

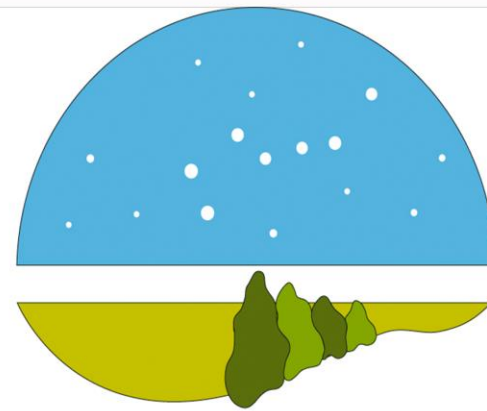
Tecnologías libres aplicados al diseño y construcción de Robots móviles



Agradecimientos



Club Robótica Granada



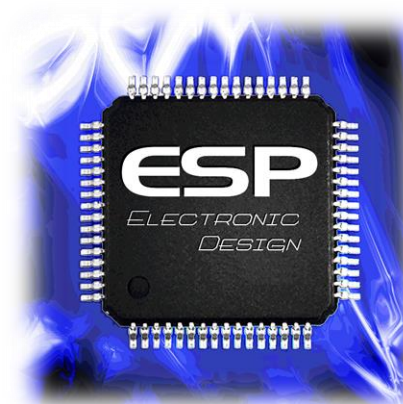
PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

Un poco de mi ...



- Luis Miguel Fernández
- Máster en Entornos inteligentes
- Máster en seguridad informática

- www.espelectronicdesign.com
- espinosa@espelectronicdesign.com



Objetivos

- Ver el concepto de robótica
- Ver los tipos de robots que existen
- Preguntas que nos debemos de hacer antes de diseñarlos
- Ver los tipos de elementos que los componen (sensores, motores,...)
- Plataformas para desarrollo de prototipos libres
- Aplicar los pasos de diseño y fabricación en un ejemplo real



¿Qué es la robótica?

La robótica se puede definir como ciencia o técnica que se emplea en el diseño y construcción de robots y aparatos que realizan ciertas acciones, generalmente para sustituir la mano de obra humana.

Clasificaciones

- Robots industriales
- Robots de servicio
 - Robots domésticos
 - Robots médicos
 - Robots militares
 - Robots espaciales
 - Robots educativos
 - Robots humanoides
 - Robots de logística



Clasificaciones II

- Según su entorno de trabajo:
 - Robots estacionarios
 - Robots de suelo
 - Ruedas
 - Patas
 - Orugas
 - Robots submarinos
 - Robots aéreos
 - Robots de microgravedad

Clasificaciones III

- Según su autonomía:
 - Robots teleoperados
 - Robots semiautomáticos
 - Robots automáticos



Problema a resolver

Las preguntas básicas que nos deberemos de hacer, pueden ser:

- ¿Qué medio de trabajo va a emplear? Mar, tierra, aire, ...
- ¿tipo de locomoción? Ruedas, orugas, patas, híbridos, ...
- ¿tipo de energía? Eléctricos, motores de explosión, motores de combustión,
- ¿Sensores necesarios para medir las magnitudes que permitan tomar medidas del problema? Sensores de ultrasonido, sensores de temperatura, sistemas de geolocalización, giroscopios,...
- ¿Tipos de actuadores? Servomotores,...

Estudios de cinemática

El estudio de cinemática, consiste en el estudio de la posición y movimiento del robot que queremos diseñar de forma matemática.

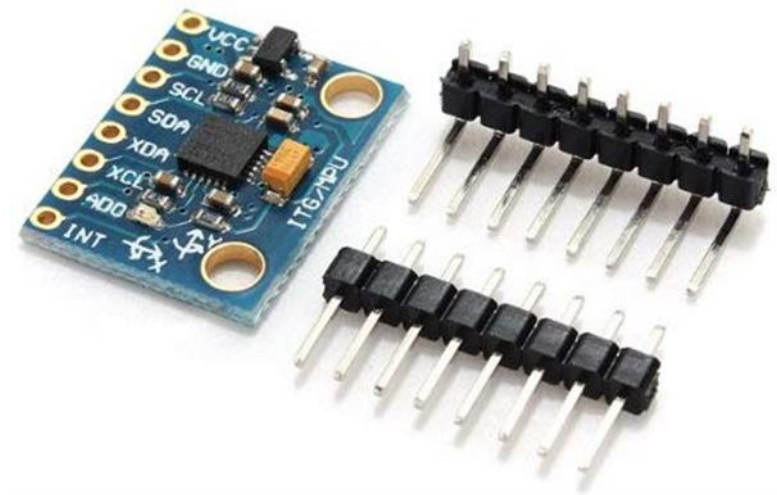
Existen varios sistemas dependiendo del tipo de robot:

- Robots con ruedas
- Robots manipuladores
- Robots con patas

Sensores

En esta fase del diseño, deberemos de elegir los sensores más adecuados a nuestro problema. Tenemos dos tipos:

- Sensores analógicos
- Sensores digitales



Sensores - Analógicos

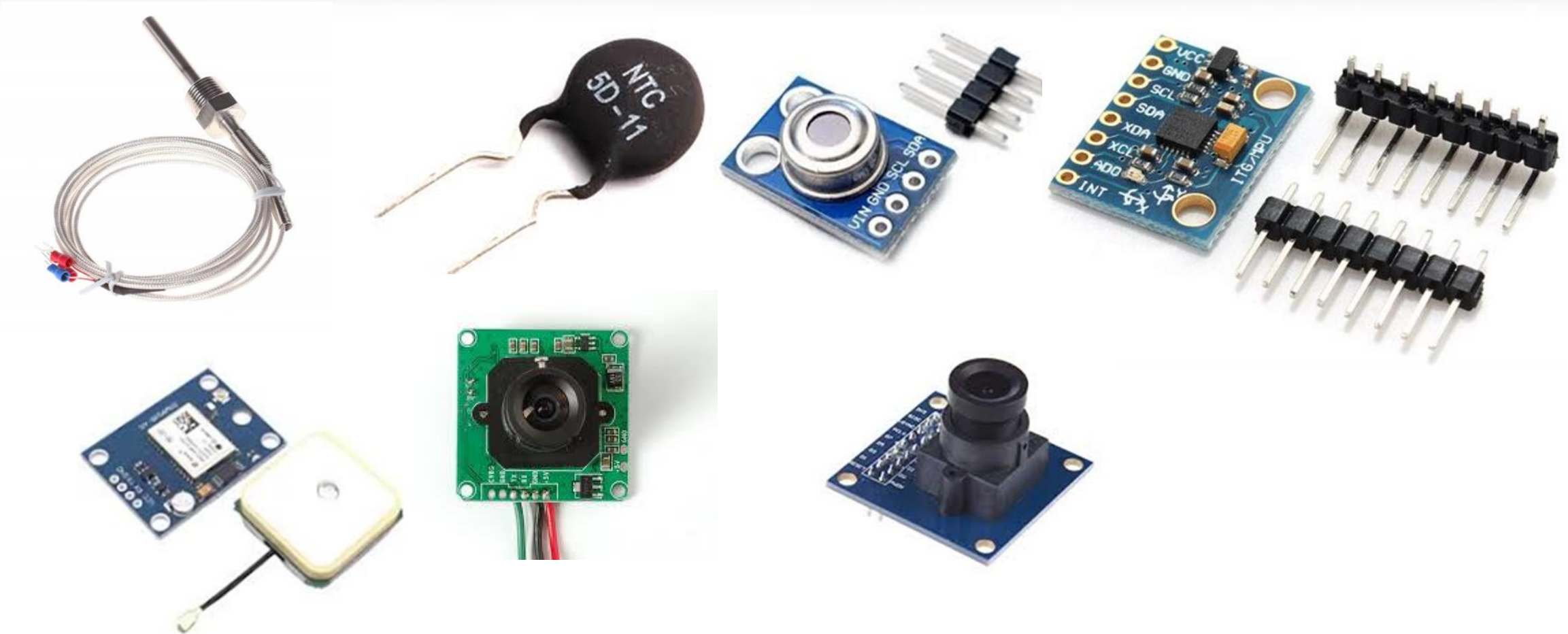
- Ventajas:
 - Son baratos
- Inconvenientes.
 - Son más sensibles al ruido eléctrico
 - Suelen requerir de una etapa de adaptación de señales
 - No suelen disponer de salidas lineales y hay que realizar aproximaciones lineales por tramos.
 - Suelen ser más lentos a la hora de procesar su señal ya que suelen requerir de un proceso de interpolación para sacar el valor real de la magnitud.



Sensores - Digitales

- Ventajas:
 - Son más fáciles de programar.
 - Son más inmunes al ruido electromagnético.
 - Dependiendo de la plataforma, suelen disponer de librerías para procesar las señales.
- Inconvenientes.
 - Son más caros.

Ejemplos - Sensores





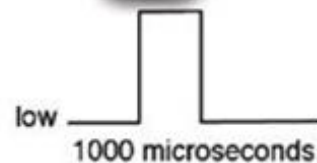
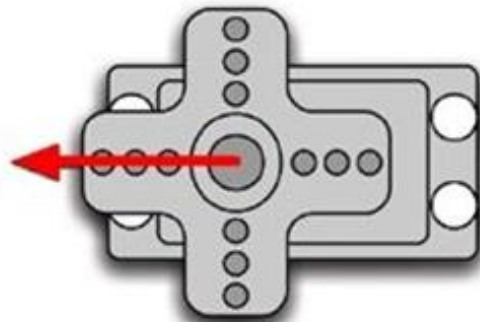
Motores

- Servomotores.
- Motores Paso a Paso (PAP)
- Motores de DC (motores de continua)

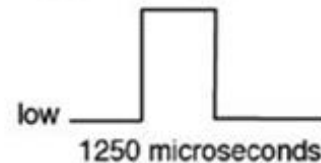
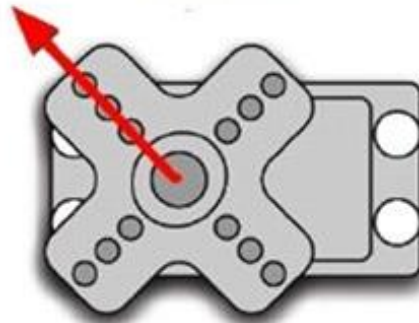
Motores - Servomotores



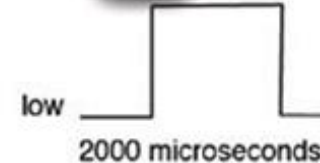
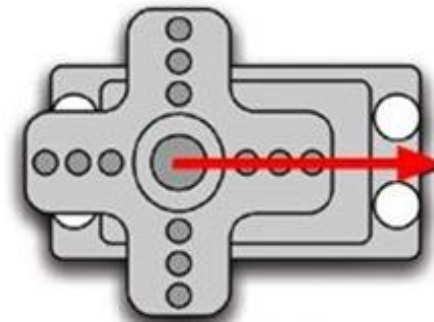
0 GRADOS



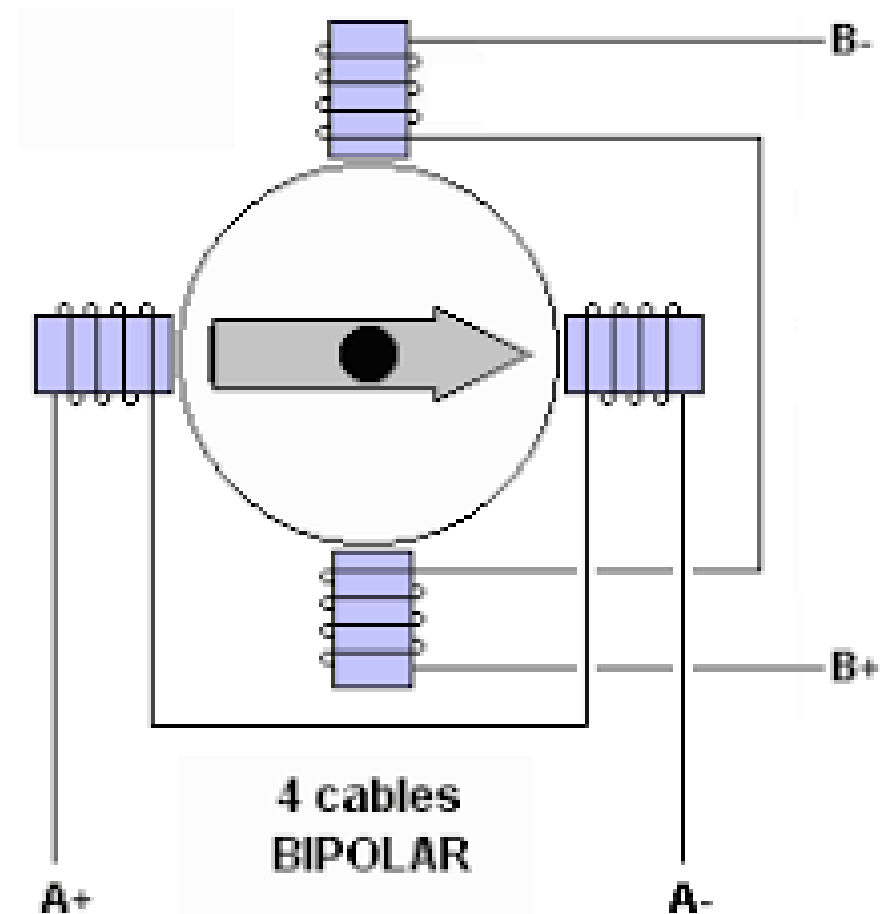
45 GRADOS



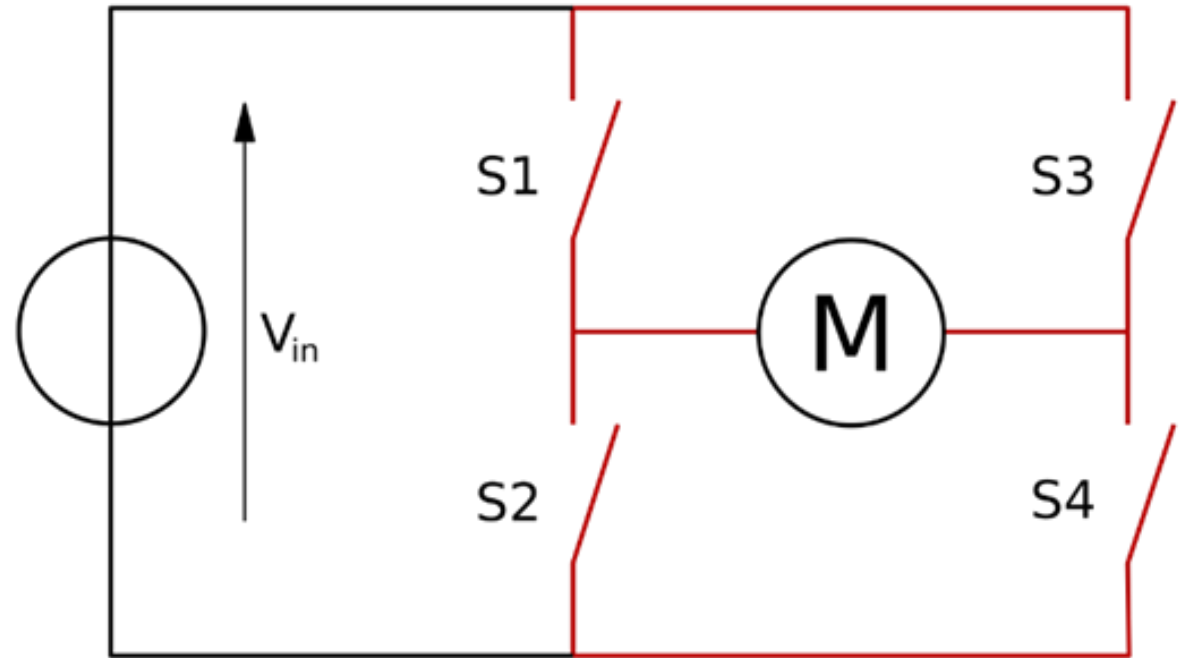
180 GRADOS



Motores PAP



Motores – Motor DC



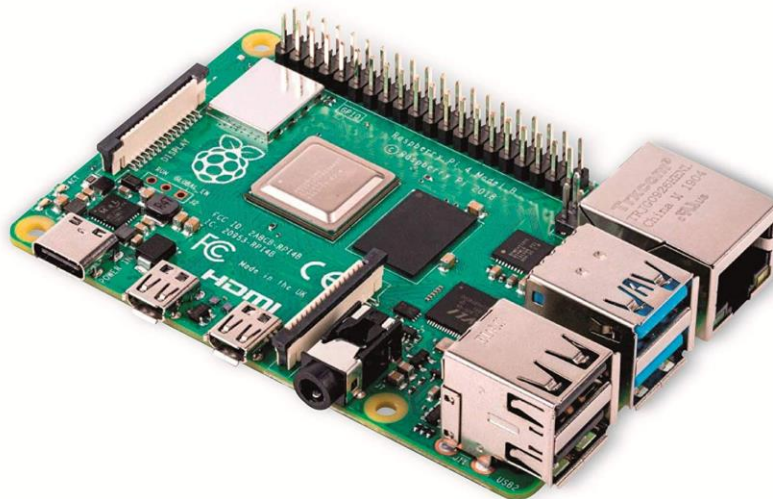


Plataformas

Cosas a tener en cuenta:

- Prestaciones en cómputo
- Consumo
- Dimensiones

Plataformas



Caso Práctico: "Robot Hashtag"



Requisitos

Este robot surge como idea de proyecto de fin de carrera.

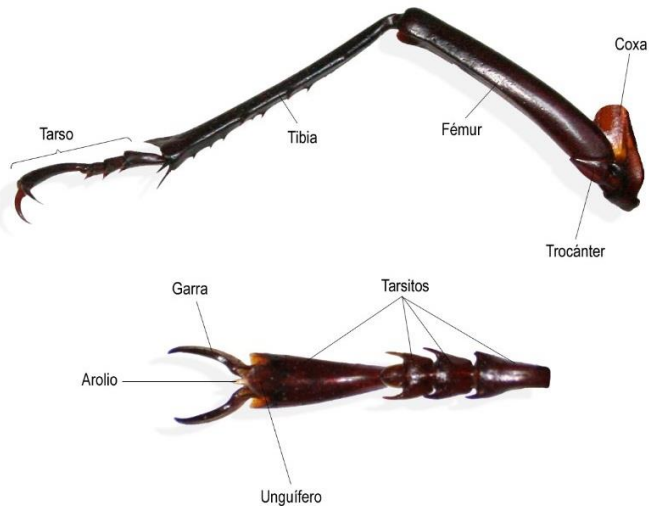
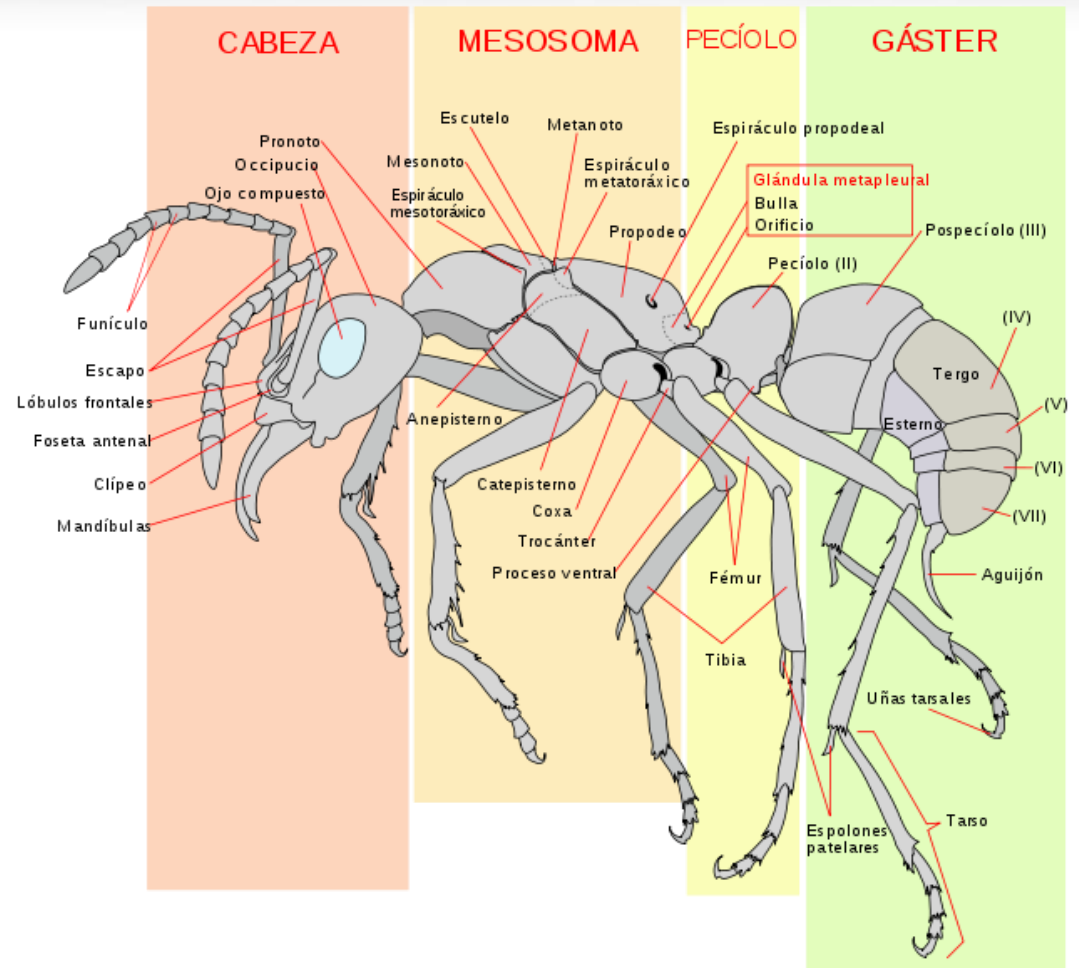
La idea inicial era realizar un robot hexápodo con los siguientes requisitos:

- Robot móvil.
- Robot hexápodo.
- Teleoperado controlado por PC.
- Sensores básicos.

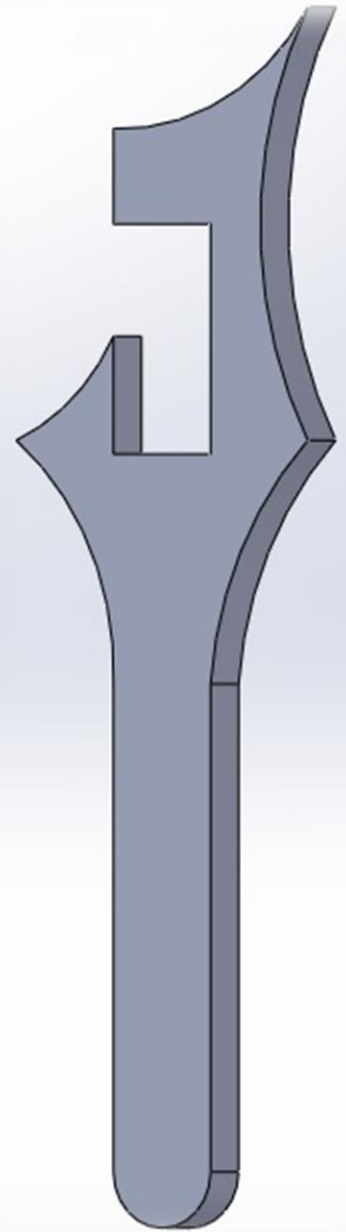
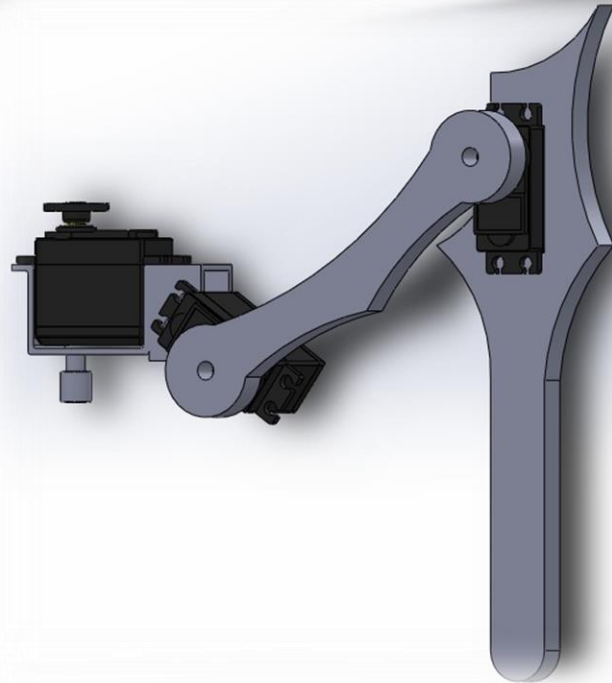
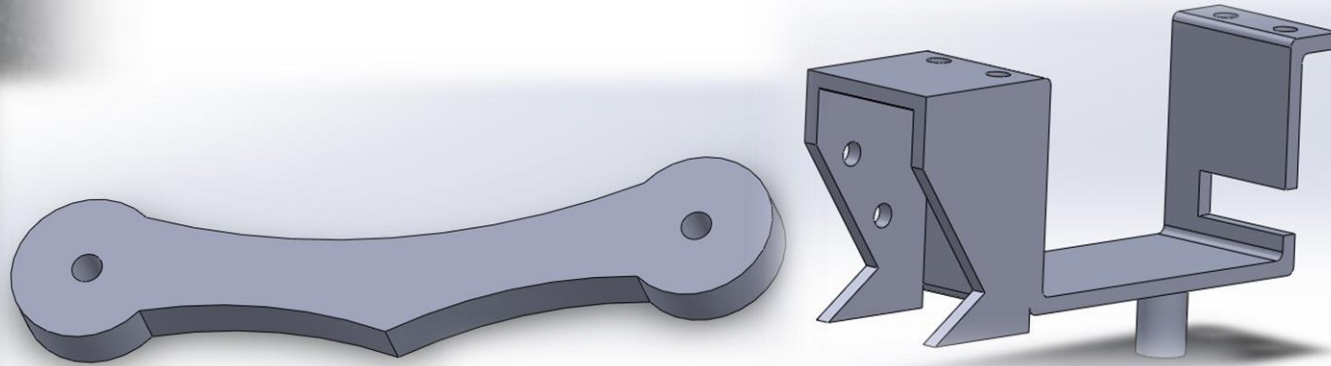
¿Cómo hay que hacerlo?

- ¿Tipo de locomoción? Locomoción a través de patas, ya que los hexápodos disponen de 6 patas, valga la redundancia.
- ¿Qué medio de trabajo va a emplear? tierra, ya que la finalidad de las patas es que pueda caminar por superficies irregulares.
- ¿tipo de energía? Eléctricos, ya que el empleo de otro tipo de energía implica más peso y mucho más tamaño.
- ¿Sensores necesarios para medir las magnitudes que permitan tomar medidas del problema? Este robot dispone de un sistema de geolocalización incluyendo conexión a red 3G o red GSM.
- ¿Tipos de actuadores? Servomotores, ya que los servomotores nos permiten un control en función de los ángulos deseados
- ¿Tipo de comunicación con el PC? Comunicación mediante red XBee. Este módulo emplea un protocolo de comunicaciones y una serie de controles de verificación de las tramas enviadas, en las que los datos perdidos, son reenviados de forma automática.

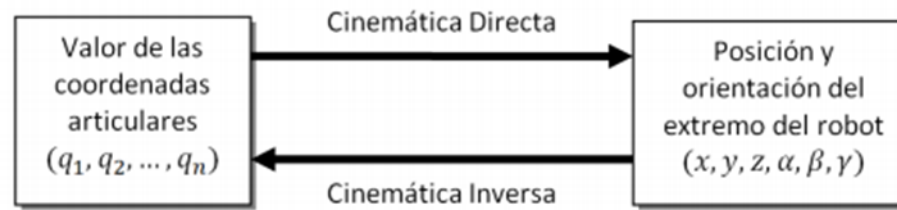
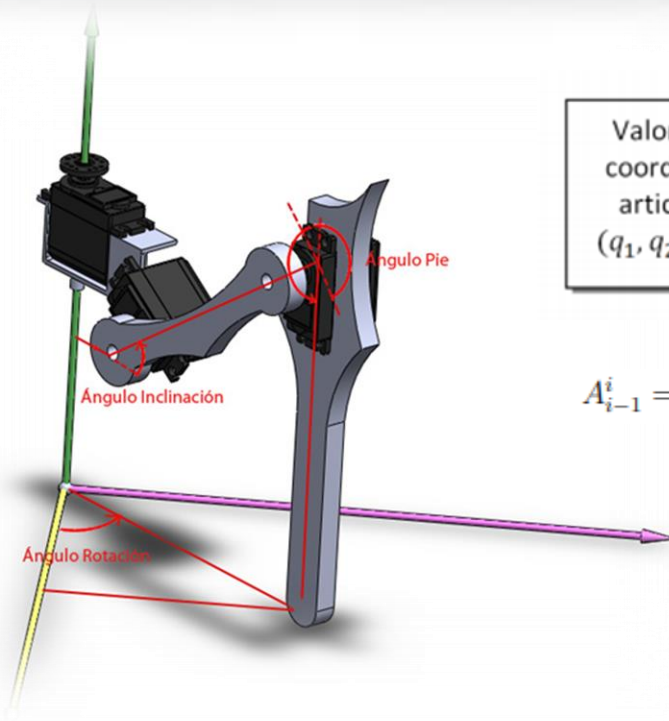
Análisis de Biomimetismo



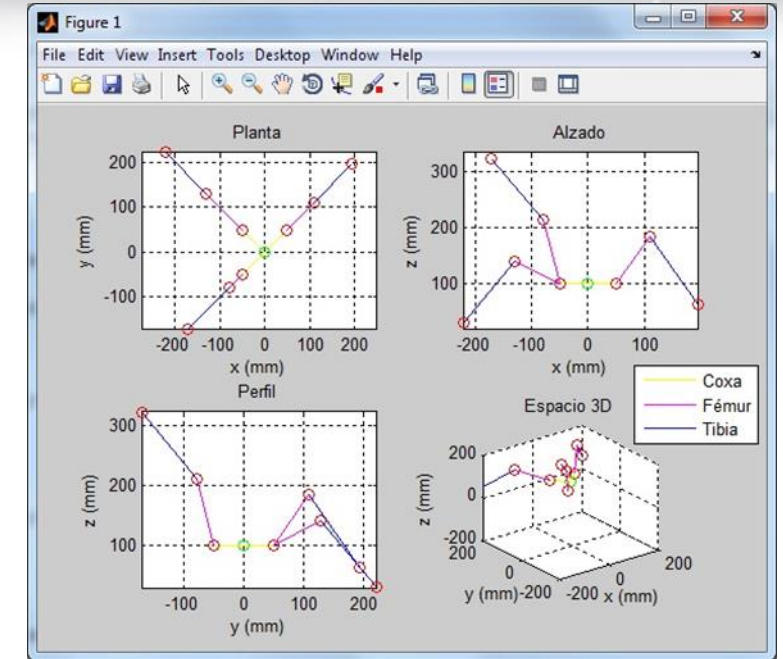
Diseño Pata



Estudio de cinemática



$$A_{i-1}^i = Rot(z_{i-1}, \varphi_i) * Tras(0, 0, d_i) * Tras(a_i, 0, 0) * Rot(x_i, \alpha_i)$$



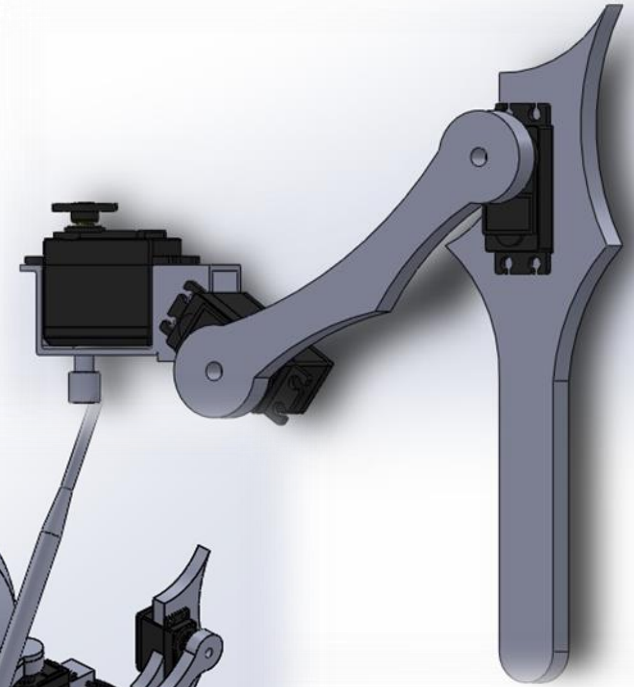
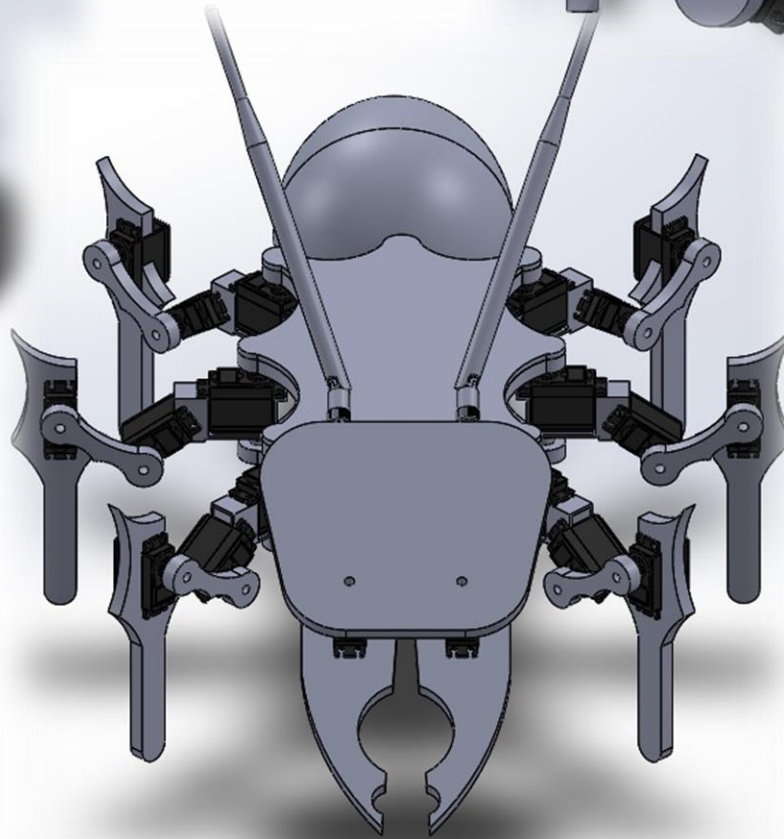
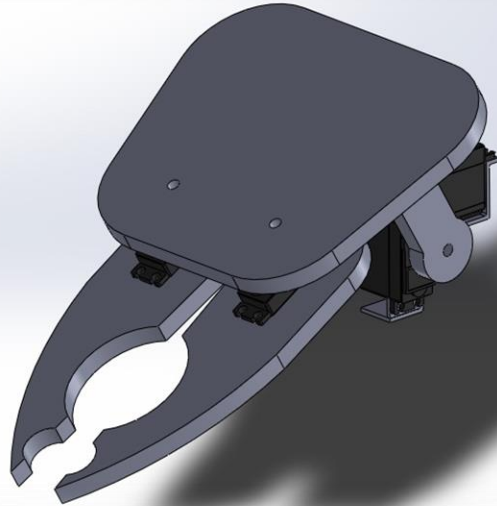
$$Tras(d_x, d_y, d_z) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & d_x \\ 0 & 1 & 0 & d_y \\ 0 & 0 & 1 & d_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Rot(x, \alpha) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 \\ 0 & \sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Rot(y, \alpha) = \begin{pmatrix} \cos \alpha & 0 & \sin \alpha & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \alpha & 0 & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Rot(z, \alpha) = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 & 0 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

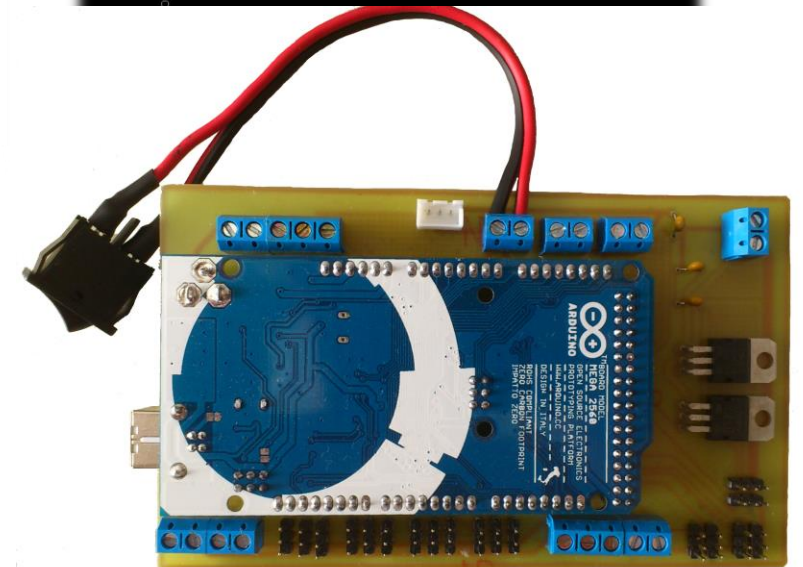
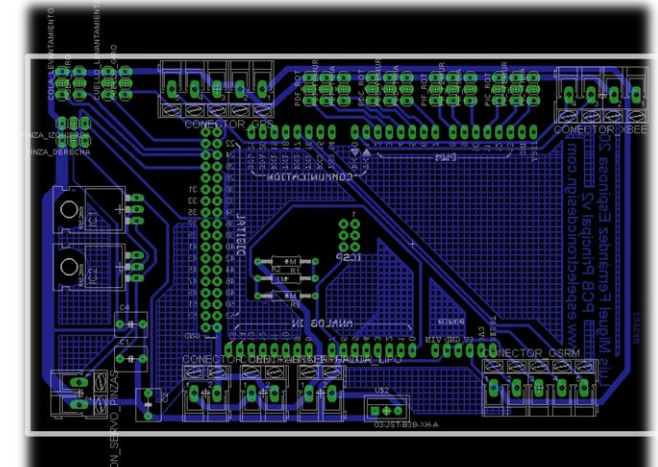
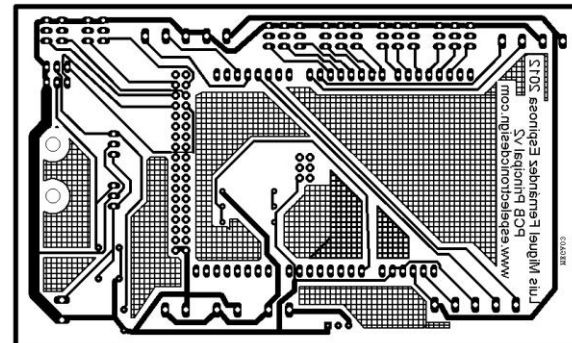
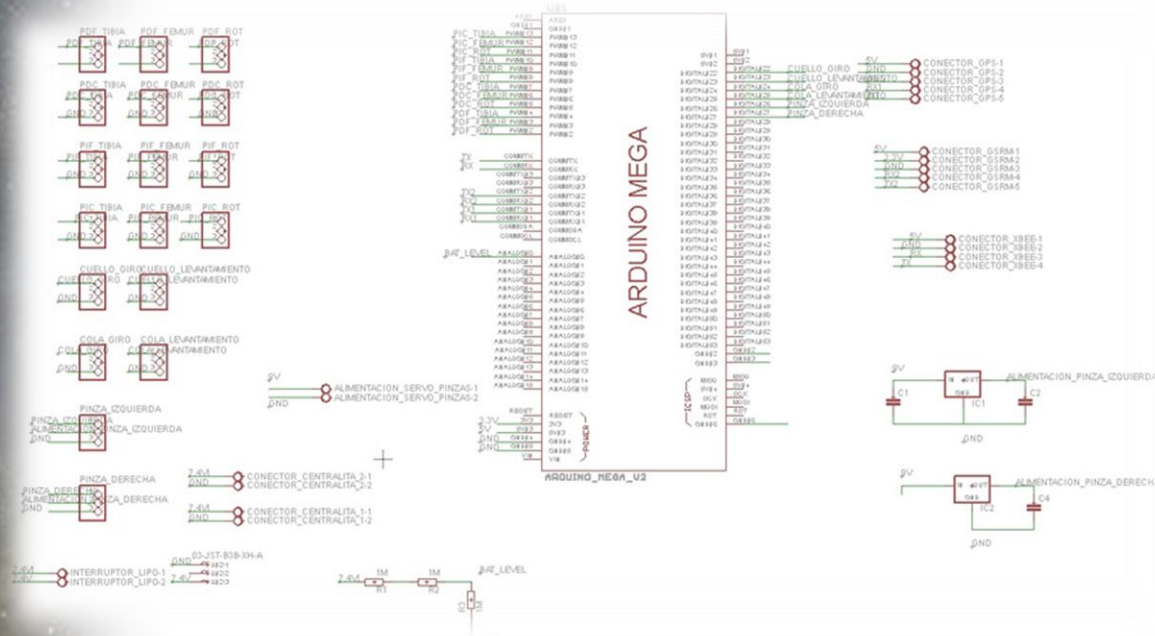
Diseño 3D



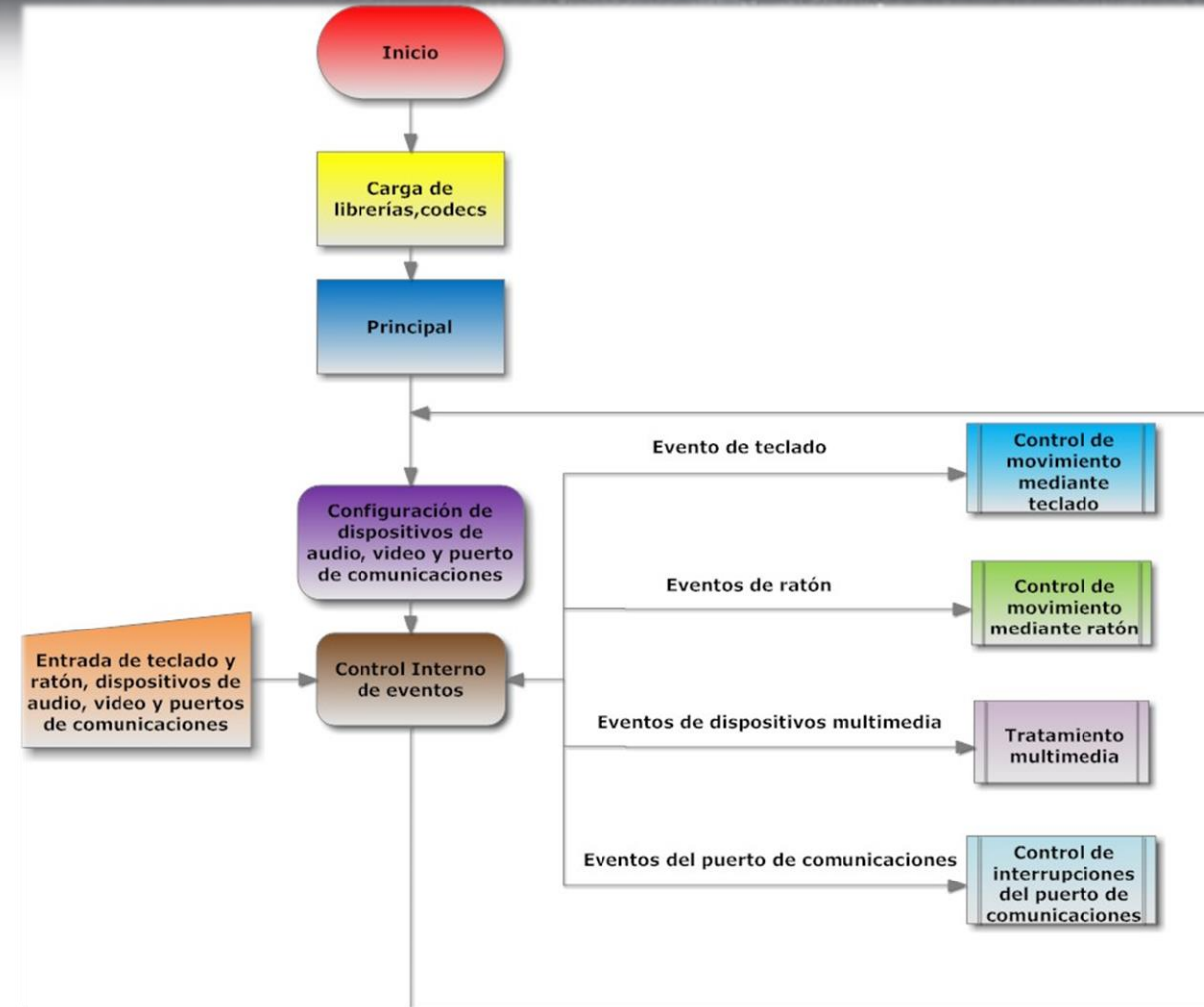
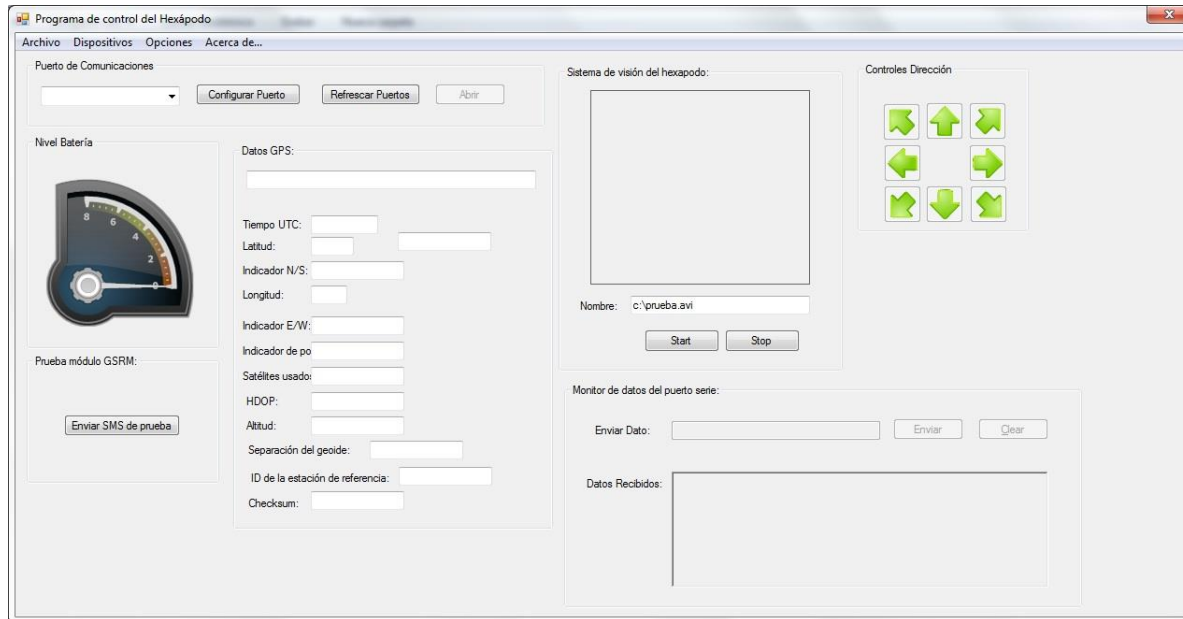
Fabricación del robot



Diseño Electrónico



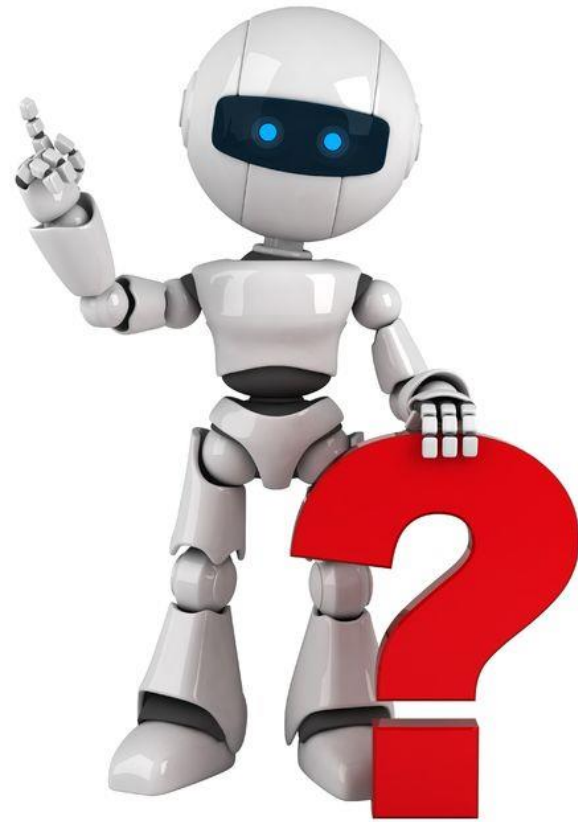
Programa de control



DEMO: "Robot Hashtag"



¿Preguntas?



[illegible]