

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA.
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN.

PROYECTO FIN DE CARRERA:

**SISTEMA DE COMUNICACIÓN
VÍA RADIO ENTRE
PC Y MICROBOT.**



INGENIERÍA TÉCNICA EN TELECOMUNICACIÓN
SISTEMAS ELECTRÓNICOS



Málaga, Octubre del 2000.

Realizado por:

Manuel González Martín

Dirigido por:

Cristina Urdiales G.

OBJETIVO

Diseño e implementación de un sistema capaz de realizar la comunicación entre un ordenador personal (PC) y un robot autónomo (Microbot) a través de radio frecuencia. La comunicación será en un solo sentido: de PC a Microbot.



MICROBOT TRITT

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

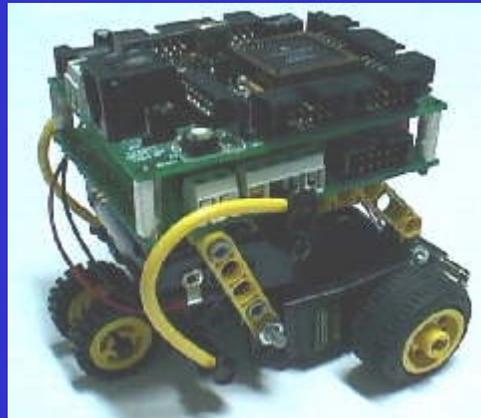
ANÁLISIS DEL SISTEMA

DISEÑO DEL SISTEMA

PRUEBAS Y VERIFICACIÓN

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

MICROBOT TRITT



* Lleva como sistema de control la tarjeta CT6811, que está basada en el microcontrolador 68HC11 y la tarjeta CT293+ como *driver* de potencia, para controlar dos servo motores.

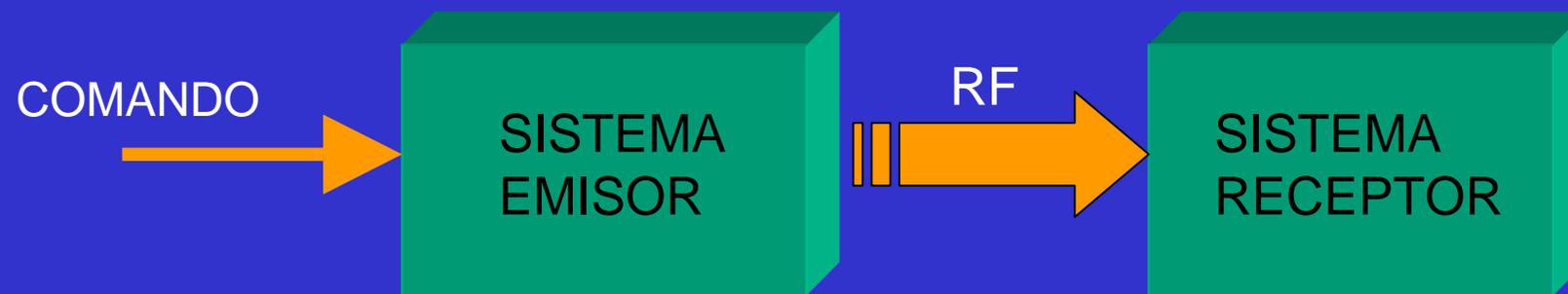


ESPECIFICACIONES

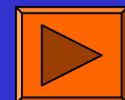
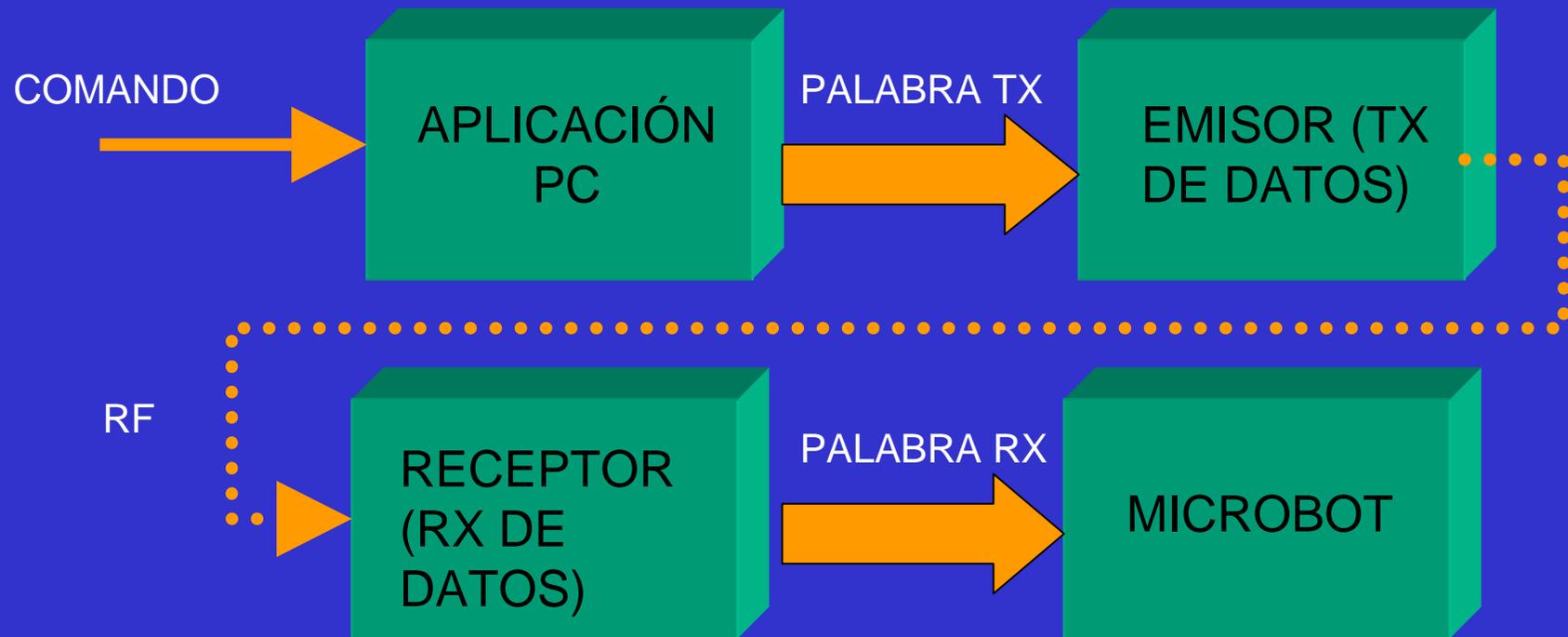
- Aplicación del PC: Interfaz de Panel para el usuario; se podrá seleccionar dirección, sentido y posibilidad de paro y salida del programa.
- Conexión PC al módulo emisor: A través del puerto paralelo.
- Transmisión de datos: Transmisión de datos digital codificado por RF.
- Dimensiones de la PCB receptora: 64 mm. X 82 mm.
- Entrada de datos al *Microbot*: A través de las entradas digitales (PUERTO E).
- Tamaño del programa ensamblador: Como máximo 512 bytes (Tamaño EEPROM del *Microbot*).
- Sistema modular y fácilmente ampliable.



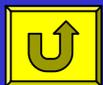
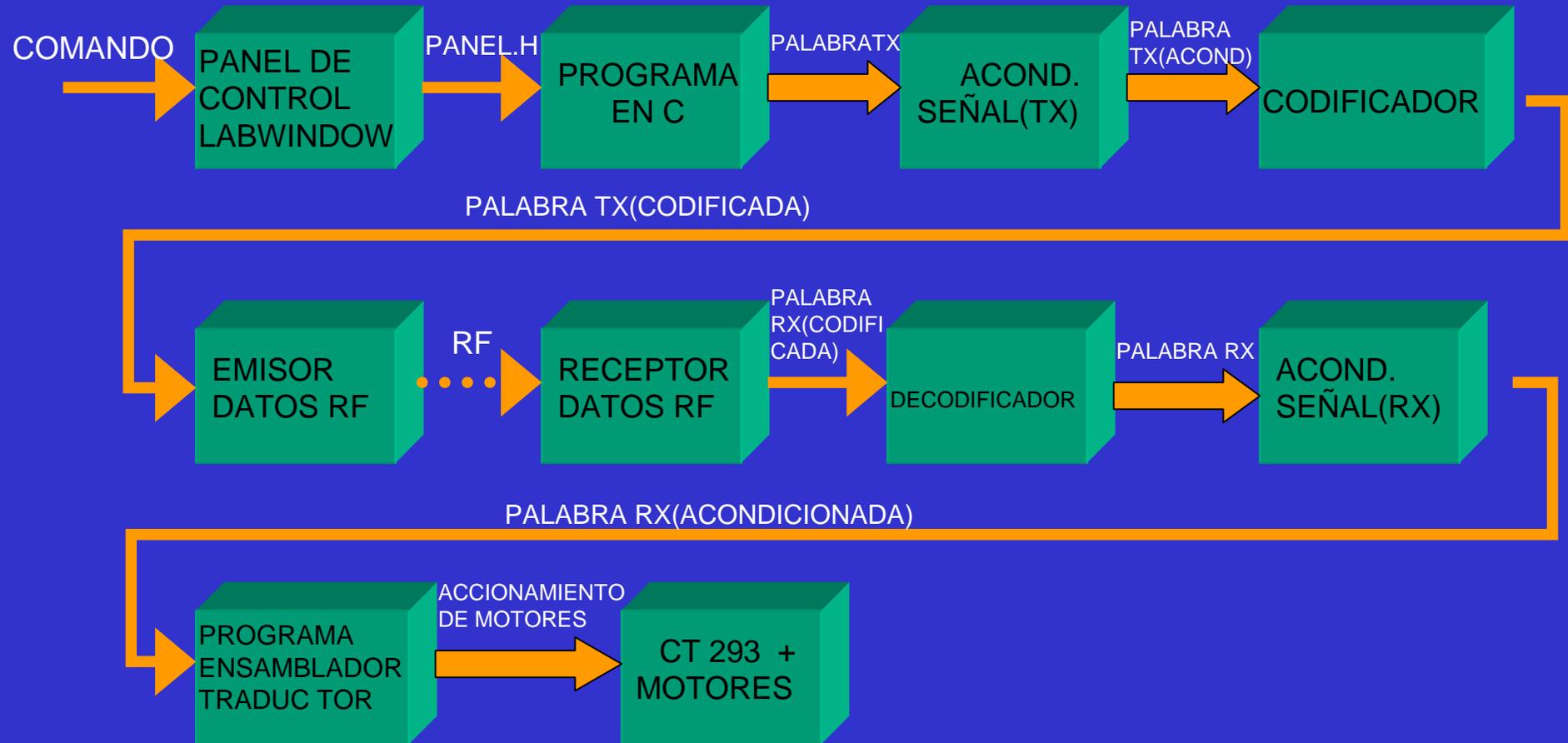
Sistema de bloques de primer nivel



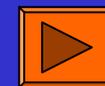
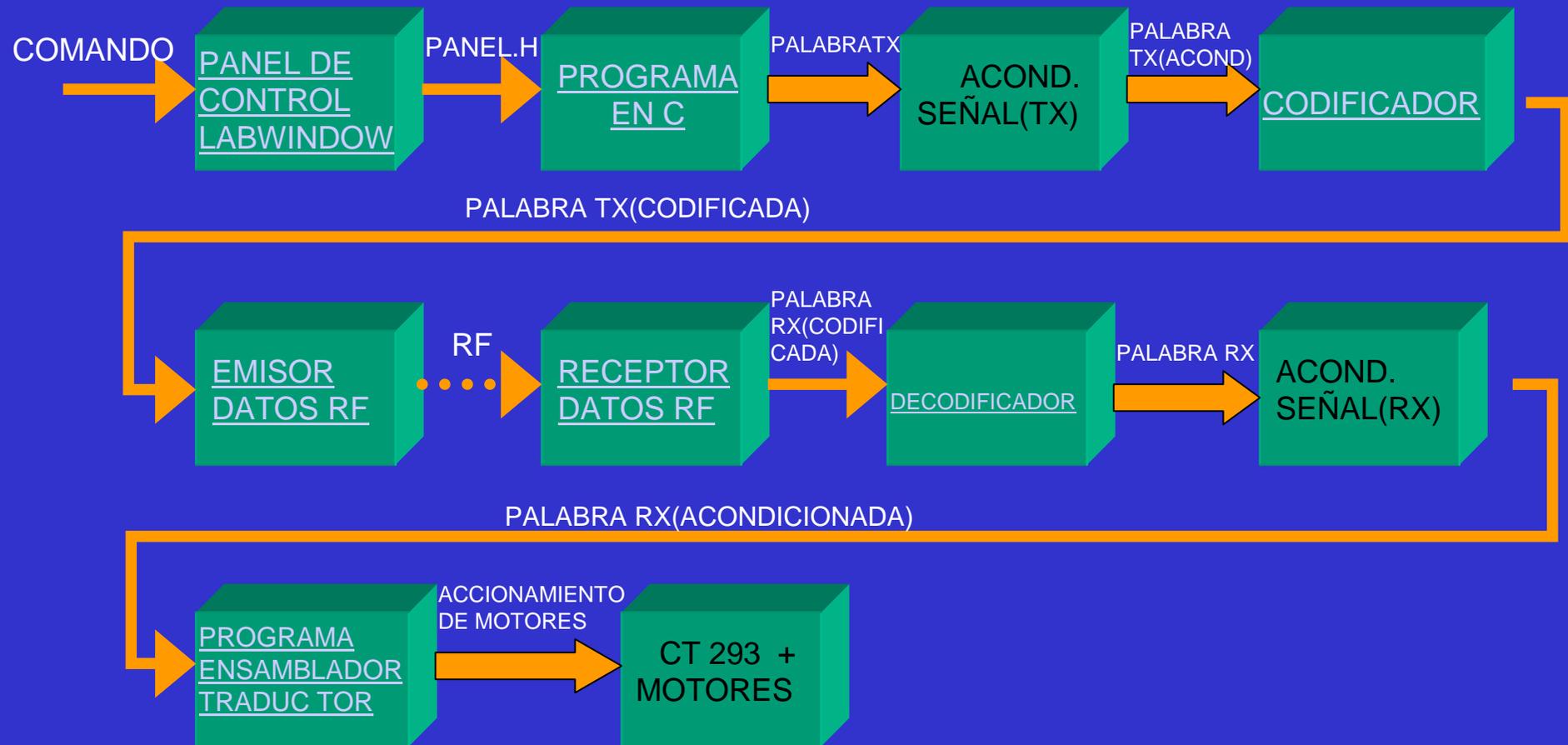
Sistema de bloques de segundo nivel



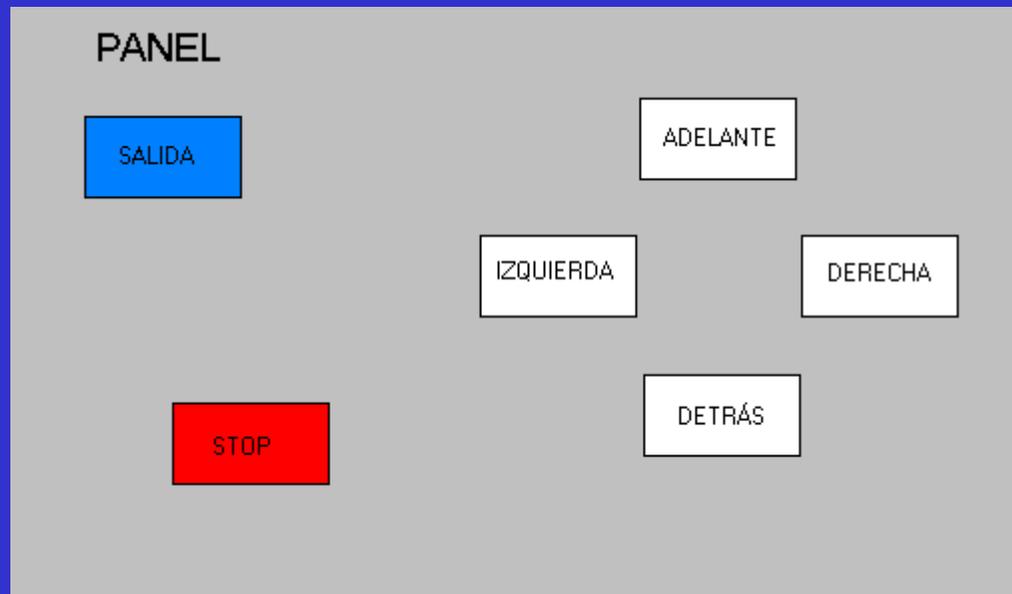
Sistema de bloques de tercer nivel



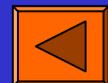
Sistema de bloques de tercer nivel



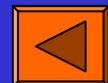
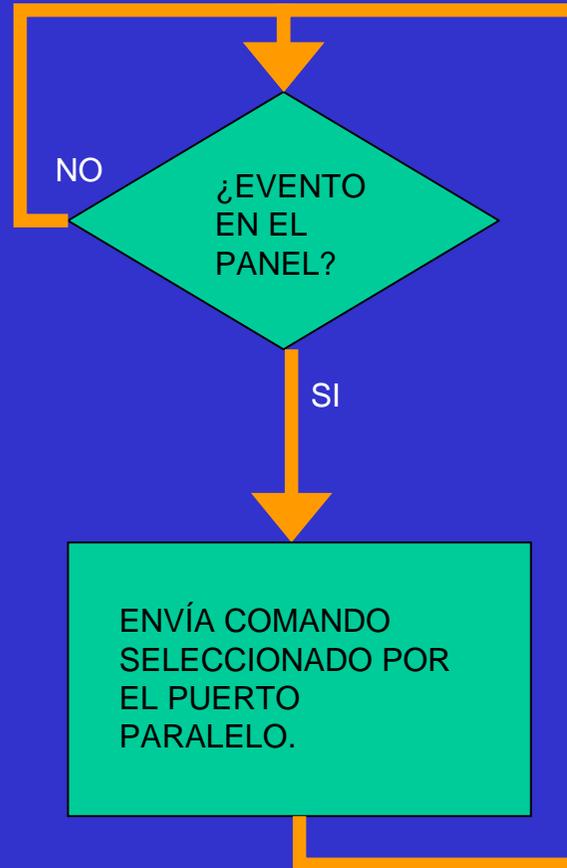
Módulo: PANEL DE CONTROL LABWINDOWS



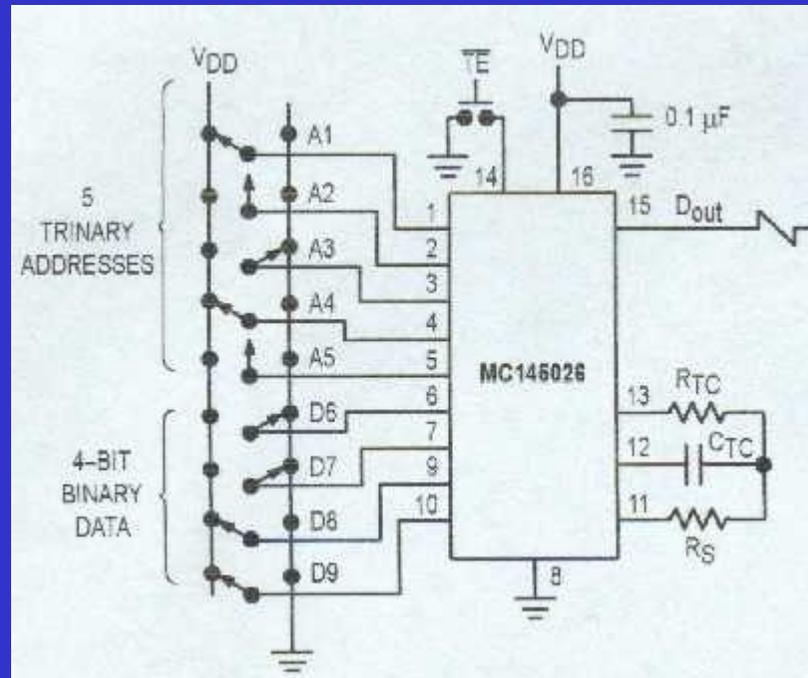
* La comunicación usuario-ordenador se hace mediante “interfaz de usuario (*User Interface*)”, que consiste en un panel gráfico de control.



Módulo: PROGRAMA EN C



Módulo: CODIFICADOR



* El MC145026 codifica nueve líneas de información y las transmite de forma serie cuando se habilita la señal de transmisión (/TE).

* Los valores de R_{tc} , C_{tc} , R_s , determinan la frecuencia del oscilador.



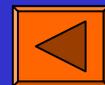
Módulo: EMISOR DATOS RF



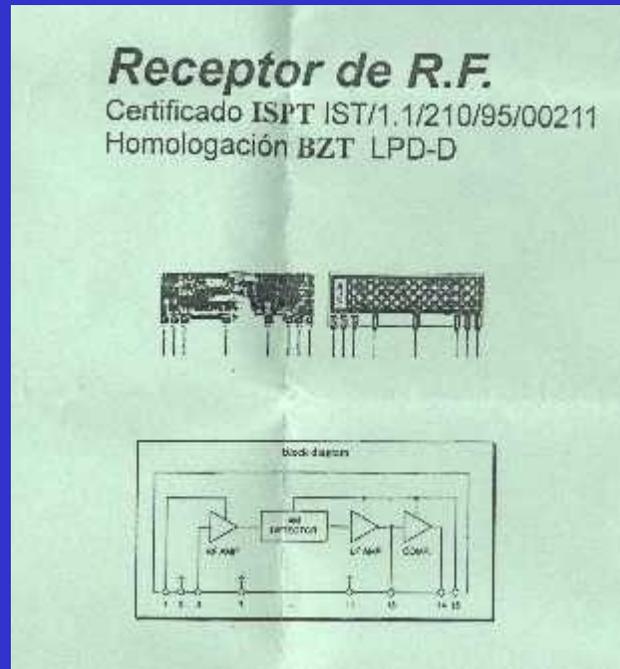
* Modula On-off una portadora RF con datos digitales.

* Antena de 1/4 de onda (17 cm).

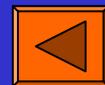
* Frecuencia de trabajo 433,92 MHz.



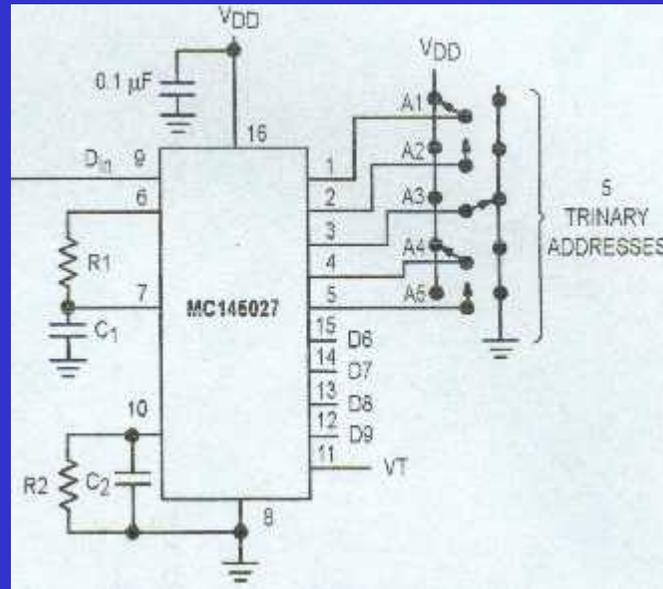
Módulo: RECEPTOR DATOS RF



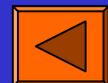
- * Frecuencia de recepción: 433,92 MHz.
- * Antena de 1/4 de onda (17 cm).
- * Recepción de señal con modulación OOK (*On-Off Keying*).



Módulo: DECODIFICADOR



* El MC145027 recibe la trama serie e interpreta cinco de los dígitos como un código de dirección. La información serie restante se interpreta como cuatro bits de datos binarios.



Módulo: PROGRAMA ENSAMBLADOR TRADUCTOR

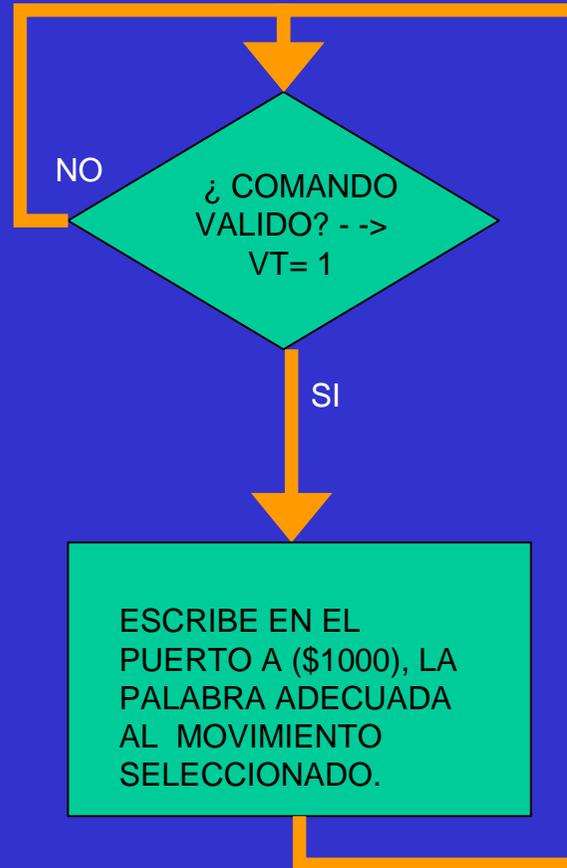
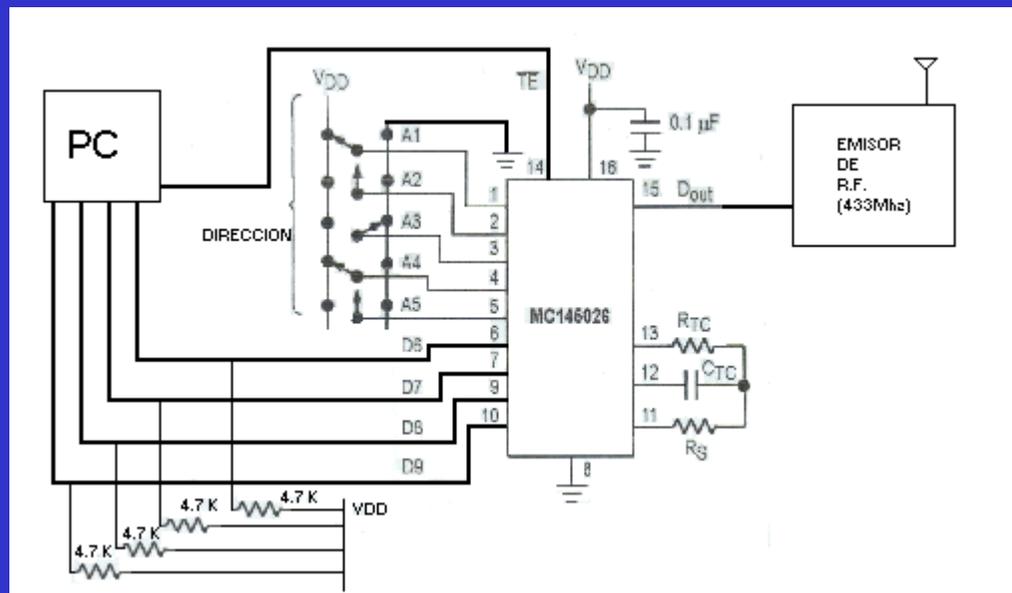


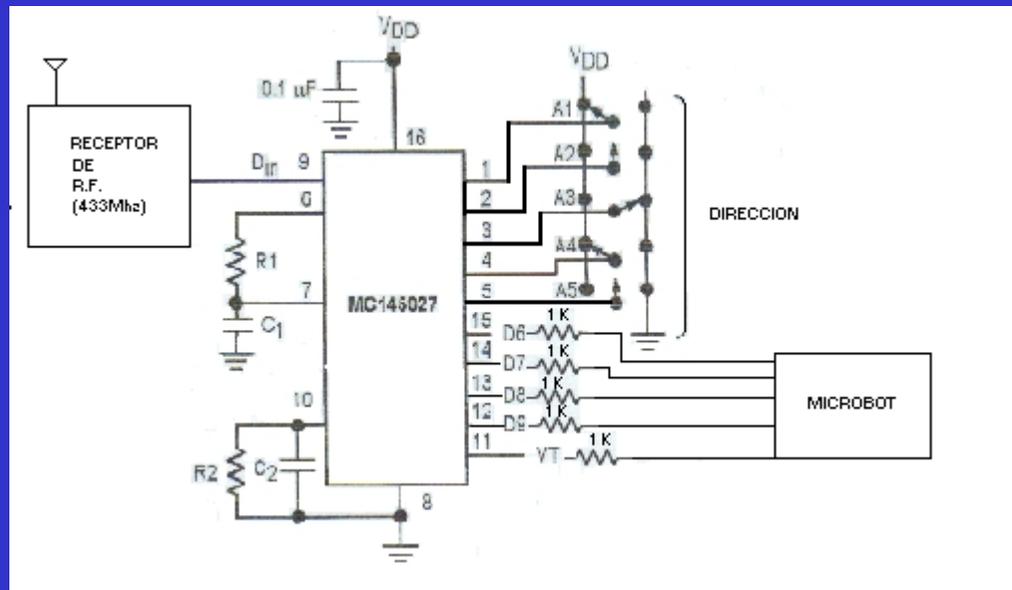
DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL SISTEMA COMPLETO (Lado transmisor)



Lado transmisor



DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL SISTEMA COMPLETO (Lado receptor)



Lado receptor

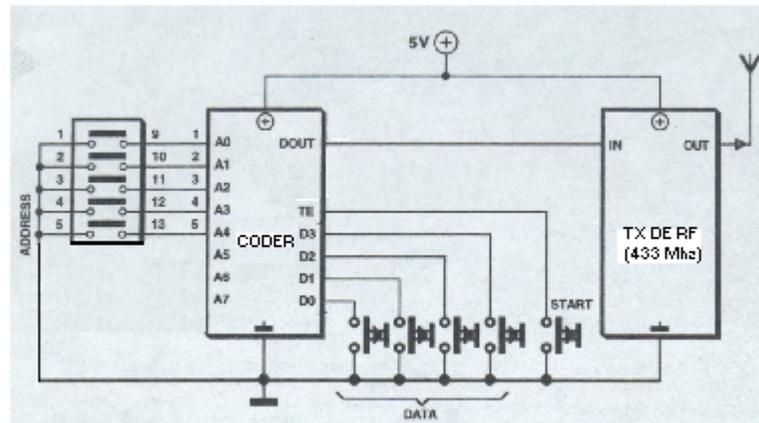


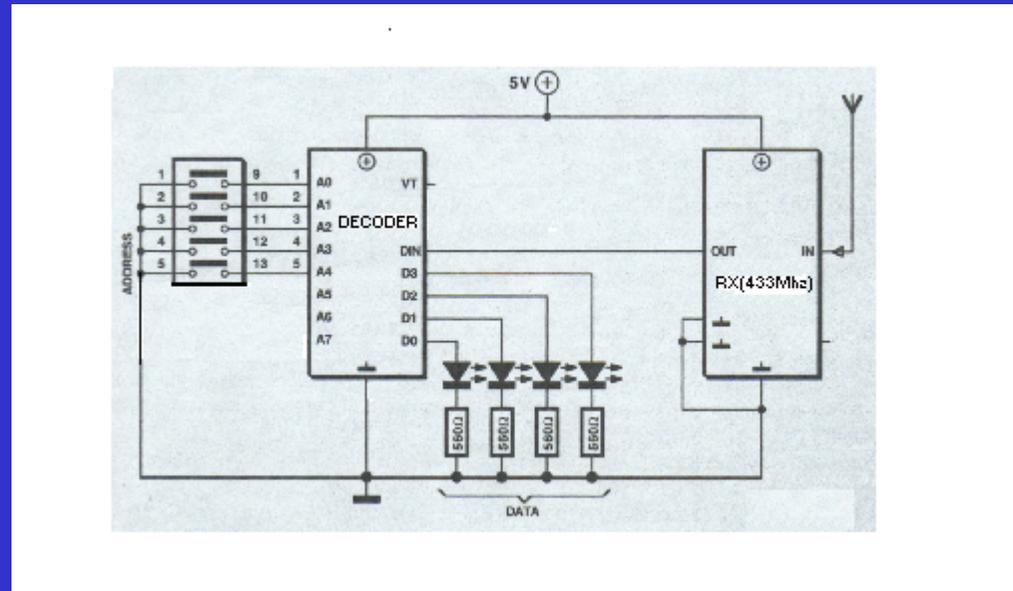
PRUEBAS Y VERIFICACIÓN

Para la verificación del sistema se han realizado varias pruebas, que se pasan a detallar en orden cronológico:

1ª) Continuidad de pistas y eliminación de posibles cortocircuitos utilizando un polímetro funcionando como óhmetro.

2ª) Previa conexión del PC y *Microbot* se ha comprobado que la transmisión y recepción eran correctas mediante el siguiente circuito:





3ª) Quitar interruptores y *leds*, conectar PC y *Microbot* por éstos. Una vez el sistema completamente montado se mandaron comandos (izquierda, derecha, ...), y el *Microbot* los ejecutó correctamente.

4ª) Pruebas dinámicas del sistema, con ayuda de una aplicación software se mandaron una cantidad de comandos en un espacio de tiempo reducido.



CONCLUSIONES

- Cumplimiento de las especificaciones.
- Obtención de un prototipo capaz de realizar todas las funciones, incluso mejora los objetivos requeridos a priori en cuanto a prestaciones (alcance, autonomía, fiabilidad, ...), y diseño físico (sistema compacto y robusto).
- Ampliación de conocimientos en diseño físico de bloques funcionales (codificadores, transmisores,...), comunicación de datos (infrarrojos, AM,FM,...), *Microbot* (familias, hardware, software,...), Lenguaje C (*Labwindows*).



LÍNEAS FUTURAS

- Comunicación *full-duplex* entre el PC y el *Microbot*.
- Sistema *Talker-Listener*. Un sistema en el cual un ordenador central (*Talker*) comandara a múltiples *Microbots* (*Listeners*).
- Granjas de *Microbots*. Cooperación por RF de los habitantes de una granja de *Microbots*.



- Microbot TRITT
- ESPECIFICACIONES
- Sistema de bloques de primer nivel
- Sistema de bloques de segundo nivel
- Sistema de bloques de tercer nivel
- Sistema de bloques de tercer nivel (Diseño)
- DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL SISTEMA COMPLETO (Lado Tx)
- DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL SISTEMA COMPLETO (Lado Rx)
- Módulo: PANEL DE CONTROL LABWINDOWS
- Módulo: PROGRAMA EN C
- Módulo: CODIFICADOR
- Diagrama de tiempos de una secuencia de codificación
- Módulo: EMISOR DATOS RF
- Módulo: RECEPTOR DATOS RF
- Módulo: DECODIFICADOR
- Módulo: PROGRAMA ENSAMBLADOR TRADUCTOR
- PRUEBAS Y VERIFICACIÓN
- CONCLUSIONES
- LÍNEAS FUTURAS

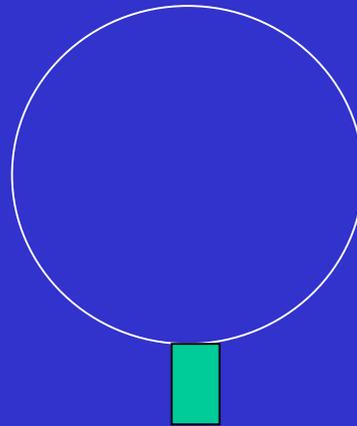


DEMOSTRACIÓN

DEMO1



DEMO2



DEMO3

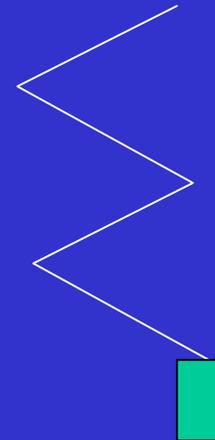
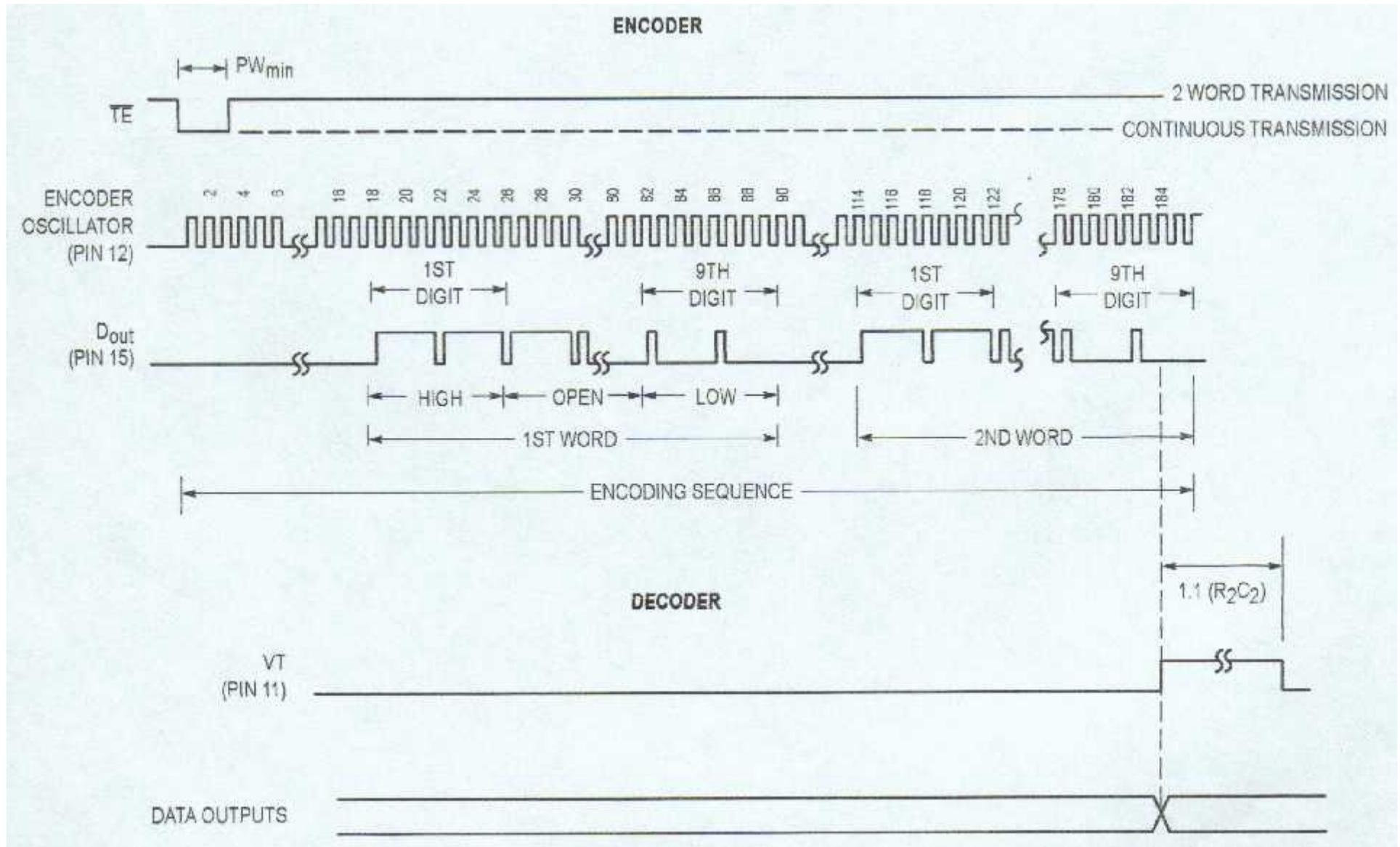
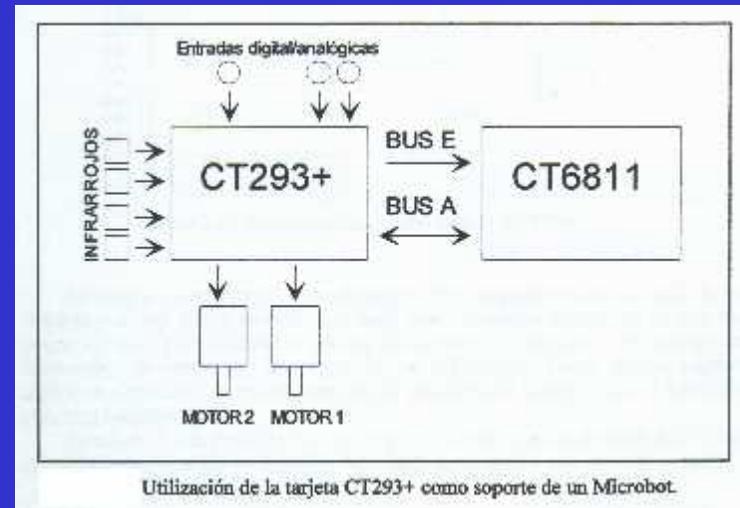


DIAGRAMA DE TIEMPOS DE UNA SECUENCIA



CONEXIÓN DE LAS TARJETAS DEL MICROBOT



- LA CT6811 ES EL TARJETA CONTROLADORA, ESTA CONECTADA A LA CT293 POR EL PUERTO E (ENTRADAS DIGITALES-ANALÓGICAS) Y EL PUERTO A (LECTURA DE SENSORES Y ACCIONAMIENTO DE MOTORES + ALIMENTACIÓN DE LA CT293+).
- LA TARJETA CT293+ ACTÚA COMO DRIVER DE LOS MOTORES Y ACONDICIONADOR DE INFRARROJOS Y ENTRADAS DIGITALES-ANALÓGICAS.

