



IoT Day Latin America 2017

#iotdayla

smarthuman[®] (project)

sense.analyze.improve.share.



A decorative graphic in the top right corner consisting of a cluster of overlapping squares in various shades of blue, ranging from light to dark.

INTERNET OF THINGS HECHO SIMPLE CON WI-FI

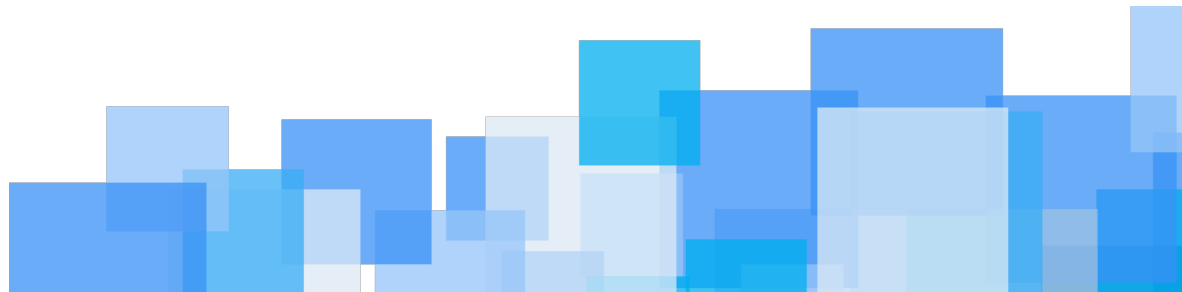
Ing. Alejandro Airoidi



ING. ALEJANDRO AIROLA

Director at mcelectronics, Editor at The Electroners Magazine, Co Founder at 54Designers

INTERNET OF THINGS HECHO
SIMPLE CON WI-FI



INTRODUCCIÓN

En esta clase se explicarán los principales conceptos y consideraciones necesarios para que nuestros productos y aplicaciones estén en la nube.

Durante la clase se usará una placa de demostración especialmente diseñada para esta aplicación y se presentarán diferentes servicios como Ubidots y Amazon Web Services para subir la información a la nube, crear reportes y enviar alertas. Estudiaremos en detalle los comandos del nuevo módulo RN1723 de Microchip. Diseño del hardware necesario y consideraciones importantes de montaje.



AGENDA

- **Introducción y Diagrama en bloques del sistema**

Funciones principales y algunas aplicaciones

Conexión de los dispositivos

El microcontrolador PIC18F26J50

- **Módulo RN1723**

Descripción del funcionamiento

Consideraciones importantes de montaje



AGENDA

- **Otros dispositivos de Microchip**

Regulador de tensión

Cargador de batería

Sensor de temperatura

- **Paradigmas de diseño**

Diseño embebido vs. Sistema en la nube

- **Ejemplos y Aplicaciones**

Detalles del software para MPLAB X

Conexión a una red WI-FI

Comunicación con Ubidots



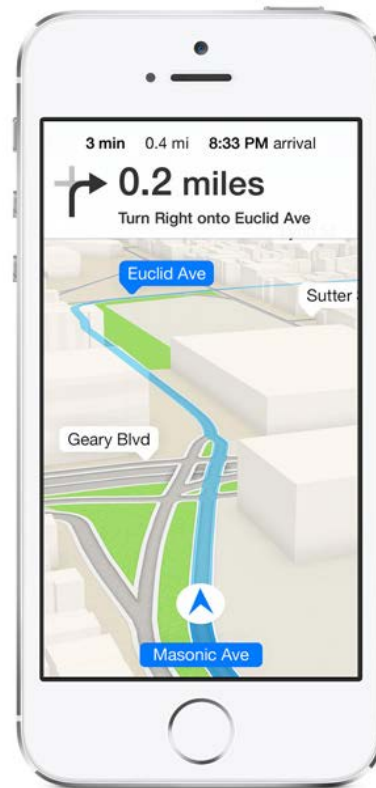
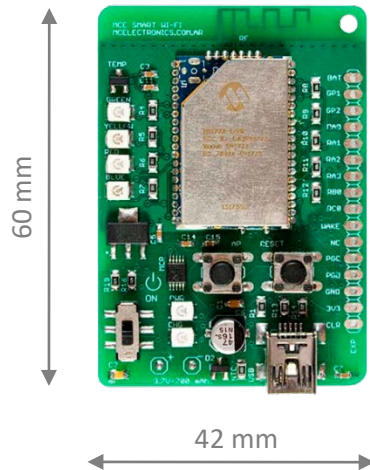
PARA QUE SIRVE ?

