

# Sensorización del huerto doméstico

Un sistema de riego distribuido

## El problema a resolver

- ▶ Agricultores con huertos pequeños o medianos no usan los recursos hídricos de forma eficiente.
- ▶ Conlleva una sobreexplotación de los recursos hídricos.
- ▶ Un mayor riesgo de desertificación.

- ▶ Existen múltiples soluciones para el uso eficiente del agua para el cultivo.
- ▶ Desde soluciones simples como programadores de riego por tiempo a plantaciones verticales aeropónicas en naves industriales.

Estudio del  
arte

# Huertos verticales







# FarmBot

Sistema de riego con tecnologías de  
impresión 3d

5/22

# Smart biosystem

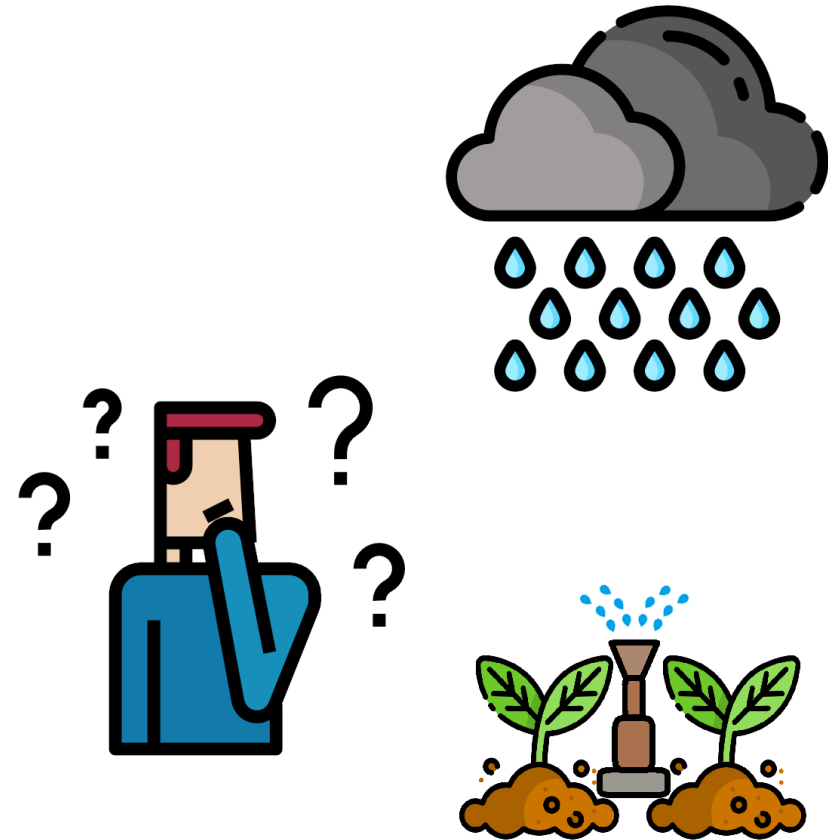
- Un sistema de riego complejo sin obsolescencia programada con múltiples sistemas de comunicación. LoRa, Bluetooth, Sigfox/NB-IoT, GPRS





# Las soluciones actuales no son eficaces

- ▶ La mayoría son programadores de riego simples que riegan mientras hay precipitaciones.
- ▶ Los sistemas de riego complejos exceden el presupuesto del pequeño agricultor.



