

Robot móvil conectado como plataforma de aprendizaje

José Carlos Maciá Mora

Grado en Ingeniería Informática
Área de Sistemas Empotrados

Consultor: **Jordi Bécares Ferrés**

P.R.A: **Pere Tuset Peiró**

Junio de 2019

Índice de diapositivas

Introducción

Motivación	3
Descripción del proyecto	4
Objetivos	5

Detalles de la Implementación

Recursos hardware	6
Recursos software	7
Esquema general del HW	8
Software MSP432P401R	9
Software Raspberry	10
Comunicación serie	11

Casos de uso

Caso de uso controles	12
Caso de uso programas	13

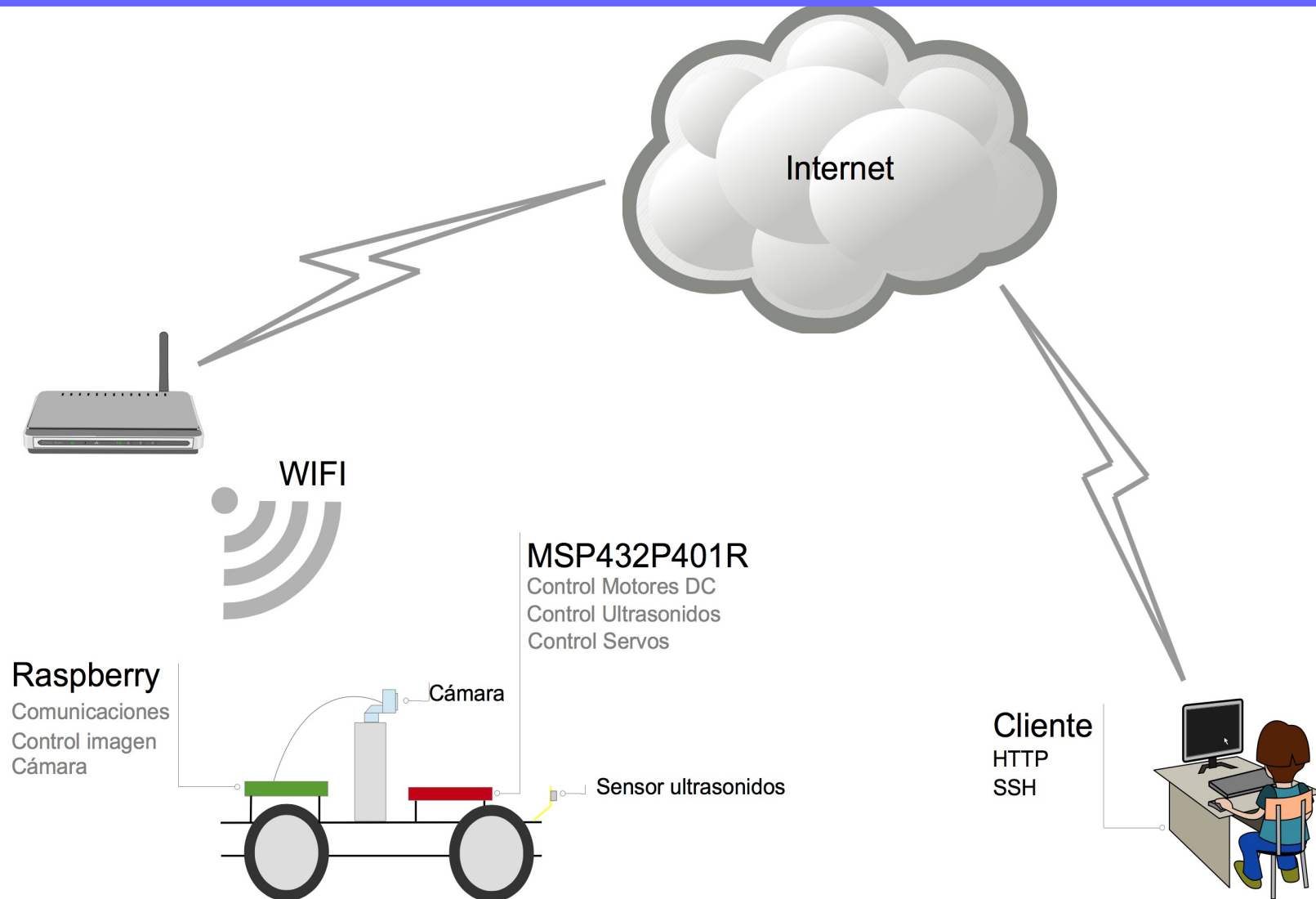
Conclusiones

Productos Obtenidos	14
Viabilidad Técnica	15
Valoración Económica	16
Futuras mejoras	17

Motivación del proyecto

1. Proponer un **recurso motivador** para el **aprendizaje** de técnicas de programación.
2. Que sea un **sistema abierto** que permita el estudio, modificación y ampliación del mismo.
3. **Motivación personal**, construir un sistema desde cero, que sirva de base para el inicio de otros proyectos.