Sirve para realizar telemetría y control remoto a través de Internet. Podemos, por ejemplo, monitorear la temperatura, presión, intensidad de corriente o cualquier otra magnitud a través de una interface web.

Esta interface web puede ser almacenada dentro del sistema (microcontrolador + memoria) o bien puede estar en la nube.

Es posible acceder a la información desde cualquier terminal conectado a internet, sea este una tablet, un teléfono celular o una computadora.

DIMENSIONES

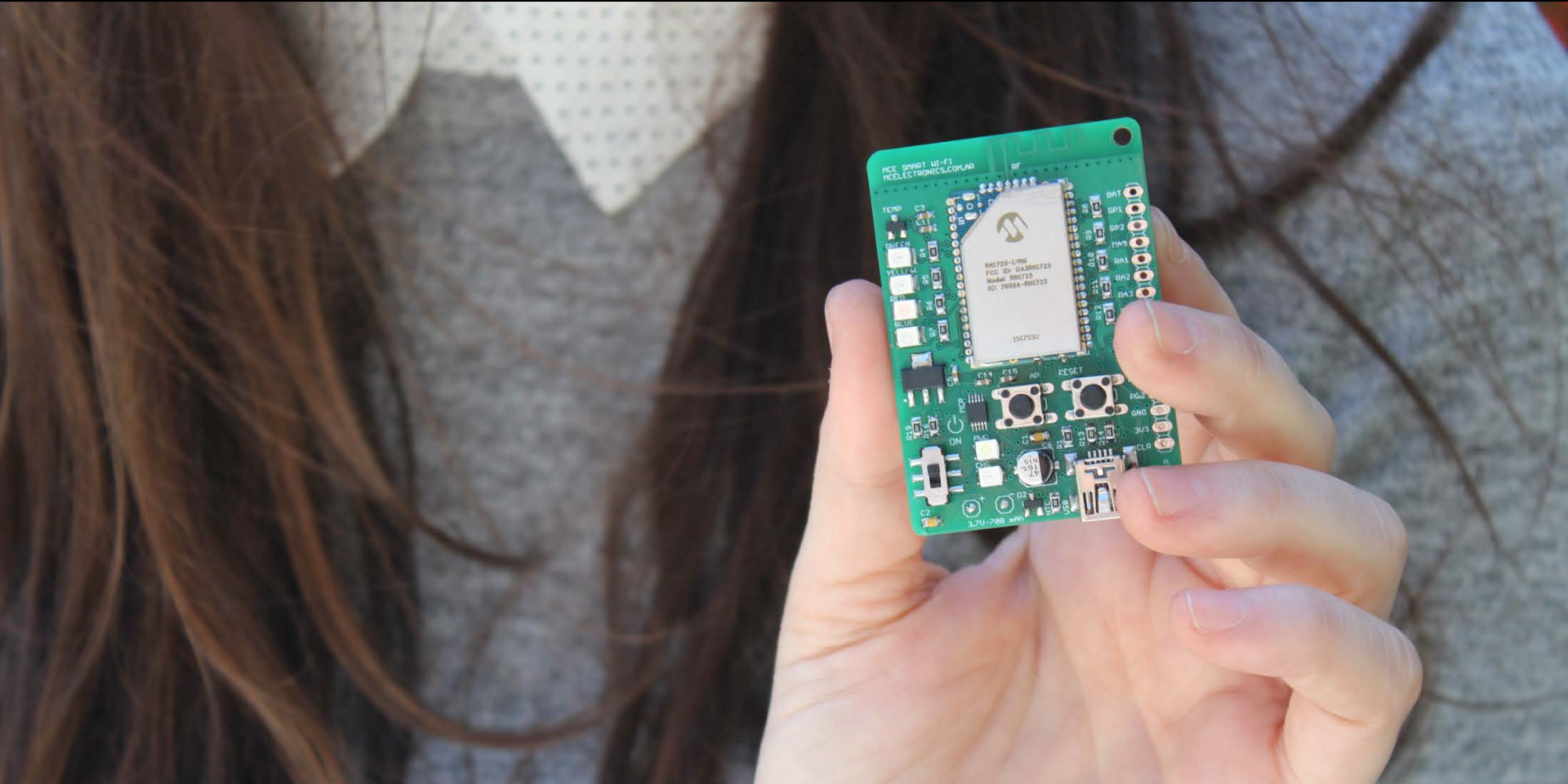


(+) Comparación de tamaño con un teléfono celular

DIMENSIONES



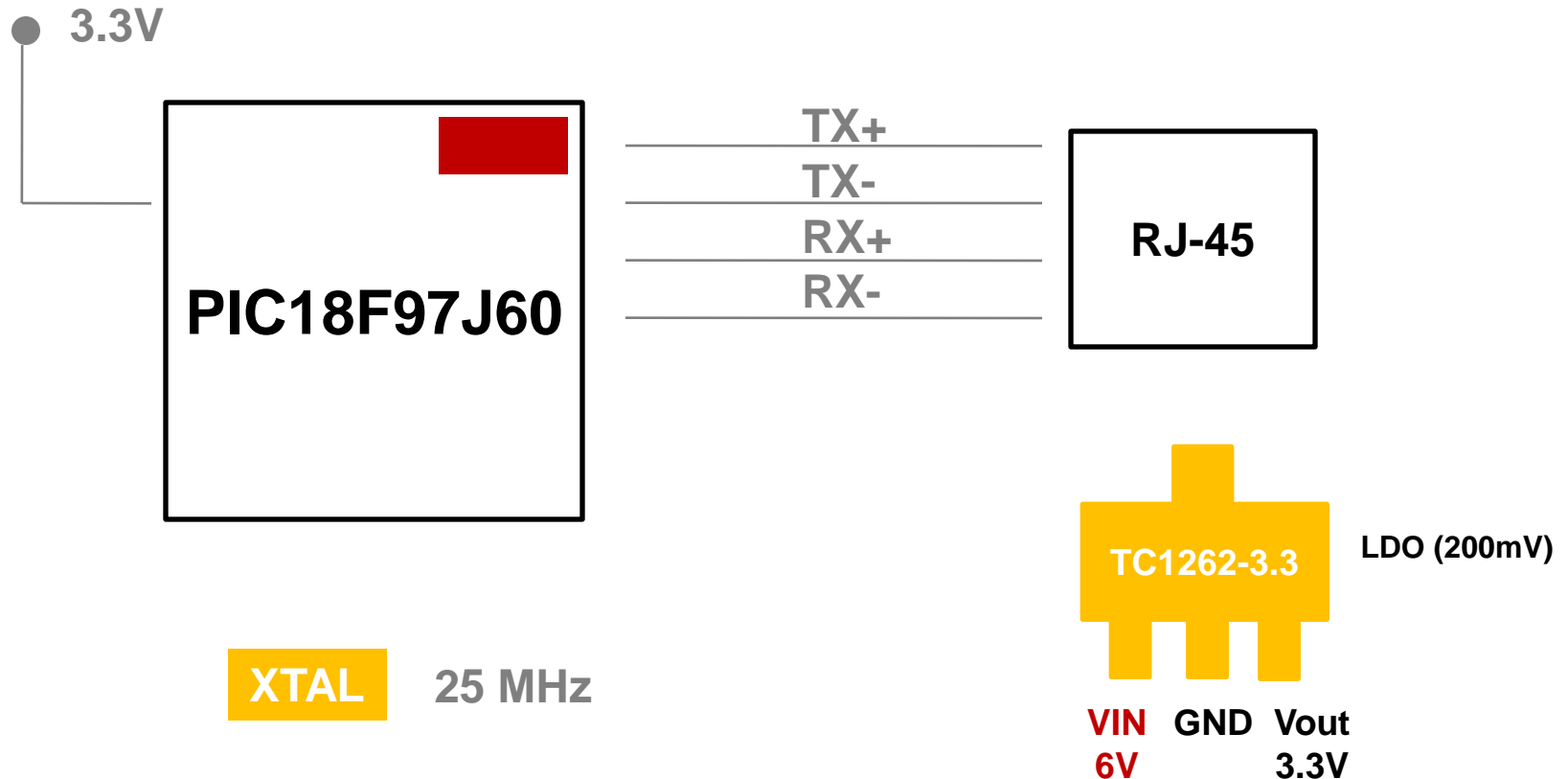
DIMENSIONES



OPCIONES DE CONEXIÓN