# Objetivo a alcanzar

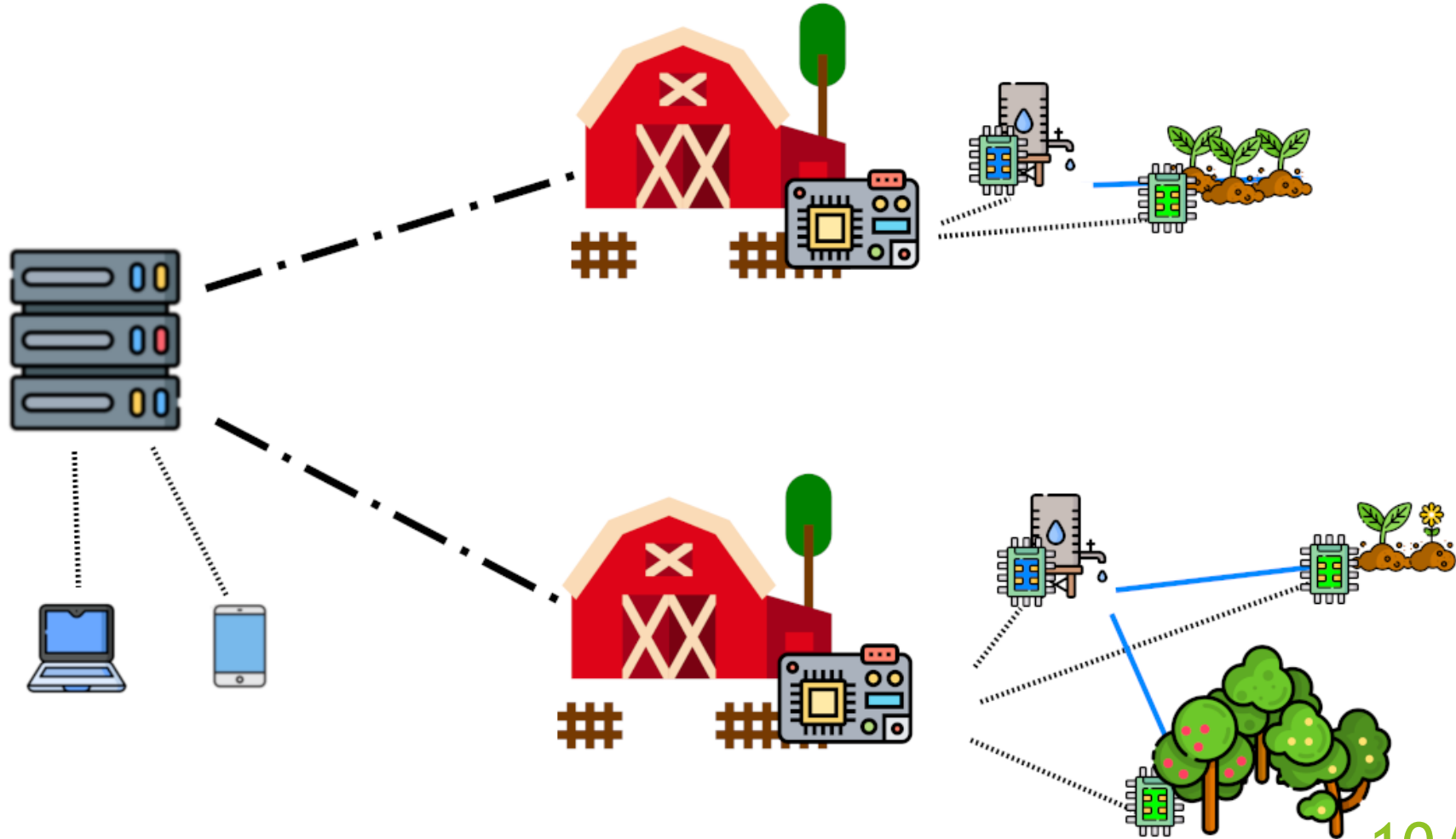
8/22



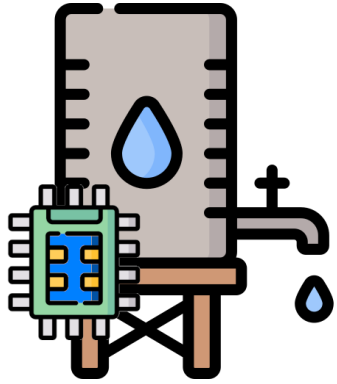
# Objetivo a alcanzar

- ▶ Crear un sistemas de riego inteligente que sea de software y hardware libre.
- ▶ Que garantice el uso eficiente de los recursos hídricos disponibles.
- ▶ Centrado en la facilidad de uso y que aporte versatilidad para adaptarse a diferentes entornos como huertos domesticos, huertos urbanos comunitarios o incluso pequenas huertas.

# Solución propuesta



# Objetivos del sistema



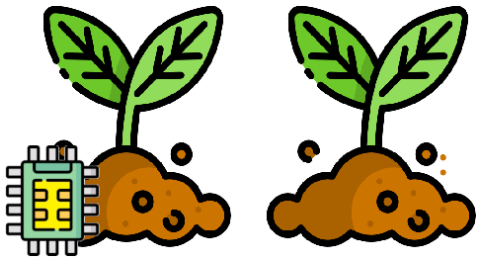
---

Gestión de zonas de riego

---

Gestión meteorológica

---



---

Gestión de usuarios

# Canales de comunicación



- ▶ ¿Cómo comunicar los sensores con el servidor?
- ▶ Existen múltiples tecnologías como lora/sigfox, wifi, bluetooth.
- ▶ Para el proyecto se ha optado por wifi, ya que brinda la posibilidad de usar múltiples protocolos de comunicación.



# Protocolos de comunicación

- ▶ Se ha estudiado diferentes formas de transportar la información.
- ▶ Tras estudiarlo bien se opto por MQTT.

{ **REST:API** }

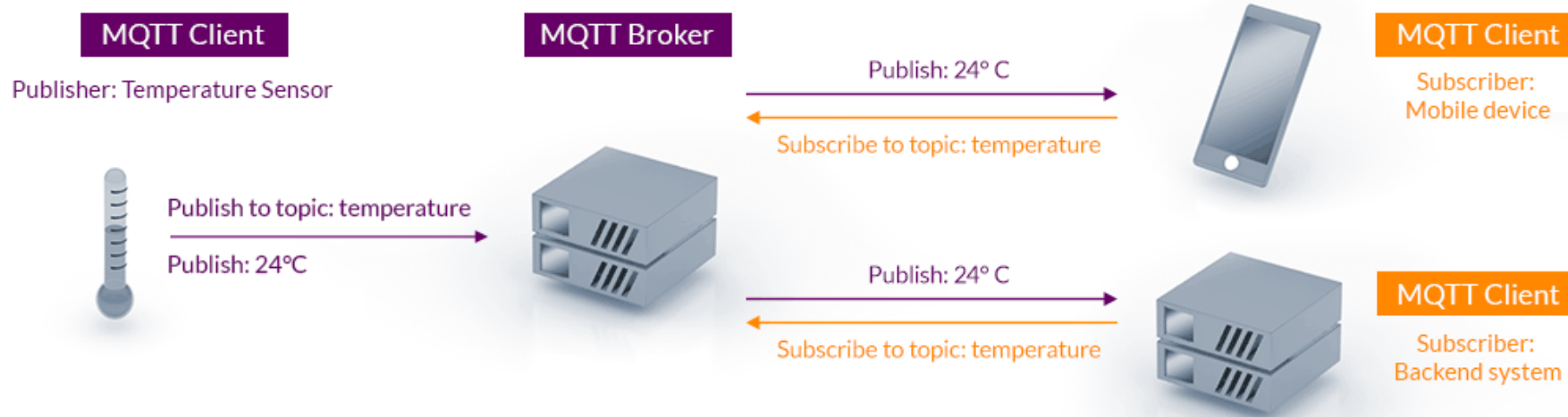


Websockets



# Message Queing Telemetry Transport

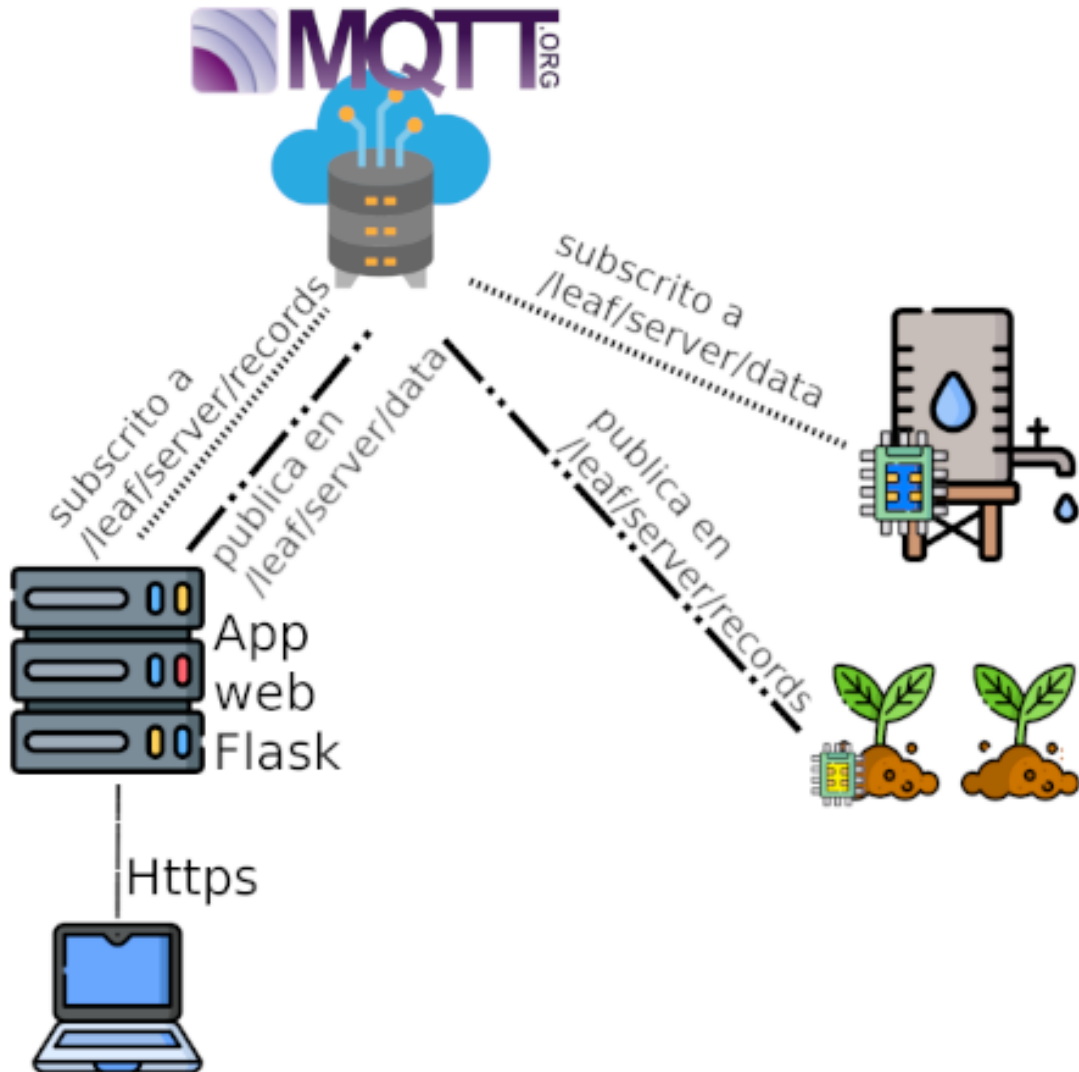
- ▶ Protocolo de comunicación M2M, enfocado al internet de las cosas
- ▶ Basado en TCP/IP
- ▶ Mensajería push con patrón publicador/suscriptor (pub-sub)
- ▶ Mensajes organizados en *topics* de forma jerárquica



# Resultados

- ▶ obtenidos

# Resultados obtenidos



- ▶ El sistema se ha realizado en Python y Arduino/C++
- ▶ Cuenta con un app web alojada en heroku y un broker mqtt público.
- ▶ Además de placas microcontroladoras con antenas wifi para los sensores y actuadores
- ▶ Trás investigar se optó por suprimir el concentrador y comunicar directamente los sensores y actuadores con la app web

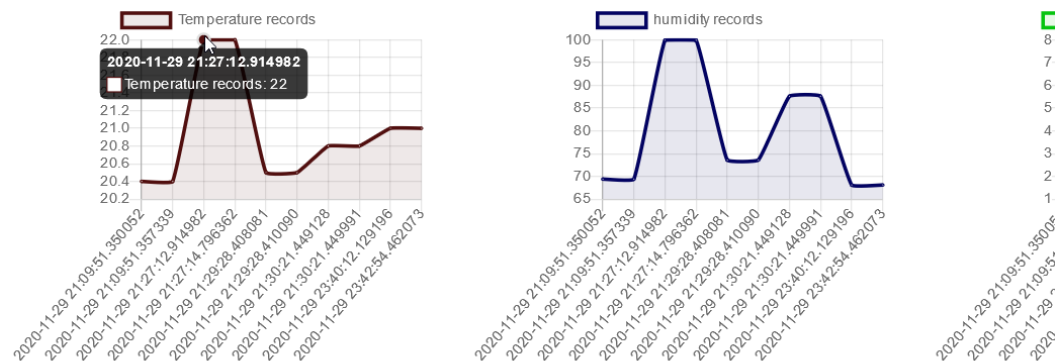


# Plataforma web

Home Pricing Your farm Irrigation zones Irrigation program (Logout)

## Statistics of the irrigation area

### Aromáticas



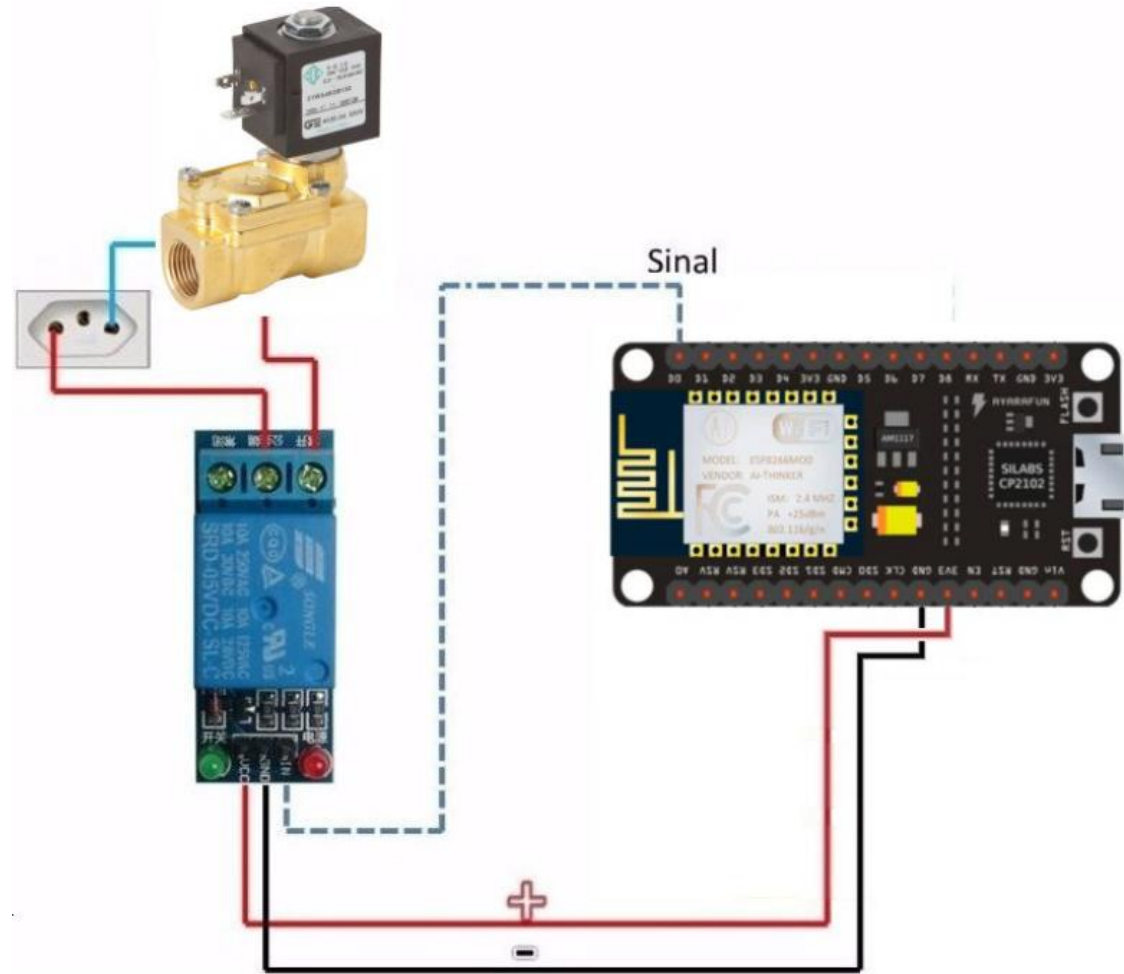
Activate solenoid valve

- La plataforma web cuenta con zonas de riego las cuales tienen asociadas un sensor agrícola y una electroválvula
- Está desarrollada con el microframework Flask



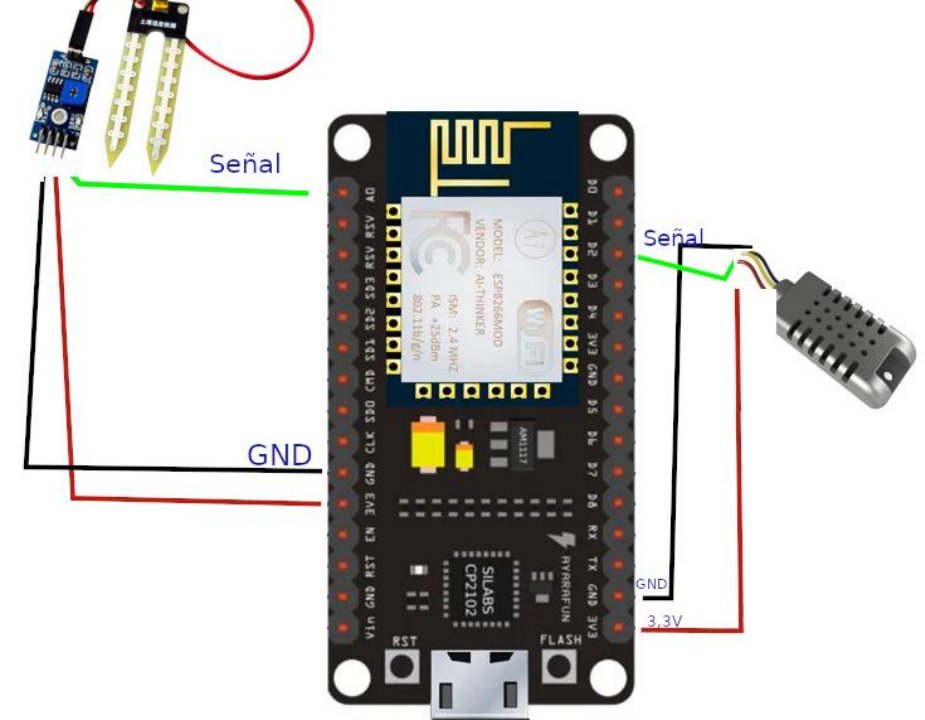
# Electro-válvula

- Se utilizo un relé a modo de interruptor.
- Gobernado por un nodeMCU placa que integra un ESP8266 un chip con antena wifi



# Sensor agrícola

- ▶ Esquemático del sensor agrícola
- ▶ Compuesto de sensor de temperatura y humedad ambiental DHT21 y sensor de humedad terrestre
- ▶ Para la alimentación se utilizó una batería de 6000mah
- ▶ Para ahorrar batería se optó por controlar el tiempo de ejecución de la placa mediante hibernación de la misma





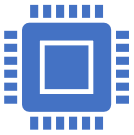
# Sensor agrícola

Aquí se muestra el prototipo del sensor agrícola



# Conclusiones

# Conclusiones



A lo largo del proyecto he aprendido desarrollo en microcontroladores, arquitectura de sistemas distribuidos, protocolos de comunicación, diferentes tipos de telecomunicaciones. Esto me ha llevado a darme cuenta de las posibilidades de aplicación que tiene una placa de desarrollo con antena wifi de no más de un euro.



Resulta paradójico la cantidad de dificultades que tuve durante el desarrollo del mismo, dar mil vueltas a una misma cosa para acabar en el punto de partida. Aunque no sin antes haber adquirido nuevas competencias con las que realizar el mismo viaje más rápido.



Con lo que me quedo del proyecto es con las posibilidades que hay, con las formas tan diferentes de interconectar cosas. De dar sentido a un dato, de saber como poder abrir una conexión desde un servidor externo a un cliente detrás de un router nat de tres maneras diferente. De la necesidad de trabajar en grupo para poder llegar más lejos.

- ▶ MQTT brinda un mundo de posibilidades de interconexión
- ▶ La comunicación wifi consume demasiada electricidad para IoT, se debe buscar alternativas como lora o sigfox a largo plazo.
- ▶ Hay un mercado emergente de placas de desarrollo de bajo coste con la que se puede realizar multitud de aplicaciones