Descripción del trabajo



Objetivos

Objetivos Principales

- Detección de obstáculos y medida de distancias por medio de sensores de ultrasonidos.
- Control de los motores, servos y sensores de ultrasonidos.
- Comunicación Raspberry – MSP432P401R mediante UART.
- Librería Python para el control de los comandos del MSP432P401R mediante UART.
- Servidor WEB y página de acceso al robot.

Objetivos Secundarios

- Retransmisión de video en *streaming*.
- Gestión de los archivos de programa: subir, bajar, borrar, ver fichero de salida.

Recursos Hardware

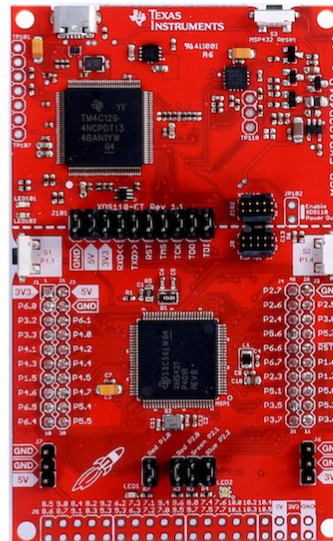
Sensores Ultrasonidos



GPIO



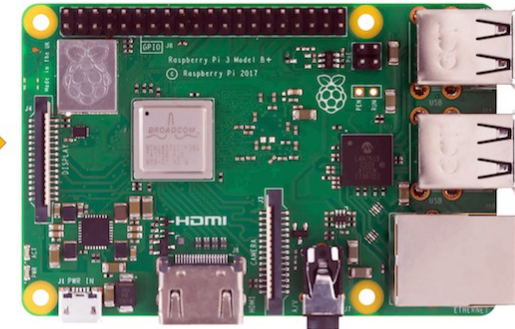
MSP432P401R



Puerto Serie



Raspberry Pi



Motores DC PWM



PWM



Encoder



GPIO



PWM



Servos



Cámara

FCC

Recursos Software

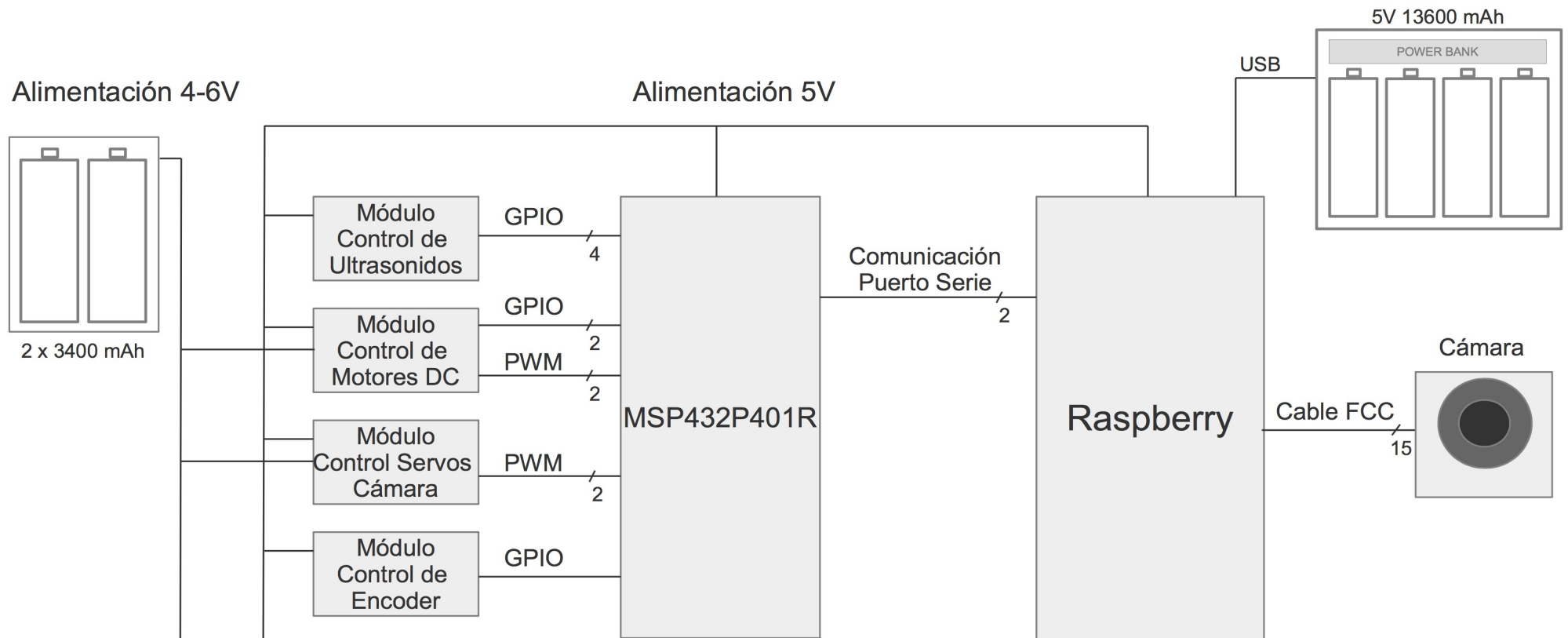
MSP432P401R

- Entorno de desarrollo
CSS de Texas
Instruments.
- S.O TI RTOS
- TI Drivers

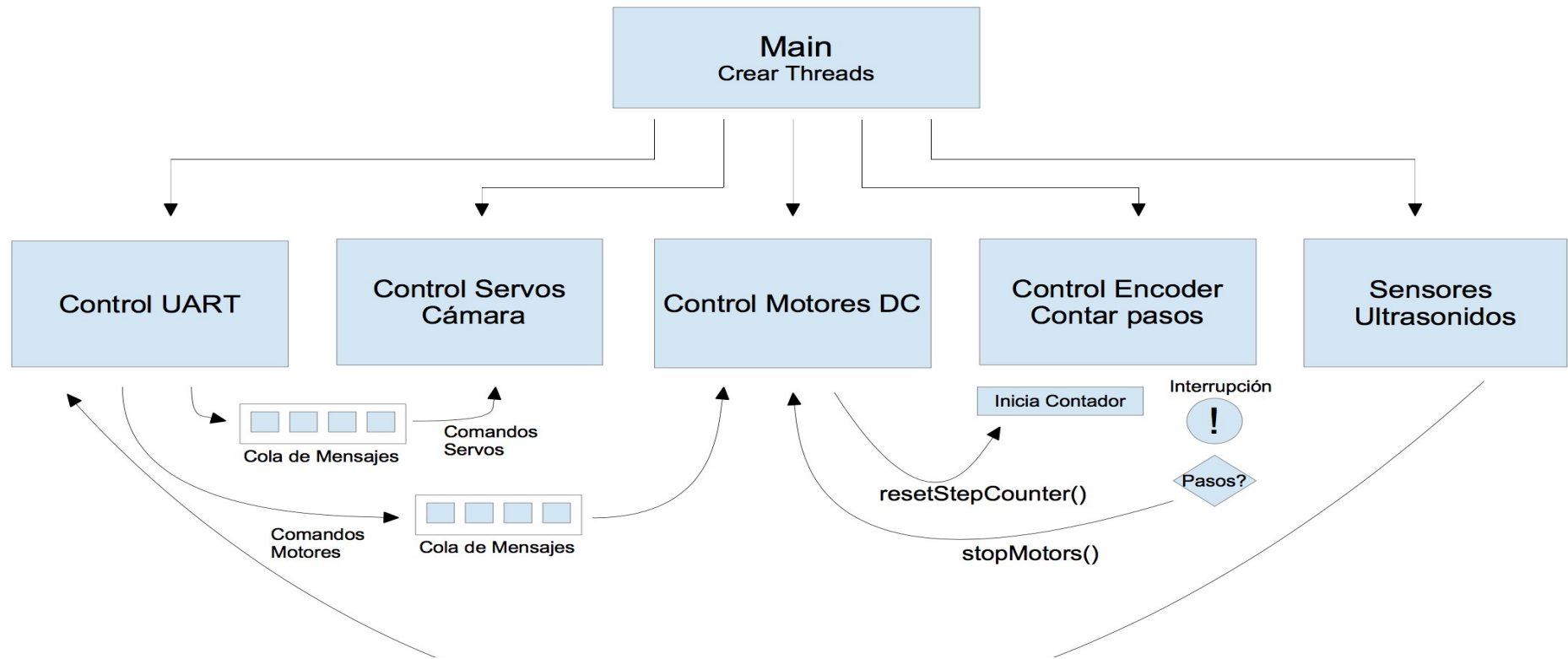
Raspberry

- S.O Raspbian
- Apache
- SSH
- Interprete
Python

Esquema general del HW



Software MSP432P401R



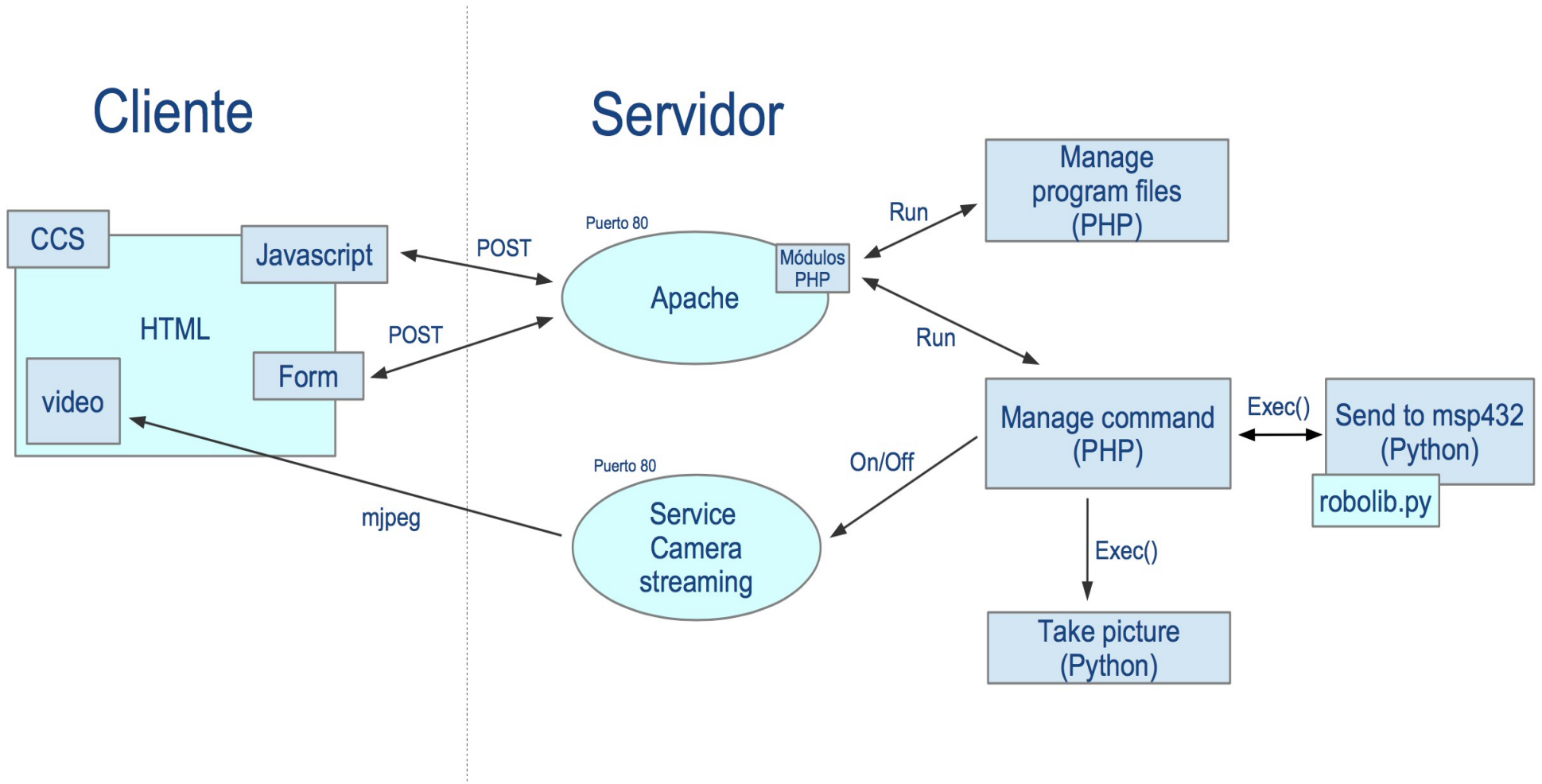
uart.h	GPIO.h	PWM.h	capture.h
TI DRIVERS			

semaphore.h	mqueue.h	pthread.h
POSIX Headers		

ti/sysbios/BIOS.h

TI-RTOS

Software Raspberry

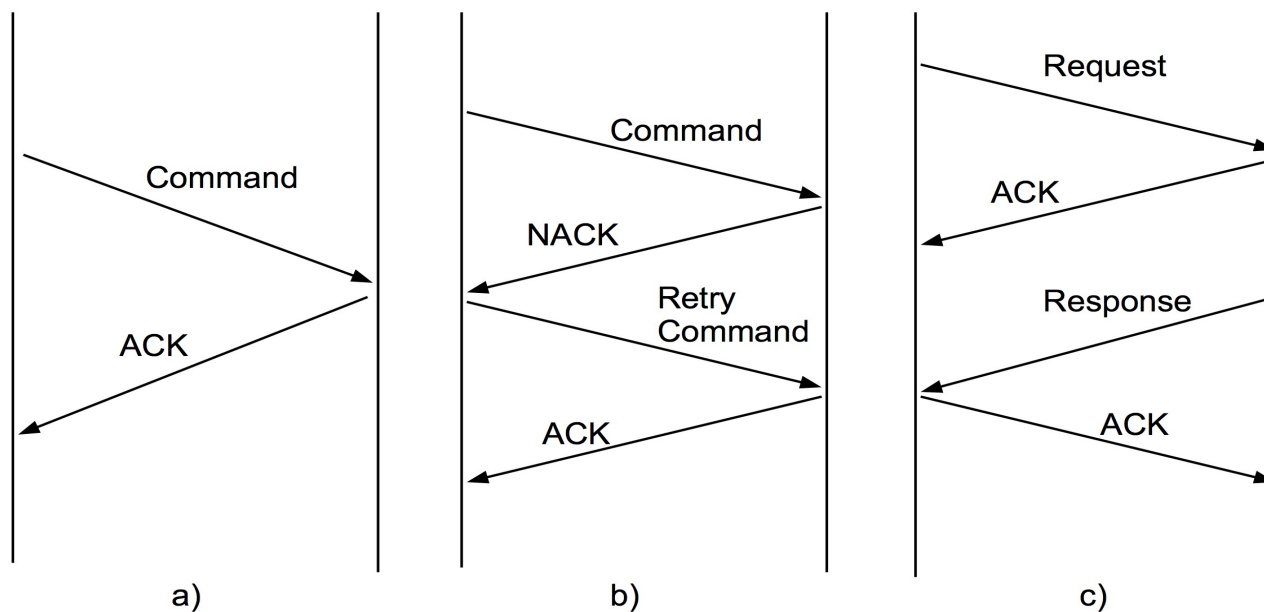


Navegador Web

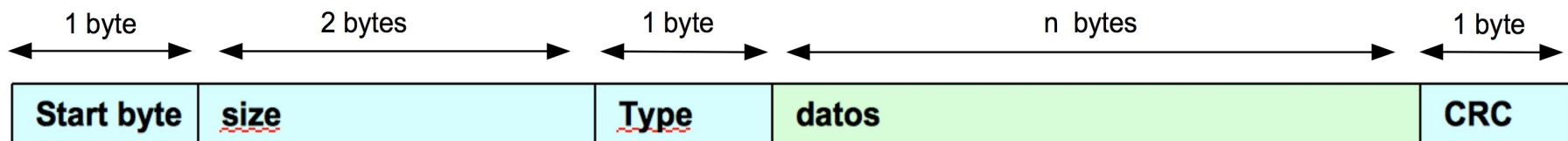
S.O Raspbian

Comunicación Puerto Serie

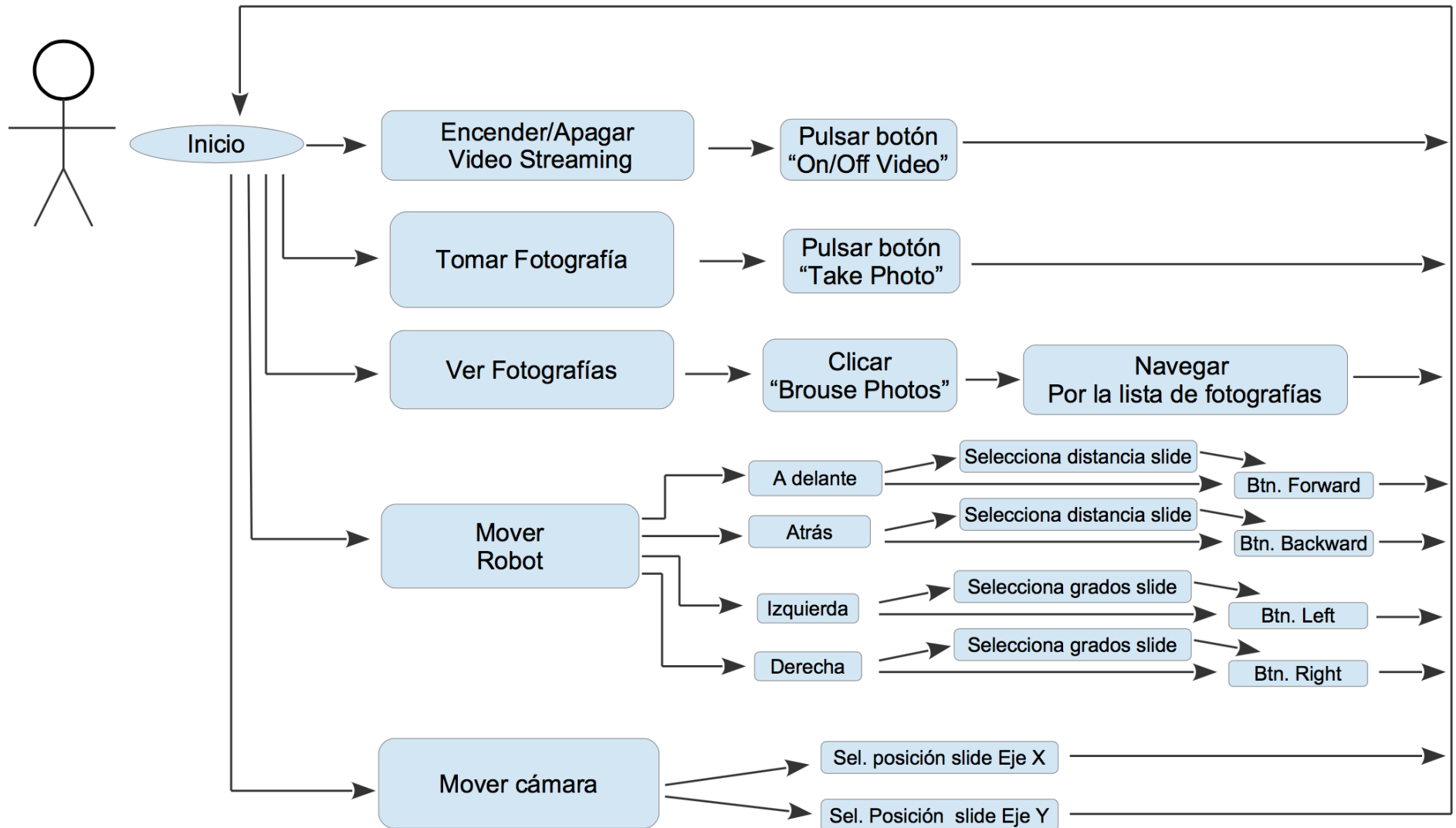
- Protocolo parada y espera



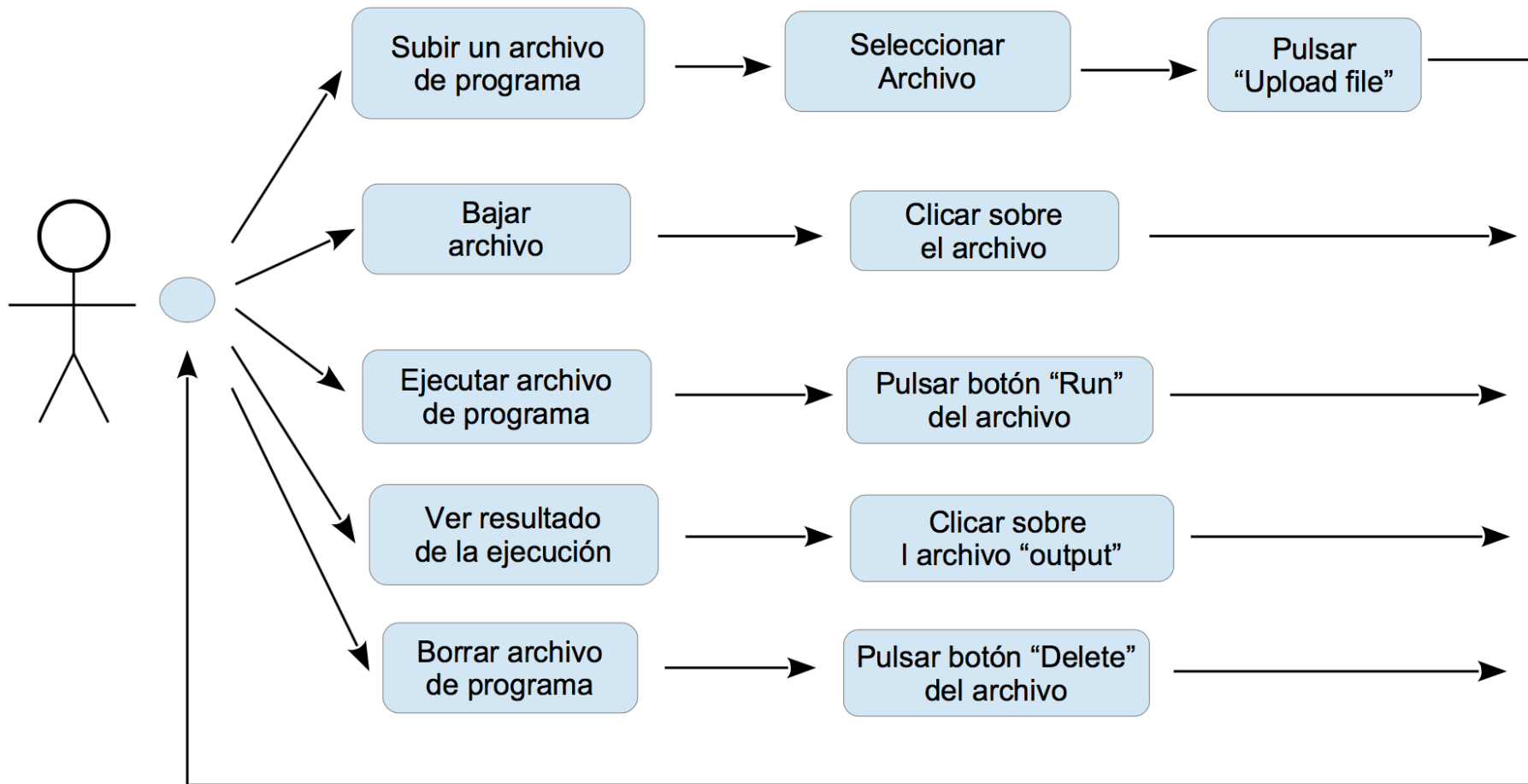
- Formato de la trama



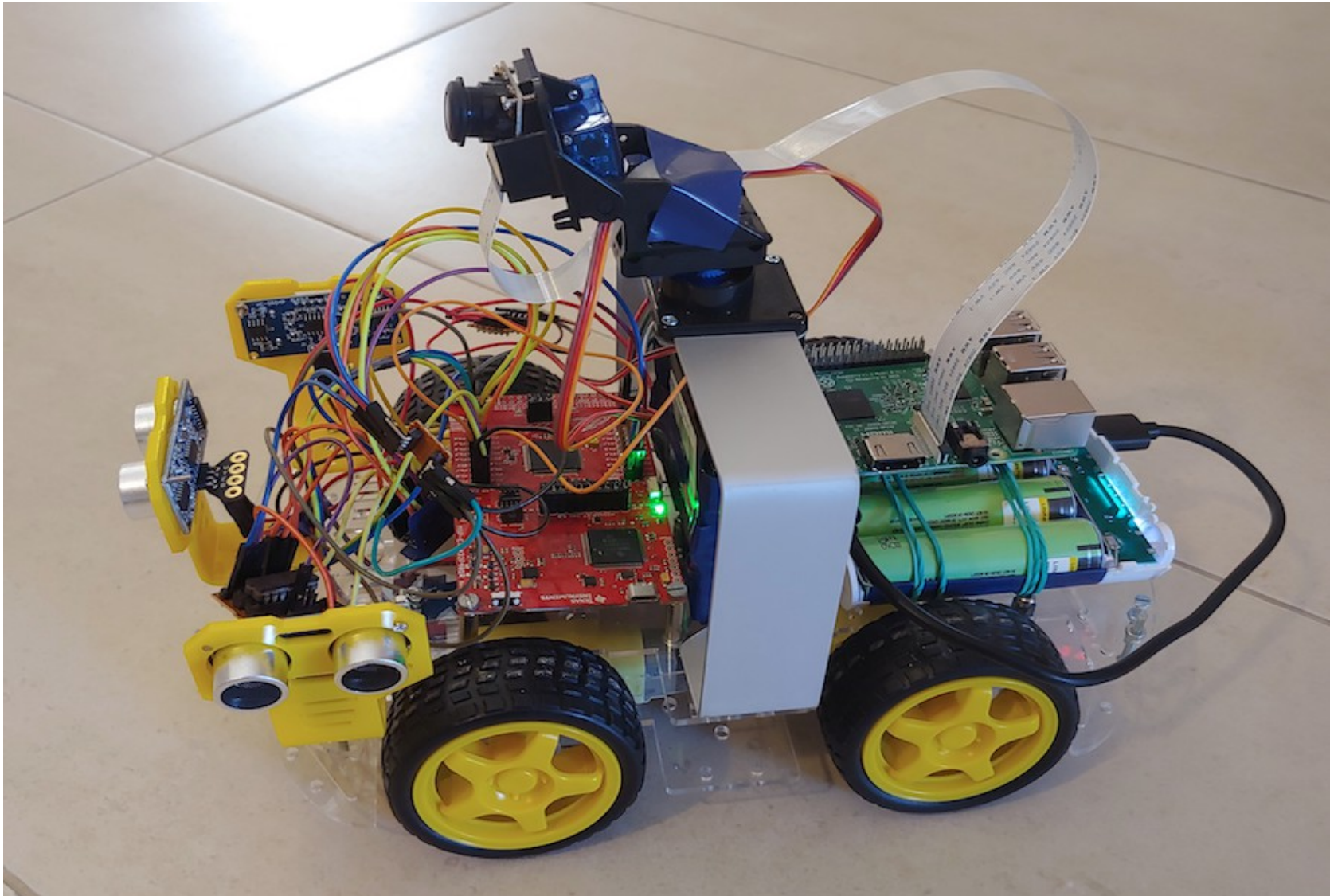
Caso de uso A



Caso de uso B



Productos Obtenidos



Viabilidad Técnica

- Se hizo un estudio previo para determinar cuales serían los componentes más idóneos.
- Se estudiaron otros proyectos similares para tomar ideas sobre el uso de cada uno de los componentes.
- Se ha priorizado el uso de sistemas abiertos, con materiales ampliamente usados, con documentación técnica accesible y económicos.
- Todo el software es libre o gratuito.
- Ha sido posible materializar el proyecto.

Valoración Económica

Coste de desarrollo del prototipo.

Recurso	Horas	Precio/Hora	Gastos
Analista Programador	97	90,00 €	8.730,00 €
Programador Senior	210	60,00 €	12.600,00 €
Coste Materiales			133,63 €
		Total	21.463,63 €

Costes de industrialización

Descripción	Gastos
Prototipo	21.463,63 €
Promoción	6.000,00 €
Documentación Industrial(certificado CE)	20.000,00 €
Total	47.463,63 €

Fabricación Unidades	Coste/ unidad	Precio venta	Gastos	Ganancia	Beneficios	Amortización
1000	99,00 €	230,00 €	146.463,63 €	230.000,00 €	83.536,37 €	637 unidades
2000	95,00 €	230,00 €	237.463,63 €	460.000,00 €	222.536,37 €	1032 unidades
5000	92,00 €	230,00 €	507.463,63 €	1.150.000,00 €	642.536,37 €	2207 unidades

Futuras Mejoras

- Implementación de gestión de usuarios.
- Programación con Scratch.
- Carga por inducción de las baterías.
- Seguridad de la red.
- Realimentación del estado del robot.