PIC18F97J60

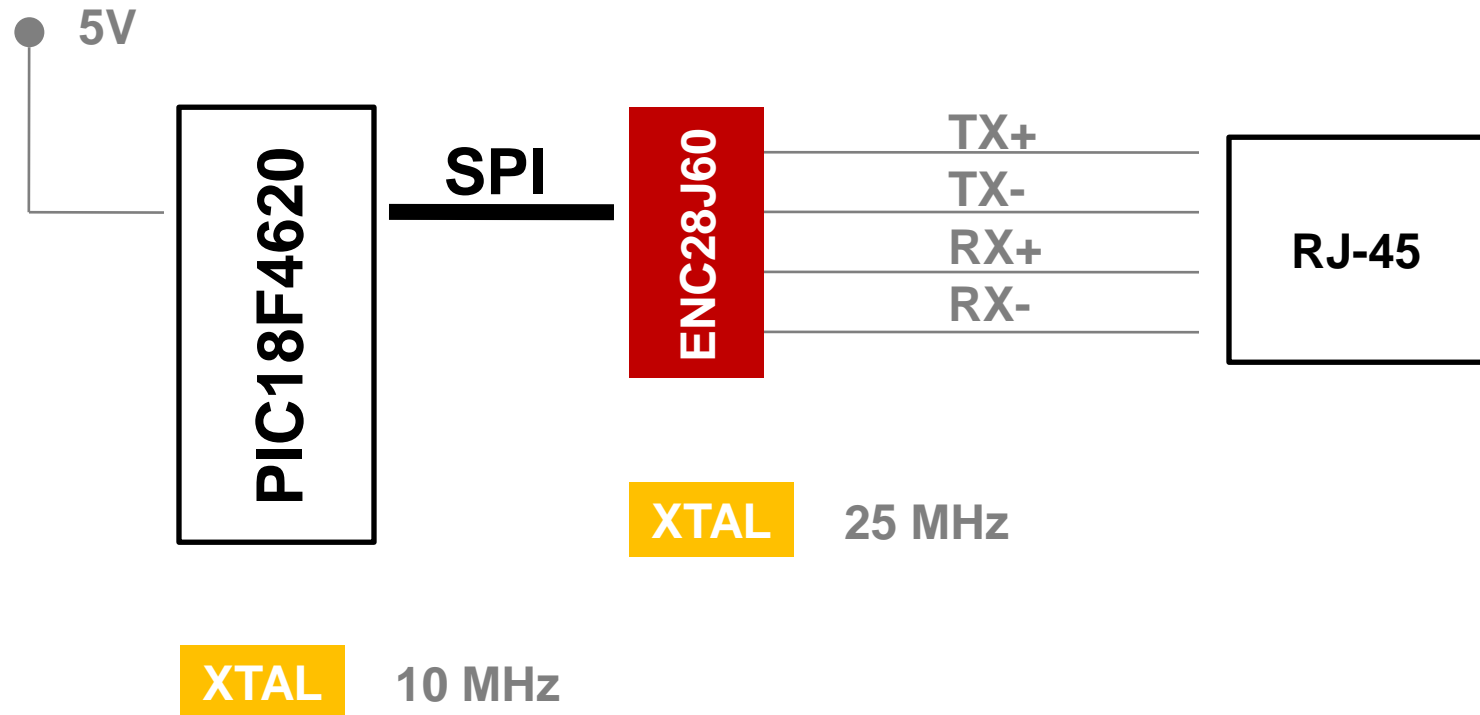
ETHERNET CON STACK EN EL PIC®



OPCIONES DE CONEXIÓN

ETHERNET CON STACK EN EL PIC® Y
TRANSCIVER EXTERNO

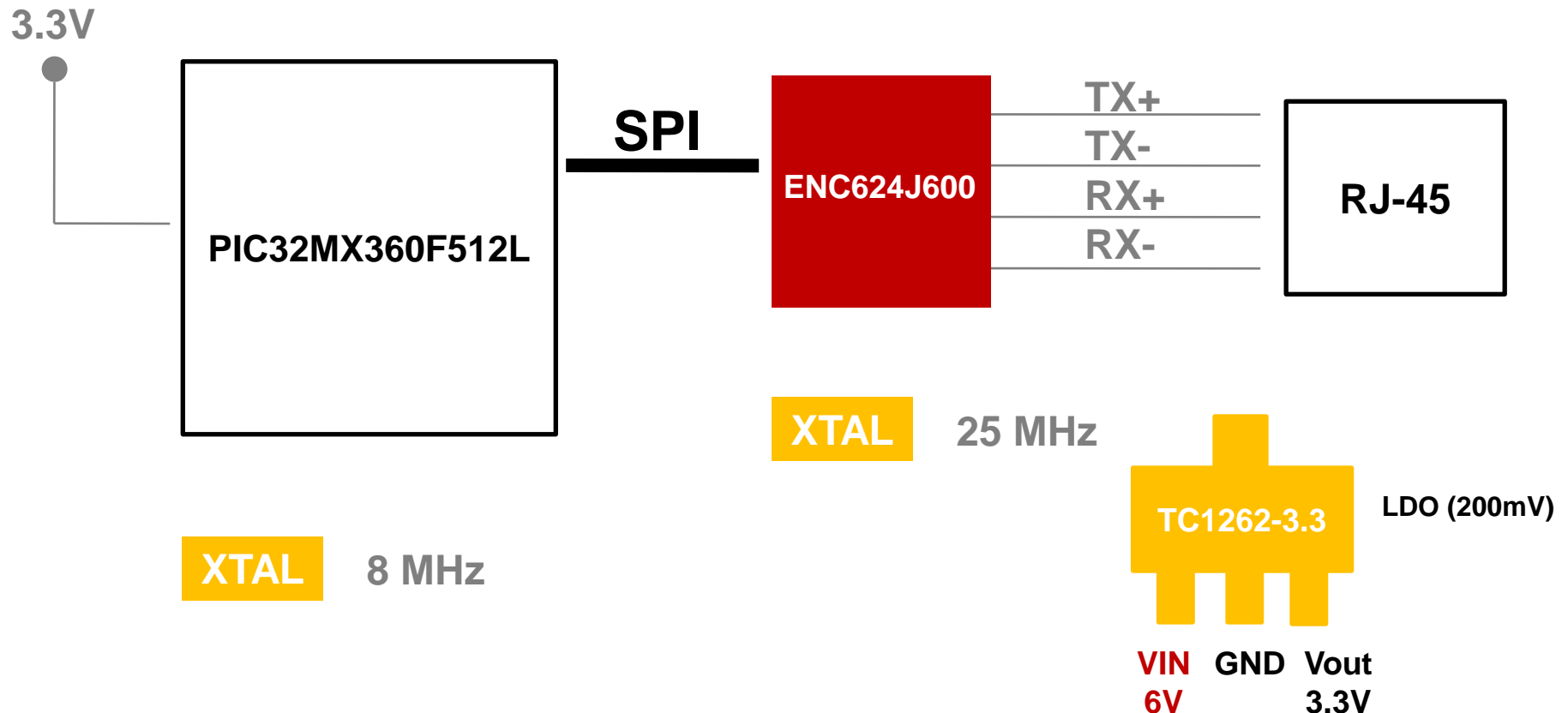
PIC18F4620 + ENC28J60



OPCIONES DE CONEXIÓN

ETHERNET CON STACK EN EL PIC® Y
TRANSCEIVER EXTERNO

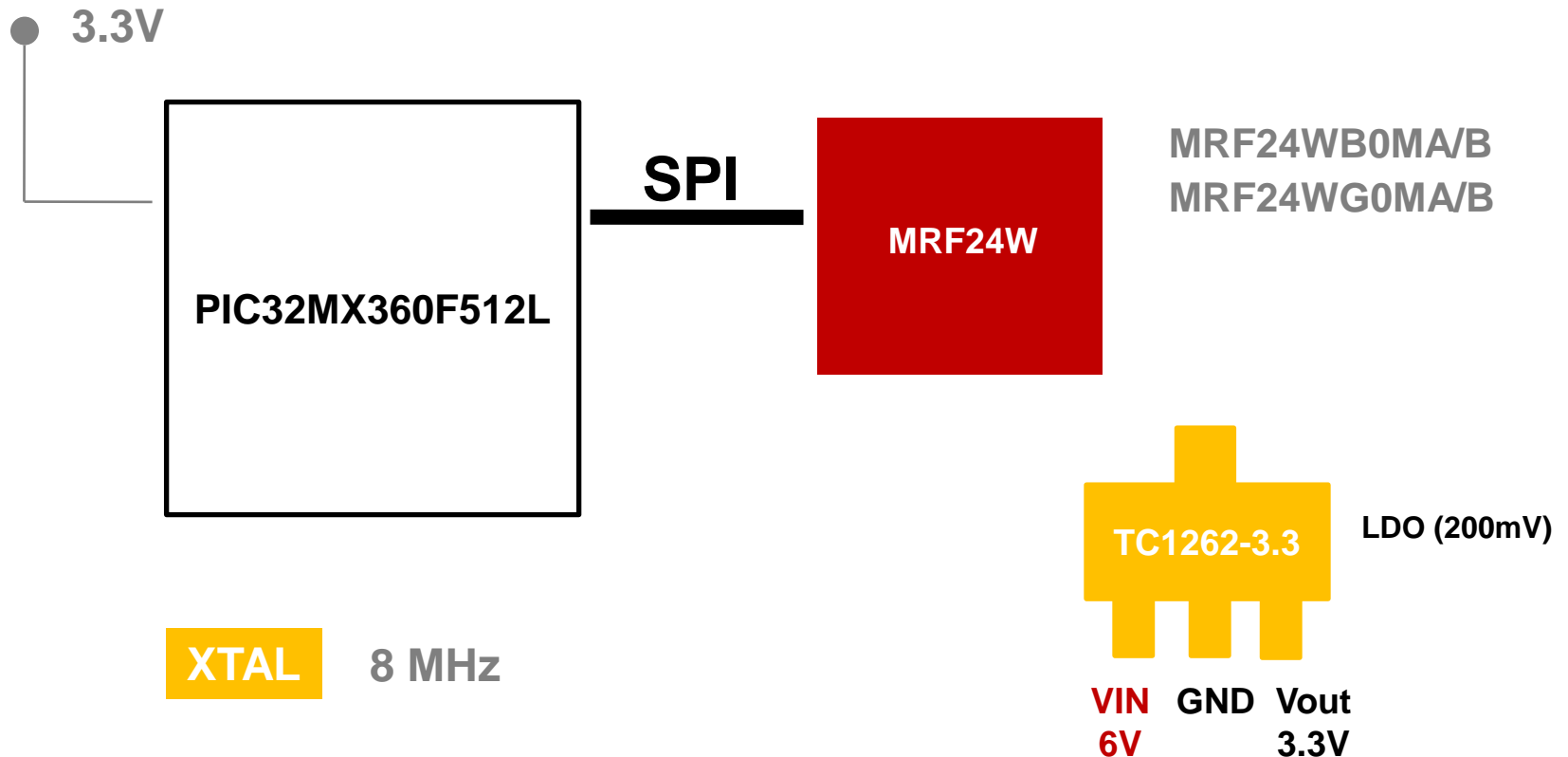
PIC32MX360F512L + ENC624J600



OPCIONES DE CONEXIÓN

WI-FI CON STACK EN EL PIC® Y
TRANSCIVER EXTERNO

PIC32MX360F512L + MRF



OPCIONES DE CONEXIÓN

WI-FI CON STACK EN EL
TRANSCIVER EXTERNO

PIC + RN

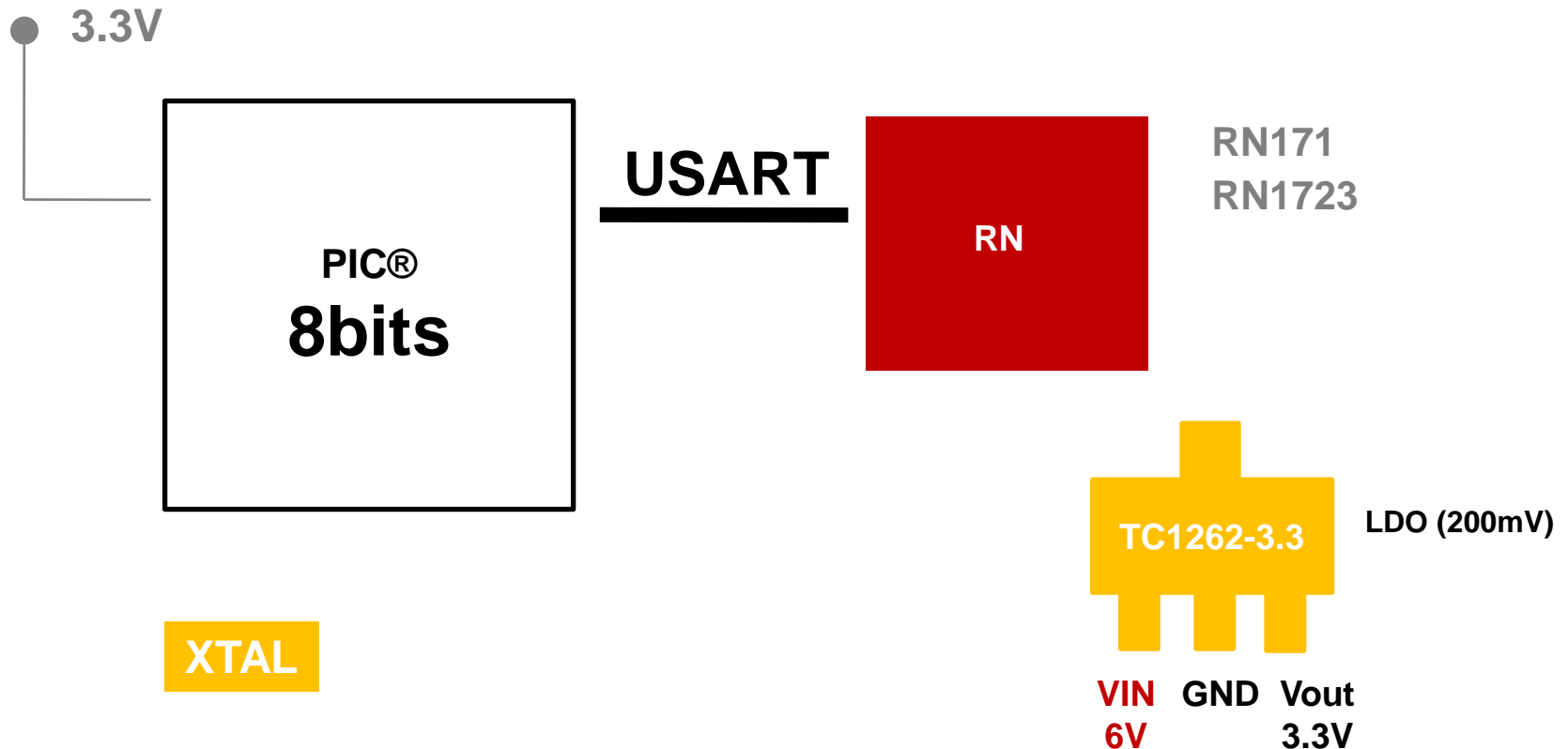
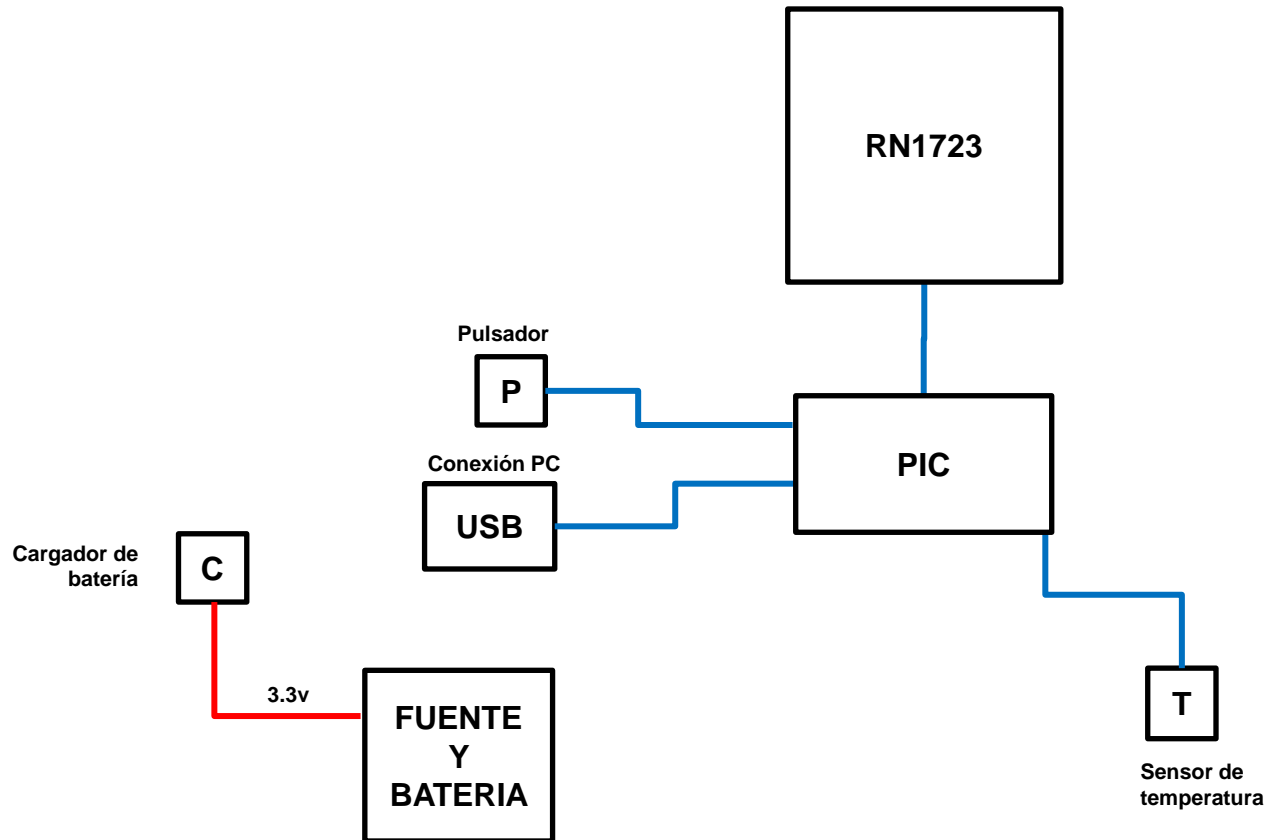
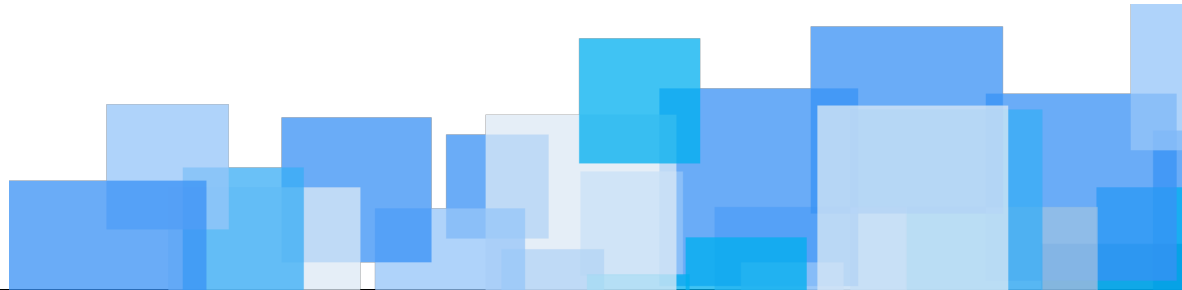


