

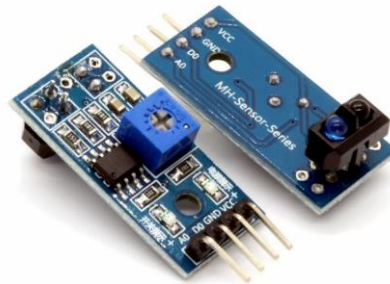
# TANGO 06

## MEJORAS, ACTUALIZACIONES Y CAMPO DE APLICACIÓN.

### 1- Seguidor de línea y cámara.

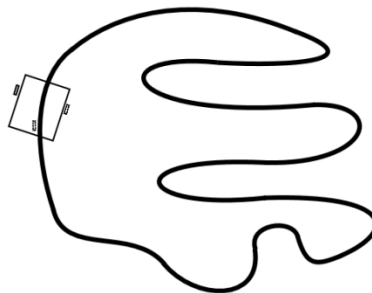
Utilizando el desarrollo del termómetro móvil, nuestro robot TANGO06, al mismo se le puede implementar un sistema seguidor de línea para automatizar su recorrido.

La manera más sencilla es utilizar por lo menos dos sensores, proponemos como ejemplo el Módulo sensor óptico TCRT5000.

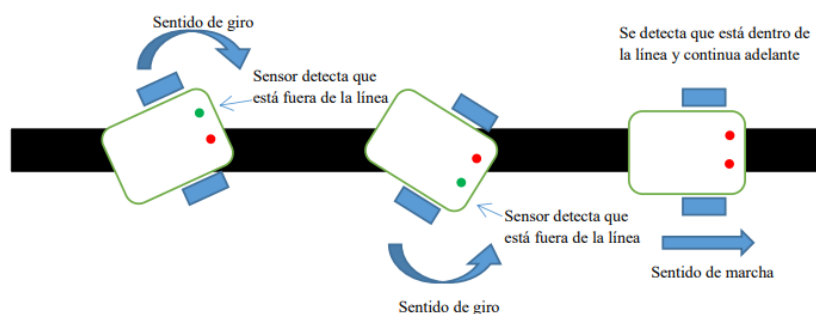


Estos sensores, correctamente implementados, le dan al robot la capacidad de seguir un camino trazado por una línea, la cual es de un color que contrasta con el color del resto del suelo, es decir, si la línea es negra, el suelo será blanco, y viceversa.

Estos sensores se ajustan a la anchura de la pista, y cuando uno de los dos se active, ayudados por el registro de una cámara, significará que el robot está saliendo de la línea o que se aproxima un giro, y por lo tanto se tiene que ajustar el movimiento.



Esquema de un seguidor de línea recorriendo un circuito.



Esquema Esquema de detección de línea

Para la implementación de la cámara se podría utilizar la versión ESP32 CAM, la cual contiene las mismas prestaciones que la placa de desarrollo utilizada en nuestro proyecto, sumando propiamente la cámara y además conexión para tarjeta MicroSD.



También es posible el uso de la placa Raspberry pi y algún módulo de cámara oficial de la misma marca.

