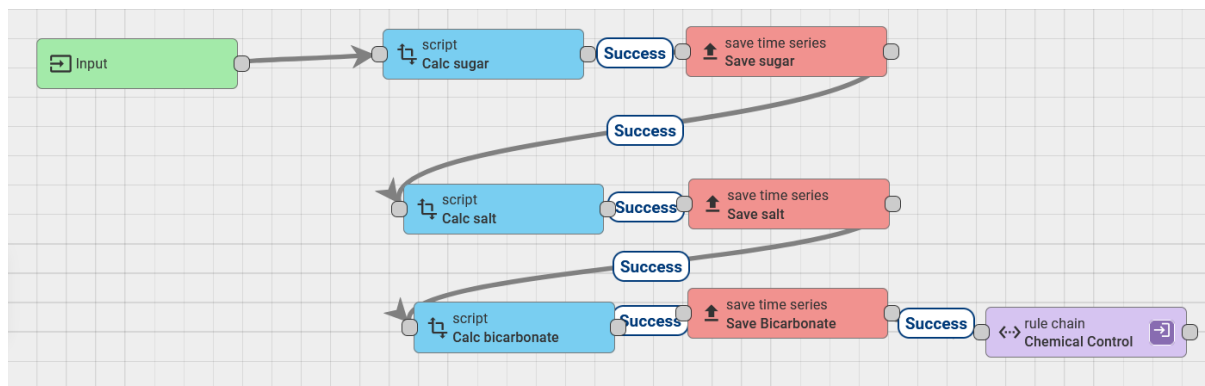
Created time	Originator	Type	Severity	Assignee	Status	Details
2025-12-15 20:28:09	Armario hidro	Critical Salt Value	Critical	Unassigned	Active	Unacknowledged
2025-12-15 20:28:09	Armario hidro	Critical Sugar Value	Critical	Unassigned	Active	Unacknowledged

También muestra la severidad del nivel y el momento en que se detectó.

Cadena de reglas "root" que recibe y guarda las telemetrías y comienza el análisis de datos:



Cadena de regla que transforma los datos de los canales en la cantidad de cada nutriente:



Cadena de regla que monitoriza la cantidad de cada nutriente y activa las alarmas:

