

## TRABAJO PRÁCTICO

### IMPLEMENTACION DE UN PROYECTO ELECTRONICO CONOCIDO

#### Descripción

En el presente proyecto, se despliega la implementación práctica de los distintos campos y conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la materia Electrónica Microcontrolada, y de este trabajo.

En nuestro proyecto buscamos lograr implementar un sistema basado en IoT. Se desea crear un prototipo vehículo auto a escala de cuatro ruedas implementado con un módulo ESP32, controlado por mando a distancia (Wifi o Bluetooth), con sensor de obstáculos y un propósito específico, en este caso con un sensor de temperatura y humedad.

La arquitectura del dispositivo IoT a desarrollar e implementar, tiene que cumplir ciertos requerimientos para que esta tecnología sea viable. Debe permitir que la tecnología sea distribuida, donde los objetos puedan interactuar entre ellos, escalable, eficiente y segura. Aquí, es donde el marco de trabajo se propone y sustenta en un equipo de desarrollo no verticalista, que facilita la obtención de resultados adaptables, flexibles y que permiten la evolución a futuro frente a diferentes innovaciones y / o aplicaciones que pudiesen surgir en un futuro, luego de la implementación ya funcional.

## Introducción

Empezar a delimitar un proyecto nos obliga a visualizar el objetivo que queremos alcanzar. En este proyecto debe implementarse una serie de pasos que sirven de sustento para agilidad y comodidad del mismo, que nos guiarán en el mismo:

- 1.- Reunión del equipo de trabajo.
- 2.- Planteamiento de la problemática a solucionar.
- 3.- Presentación de un diagrama de bloques de la solución propuesta.
- 4.- Estimación de los tiempos en los que se llevará a cabo cada una de las fases del proyecto.
- 5.- Toma de mediciones.
- 6.- Graficar los datos obtenidos a partir de las mediciones.
- 7.- Análisis de los datos recolectados.
- 8.- Considerar que el proyecto tenga un componente de RSU.
- 9.- Informe del proyecto, conversión a artículo científico y presentación final de informe en formato de artículo científico (paper).

## **Reunión del equipo de trabajo**

El proyecto se desarrolla en grupo. Trabajando en proyectos de grupo resulta vital definir normas de comunicación, colaboración y participación, que nos servirán de orientación para el comportamiento general de cada uno de los miembros del equipo de trabajo. Sentar los pilares de cómo se llevará a cabo el proyecto ayudará a que todos los miembros se desenvuelvan con confianza y soltura. Es por ello que la metodología que se adoptada en la cátedra de Electrónica Micro controlada apunta a ello en pos de establecer una metodología ágil para la implementación, siendo el primer escalón tendiente a determinar el éxito o fracaso del proyecto y su evolución en el tiempo.

## **Planteamiento de la problemática a solucionar**

### **La importancia de la temperatura para el cultivo en invernadero**

Una de las ventajas que ofrece el cultivo en invernadero es el control de las condiciones climáticas para asegurar un mejor desarrollo de la planta.

Entre los factores climáticos que influyen sobre el cultivo y la producción se encuentra la temperatura, que debe oscilar entre los 18-25 °C para que la planta pueda crecer correctamente y dar su fruto (Ver tabla con el resumen de exigencias de temperatura para distintas especies (Nutricontrol, 2020)). Por debajo o por encima de esta temperatura óptima la planta no se consigue desarrollar

adecuadamente y es posible que el cultivo no realice su ciclo biológico normal y no alcance su máximo potencial de rendimiento.

Además, la temperatura interviene (junto con otros factores como el CO<sub>2</sub>, iluminación, etc.) en ciertas funciones como por ejemplo la apertura o cierre de las estomas, que son imprescindibles en los procesos vitales de la fotosíntesis, transpiración y respiración de la planta.

En condiciones óptimas, estas estomas que se encuentran en el envés de las hojas de las plantas, estarán abiertos para permitir el intercambio gaseoso, posibilitando la entrada de dióxido de carbono y liberando el oxígeno.

Si la temperatura del interior del invernadero aumenta, también aumenta la cantidad de agua que se pierde por transpiración, y las estomas se cerrarán como método de protección para evitar la pérdida excesiva de agua. Aunque este método de protección puede tener un efecto negativo, pues con las estomas cerradas se restringe la entrada de dióxido de carbono que es fundamental para realizar la fotosíntesis.

Con el fin de no perder agua innecesariamente y realizar el necesario intercambio de gases, las plantas deben regular la apertura y el cierre de las estomas. Por lo cual, se debe conseguir una temperatura óptima para que se produzca un buen desarrollo del cultivo.

En función de los efectos que ocasionan al cultivo, se distinguen distintos tipos de temperatura:

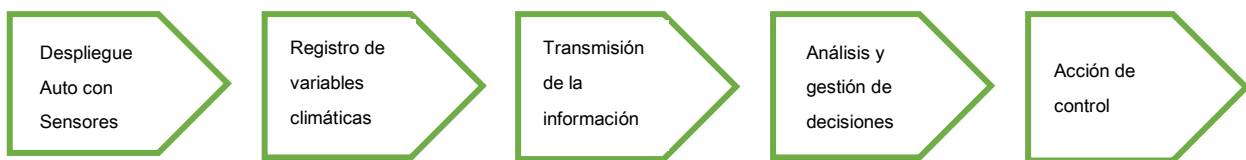
#### Tipos de temperatura

- Temperatura **mínima letal**. Aquella por debajo de la cual se producen daños en la planta.
- Temperatura **óptima**. La temperatura correcta para que la planta se desarrolle en las condiciones idóneas.
- Temperaturas **máximas y mínimas biológicas**. Indican valores, por encima o por debajo respectivamente del cual, no es posible que la planta alcance una determinada fase vegetativa, como floración, fructificación, etc.
- Temperaturas **máximas letal**: Aquella por encima de la cual se producen daños en la planta.

De cara al futuro (inmediato), la instalación de sensores inteligentes de clima es clave para implementar la agricultura de precisión e internet de las cosas (IoT) aplicado a la agricultura. En el caso de la agricultura de precisión, la capacidad de estos sensores para registrar las variables climáticas y enviar los datos en tiempo real, permite en el momento en el que se está realizando una labor, alcanzar los valores paramétricos y las condiciones de cultivo requeridos para el desarrollo óptimo del cultivo.

Tiene como objetivo, por tanto, el uso de la cantidad adecuada de recursos en el momento concreto y el lugar exacto, maximizando su rentabilidad y evitando el desaprovechamiento de medios.

Un invernadero diseñado con tecnología IoT monitorea y controla el clima de manera inteligente, manteniendo el cultivo en condiciones óptimas sin precisar una supervisión manual permanente. Por ejemplo, es capaz de detectar en qué momento es necesario ventilar o activar el sistema de riego.



## Objetivo

Construir un auto a escala de cuatro ruedas implementado con un módulo ESP32, controlado por mando a distancia (Wifi o Bluetooth), con sensor de obstáculos y un propósito específico, en este caso con un sensor de temperatura y humedad.

## Uso de Sensores de Clima en Cultivos bajo Invernadero

### Generalidades de los sensores

La elección de un sensor de clima para invernaderos dependerá de la función que se espera de él, de manera que una mera información aproximada de las condiciones del cultivo no requiere el mismo grado de precisión de la medición que si esta se usa para la automatización de los procesos de climatización que requiere

una tecnología de sensores de alta calidad que realice mediciones fiables y representativas. Los invernaderos representan ambientes desafiantes respecto de la medición: exposición a la radiación, elevados niveles de temperatura y humedad, riesgo de condensación, acumulación de polvo y suciedad, etc. Los instrumentos a utilizar en estas condiciones deben estar diseñados especialmente para operar en dichos ambientes.

## DESCRIPCIÓN



El DHT11 es un sensor digital de temperatura y humedad relativa de bajo costo y fácil uso. Utiliza un sensor capacitivo de humedad y un termistor para medir el aire circundante, y muestra los datos mediante una señal digital en el pin de datos (no posee salida analógica). Es bastante simple de usar tanto en hardware como software. El único inconveniente de este sensor es que sólo se puede obtener nuevos datos una vez cada 2 segundos.

El sensor DHT11 se caracteriza por tener la señal digital calibrada, asegurando alta estabilidad y fiabilidad a lo largo del tiempo. El sensor integra sensores resistivos

para temperatura (termistor) y otro para humedad. Puede medir la humedad en un rango desde 20% hasta 90% y temperatura en el rango de 0°C a 50°C.

Cada sensor DHT11 está estrictamente calibrado en laboratorio, presentando una extrema precisión en la calibración. Los coeficientes de calibración se almacenan como programas en la memoria OTP, que son empleados por el proceso de detección de señal interna del sensor.

El protocolo de comunicación emplea un único hilo o cable, por lo tanto, hace que la integración de este sensor en nuestros proyectos sea rápida y sencilla.

En comparación con el DHT22, este sensor es menos preciso, menos exacto y funciona en un rango más pequeño de temperatura / humedad, pero su empaque es más pequeño y de menor costo.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Voltaje de Operación: 3V - 5V DC
- Rango de medición de temperatura: 0 a 50 °C
- Precisión de medición de temperatura:  $\pm 2.0$  °C
- Resolución Temperatura: 0.1°C
- Rango de medición de humedad: 20% a 90% RH.
- Precisión de medición de humedad: 4% RH.



• Resolución Humedad: 1% RH

• Tiempo de censado: 2 seg.

• Interface: Digital Serial

## PINES

•1- Alimentación: +5V (VCC)

•2- Datos

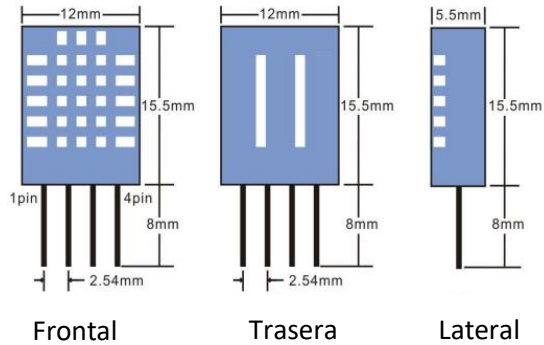
•3- No Usado (NC)

•4- Tierra (GND)

## Especificaciones técnicas sensor DHT11

Model	DHT11	
Power supply	3-5.5V DC	
Output signal	digital signal via single-bus	
Sensing element	Polymer resistor	
Measuring range	humidity 20-90%RH; temperature 0-50 Celsius	
Accuracy	humidity +-4%RH (Max +-5%RH); temperature +-2.0Celsius	
Resolution sensitivity	or	humidity 1%RH;                      temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity +-1%RH;                      temperature +-1Celsius	
Humidity hysteresis	+-1%RH	
Long-term Stability	+-0.5%RH/year	
Sensing period	Average: 2s	
Interchangeability	fully interchangeable	
Dimensions	size 12*15.5*5.5mm	

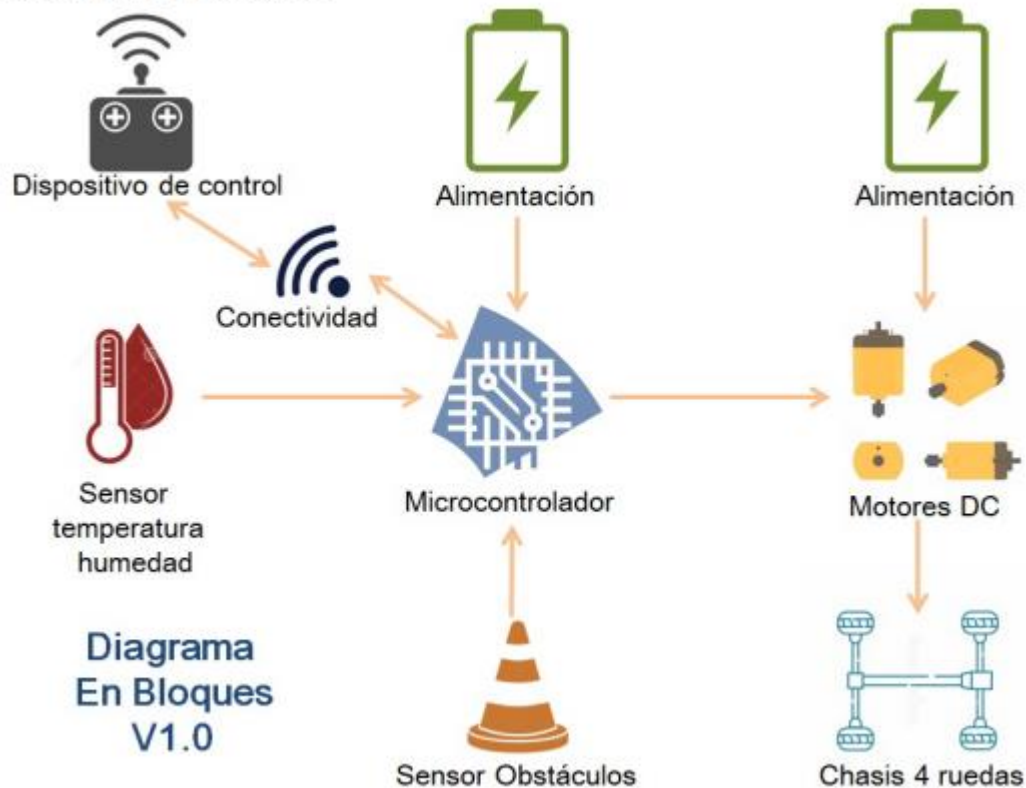
Dimensiones:



(Output, s.f.)

**FUNCION EN EL TANGO 6:** Hará las mediciones de temperatura y humedad, lo que hace que no provoque recalentamientos en el dispositivo.

DIAGRAMA EN BLOQUES:



### **CRONOGRAMA:**

- Desarrollo y Presentación del proyecto	2 días
- Selección y compra de los componentes	2 días
- Construcción del chasis del Carrito	3 días
- Incorporación de Motores y ruedas	1 día
- Incorporación de Sensor ultrasonido HC-SR04	1 día
- Incorporación de Batería	1 día
- Etapa 1 de implementación de Código	3 días
- Etapa 2 de implementación de Código	3 días
- Pruebas de funcionamiento	3 días
- Incorporación de Innovación (sensor de humedad)	2 días
- Pruebas de Funcionamiento Final	3 días
- Presentación de informe Final	4 días

DURACIÓN APROXIMADA DEL PROYECTO 14 DIAS.-

### **COMPONENTES:**

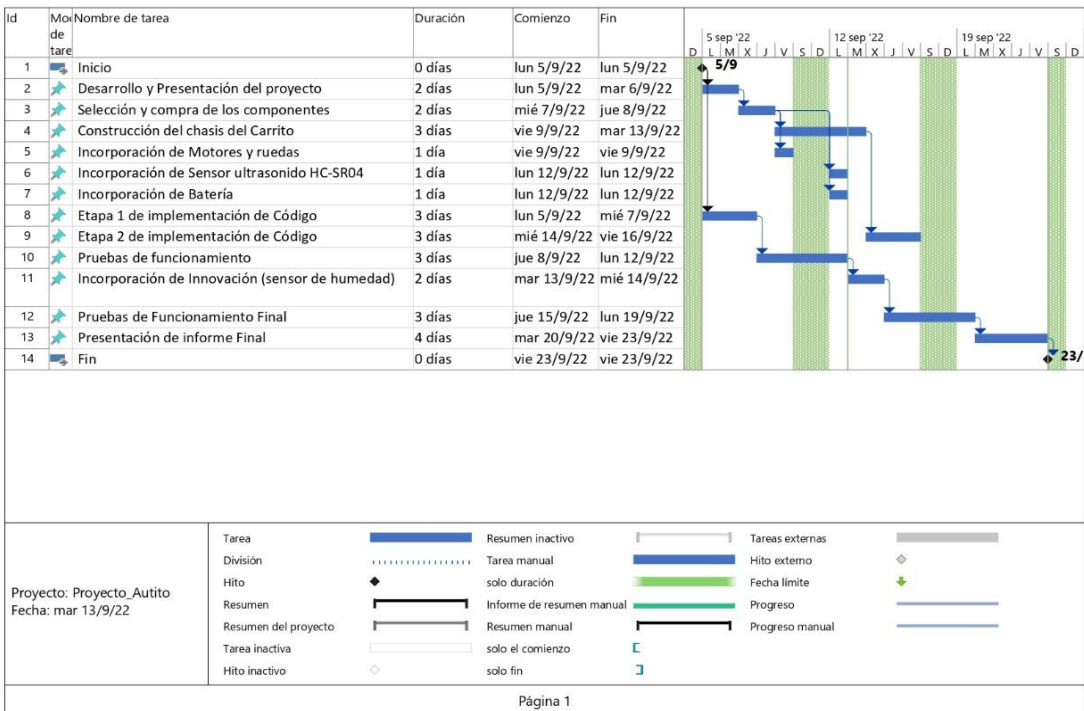
- Módulo ESP32.
- Alimentación ESP32 (no definida).
- Chasis 4WD con 4 motores DC de 6V, con sus cajas reductoras. Rack de 4 pilas.
- Módulo L298N controlador de motores.
- Motor servo SG90.
- Sensor ultrasonido HC-SR04.
- Sensor Temperatura y Humedad DHT11.
- Dispositivo de control (Teléfono Celular).

### **TECNOLOGIAS/HERRAMIENTAS/**

#### **SOFTWARE:**

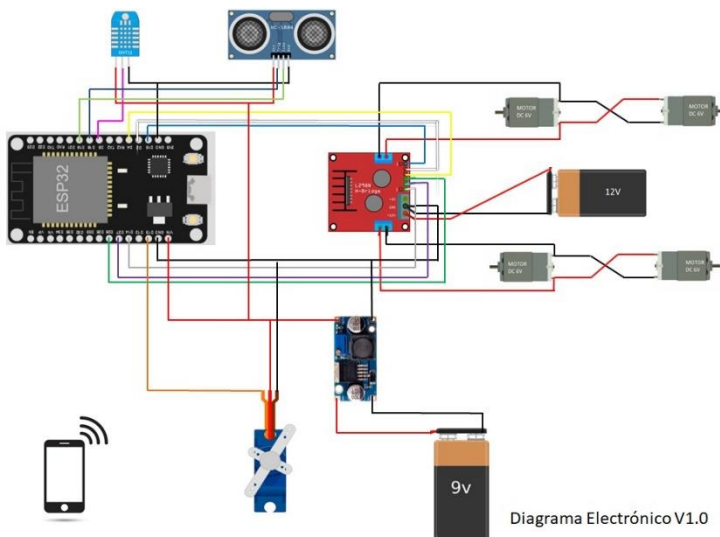
- Microsoft Office
- Vscod
- PlatformIO
- Soldador
- App Móvil, para control del Auto(a definir)
- Adobe Suite
- Corel Draw
- Canva online

## Diagrama de Gantt



## Esquema electrónico v1.0.

El mismo puede variar con la implementación física en la disposición de pines para cada elemento.



## Implementación del código para el manejo y control del Auto 4WD.

A través de la extensión PlatformIO en VSCode, en lenguaje C++

### Bibliografía

Nutricontrol. (27 de Enero de 2020). <https://nutricontrol.com>. Obtenido de <https://nutricontrol.com/es/la-importancia-de-la-temperatura-para-el-cultivo-en-invernadero/>

Output, D. (s.f.). <https://image.dfrobot.com/>.