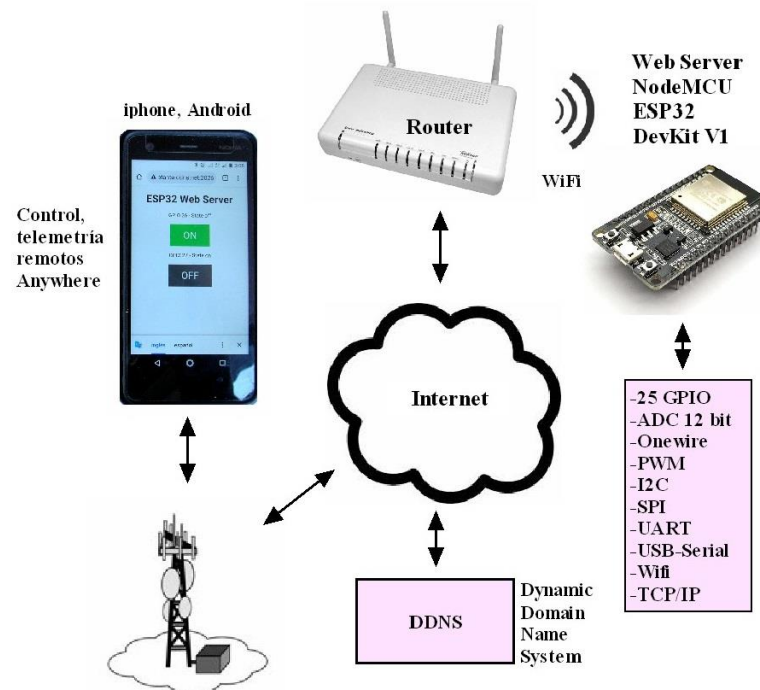


En cuanto al campo de aplicación, nuestro Termómetro móvil (también mide humedad) junto a estas aplicaciones de ejemplo podrá ser implementado en lugares con un suelo liso de pequeñas a medianas dimensiones, donde sea fácil implementar las líneas de seguimiento como puede ser viveros, invernaderos convencionales o hidropónicos, depósitos de alimentos o productos sensibles a la temperatura u humedad. Además, siendo un proyecto que no deja de ser escalable se pueden agregar más sensores para mejorar el seguimiento lineal sorteando saltos de líneas e irregularidades, y adaptarlo a terrenos más grandes, como campos de siembra, plantaciones, granjas avícolas, etc.

## 2- Almacenamiento de datos y registros, local y en la nube.

En nuestro proyecto, a través de un sensor medimos temperatura y humedad y estos datos se visualizan en una app móvil instantáneamente, pero por una cuestión de funcionalidad y practicidad lo ideal es que estos registros puedan ser almacenados de alguna manera.

La placa de desarrollo ESP32 cuenta con conectividad WIFI y Bluetooth, y además como vimos en el ítem anterior la ESP32 CAM tiene ranura para MicroSD, por lo que eligiendo un protocolo adecuado (Wifi, MQTT; Web Server, LoRa, etc), una base de datos local o en nube, con el desarrollo de código abierto correspondiente y sus bibliotecas, cualquier aparato de uso cotidiano puede ser desarrollado y convertido en un dispositivo IoT.



Ejemplo de Conectividad – ESP32

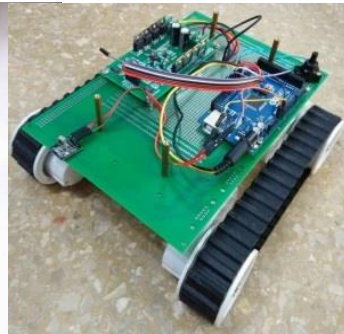
## 3- Mejoras en las ruedas, motores, suspensión.

De acuerdo al campo de aplicación se pueden encontrar infinidad de opciones para mejorar la tracción del auto robot. Ruedas de distinto tamaño y propósito de uso, junto con un agregado de suspensión, combinando con motores de distintas potencias.

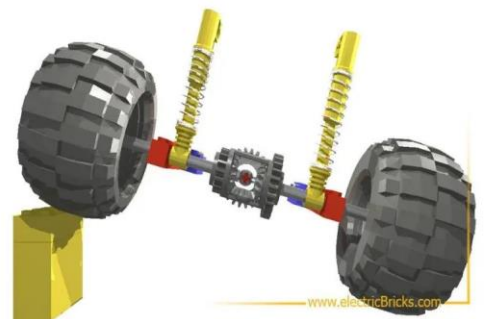
### Nuestro proyecto



## Ejemplos de ruedas



## Ejemplos de Suspensión:



## Ejemplos de motores:



#### 4- Autonomía energética, pantalla solar y baterías recargables.

Con el fin de optimizar la funcionalidad del auto robot, y dotarlo de autonomía en su funcionamiento, además de contribuir al cuidado del medioambiente, se proponen alternativas de alimentación energética con pilas y baterías recargables, con opciones de recarga a través de un panel solar.

##### Batería recargable AA de 1.2V



Esta pila tiene un voltaje inferior (1.2V), es una opción económica ya que necesitaríamos 5 de estas y un cargador, después de esto no tendremos que estar renovando y comprándolas.

Características:

Carga de 500 a 1000 mAh en pilas de NiCd y una carga de entre 600 y 2500 en pilas de NiMH.

La intensidad máxima es de aproximadamente 1A de forma sostenible, lo suficiente para proyectos pequeños.

##### Powerbanks 5V



Esta opción puede tener un costo elevado, pero puede también ser una gran opción de alimentación.

Características:

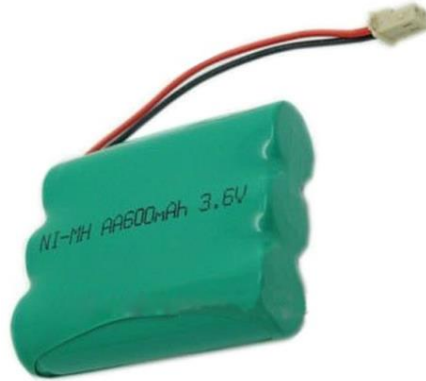
Traen un regulador de voltaje, por lo que los 5V que entrega siempre van a ser regulados.



Son recargables y pueden entregar altas capacidades de energía, donde encontraremos powerbanks de hasta 17000 mAh.

La intensidad máxima es baja, logrando obtener por lo general 2A como mucho, lo cual hace que sea muy reducida para proyectos más grandes.

### **Baterías de Níquel – MetalHidruro**



Esta es una opción que abarca una gama alta entre las alternativas recargables, también son baterías NiMh a diferencia que estas vienen integradas, pueden ser de menor tamaño y traen un conector.

Las más comunes tienen en general 5 celdas con 6V o 8 celdas con 9.6V. Las primeras son una opción excelente para proyectos que incluyen motores DC o servomotores.

Características:

Tienen una densidad energética media-alta, podemos encontrar de estas con capacidades entre los 300 hasta los 5000 mAh.

Dependiendo de su modelo, pueden entregar una capacidad energética de hasta 4C, pudiendo ser hasta 15A en caso de grandes baterías.

Son algo costosas, y se necesita un cargador, que también tiene su costo, y los cables deben ser de corriente alta que también tienen su valor costoso

### **Baterías de polímero de Litio (LiPo)**



Esta es la opción más pro para alimentar nuestro proyectos, se dan en varios voltajes, en relación con el número de celdas.

Las LiPo de 2 celdas proporcionan entre 7.4 y 8.4V, y las de 3 celdas proporcionan entre 11.1 y 12.6V. Ambas opciones son ideales para la alimentación de placas de desarrollo.

Propiedades de las baterías LiPo:

Las baterías de 2 celdas (2S) pueden ser usadas para motores DC y servomotores siempre y cuando su tensión sea reducida a un voltaje de entre 6 y 7V. Las baterías de 3 celdas (3S) son apropiadas para usarse en motores pasos a paso o motores brushless.

Esta opción tiene la densidad energética más alta entre todas las opciones mencionadas, pudiendo encontrar baterías con capacidades de hasta 5000 mAh.

Son la opción más cara en primera instancia, pero a largo plazo resultan siendo la opción más rentable si se le sabe dar un buen uso, el cual requiere de mucho cuidado, incluso hasta la carga, ya que pueden ser peligrosas porque contienen mucha energía almacenada.

## Paneles Solares



Kit solar PARA CONSTRUIR una unidad de alimentación para placas de desarrollo de 5V. Se compone de un panel solar, una batería lipo de 600mAh, un cargador de batería y un elevador de tensión con salida de 5V. Incluye un conector microUSB que puedes usar para cargar la batería en vez de usar el panel solar.

Características:

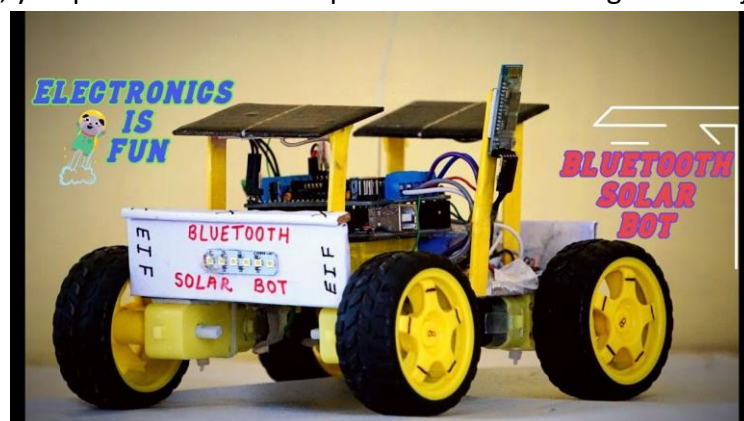
Panel solar 5V 1,25W (110 x 69mm)

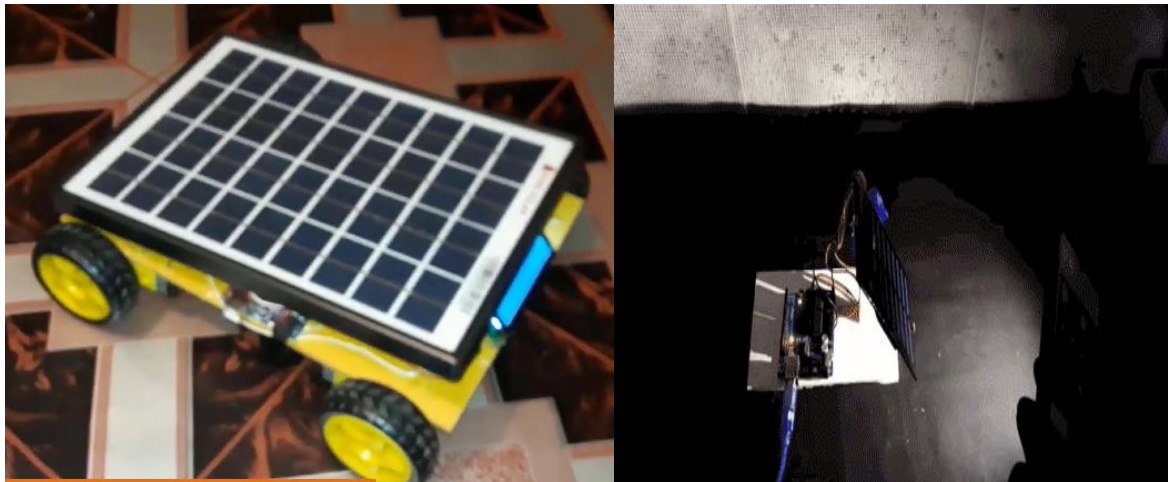
Batería Lipo de 3,7V 600mAh

Alimentación del cargador: 5V

Carga máxima: 480mA.

A todas las alternativas de alimentación recargable se le puede implementar un panel solar para la recarga de la batería, y se pueden realizar adaptaciones como los siguientes ejemplos:





## 5- GPS.

Al ser un auto robot con cierta autonomía puede ser necesario rastrear la ubicación del mismo monitoreándolo. GPS, Servicio de Posicionamiento Global es la opción para el seguimiento en terreno.

Se puede usar la placa de desarrollo ESP32 junto a una shield GPS, como por ejemplo el Módulo GPS GY-NEO6MV2, y tener trazada la ubicación en Google Maps, por ejemplo.



## 6- Funcionalidad íntegra en página web.

Podemos integrar todo lo descrito anteriormente en una página web, es decir, ver los registros y parámetros actuales de temperatura, chequear con el GPS la posición actual de nuestro auto robot y los recorridos que ha realizado mediante una interfaz gráfica como puede ser Google Maps. Visualizar el nivel de batería sería también posible, como acceder a la cámara si elegimos implementar el proyecto con el módulo ESP32 CAM, y a cualquier parámetro y/o funcionalidad que quisiéramos agregarle a nuestro proyecto convirtiendo la placa ESP32 en un verdadero servidor Web.





## 7- IA, Estación meteorología, Servicio meteorológico Nacional.

A las lecturas de temperatura y humedad de nuestro proyecto se le podría agregar más parámetros como presión atmosférica con un barómetro, dirección y velocidad del viento con un anemómetro, precipitación con un pluviómetro, y hasta radiación solar.

Transformándolo así en una verdadera estación meteorológica móvil, con la posibilidad de brindar datos a organismos oficiales como al Servicio Meteorológico Nacional, INTI, INTA, etc; y de uso general doméstico, industrial y agropecuario.

Logrando así prever tormentas, granizo, heladas y por qué no tornados, ciclones o tifones.

La imagen abajo muestra una estación meteorológica de diseño de unos 100 Euros, podemos imaginar la segunda imagen sobre nuestro TANGO06 la cual no supera los 40 cm de alto y pesa unos 400 gramos.



<https://www.bresser.de/es/Tiempo/BRESSER-Centro-meteorologico-color-5-en-1-Sensor-Profesional-Wifi.html>

Por último, para destacar que la escalabilidad no tiene tope en este tipo de implementación con todos los datos registros, las mejoras, actualizaciones, campos de implementación y disponibilidad de conectividad podemos crear y entrenar una aplicación de inteligencia artificial que optimice la funcionalidad y previsión climática a tras de estos datos meteorológicos obtenidos.