DIAGRAMA EN BLOQUES

PLACA SMART WI-FI



El microcontrolador PIC18F26J50



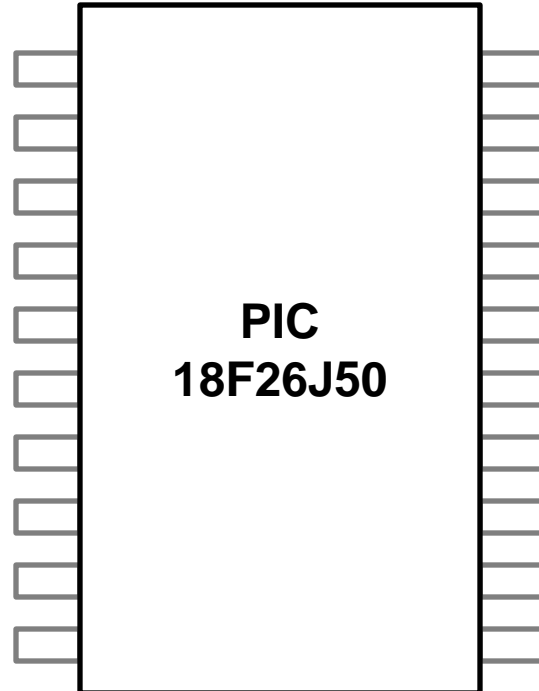
Características principales
Conexión de los dispositivos

EL MICROCONTROLADOR

PIC18F26J50

**28 Pin, Low-Power,
High-Performance USB
Microcontroller
with nanoWatt XLP
Technology**

(*) Las dos USART están implementadas por hardware y la segunda se debe habilitar mediante pines remapeables.

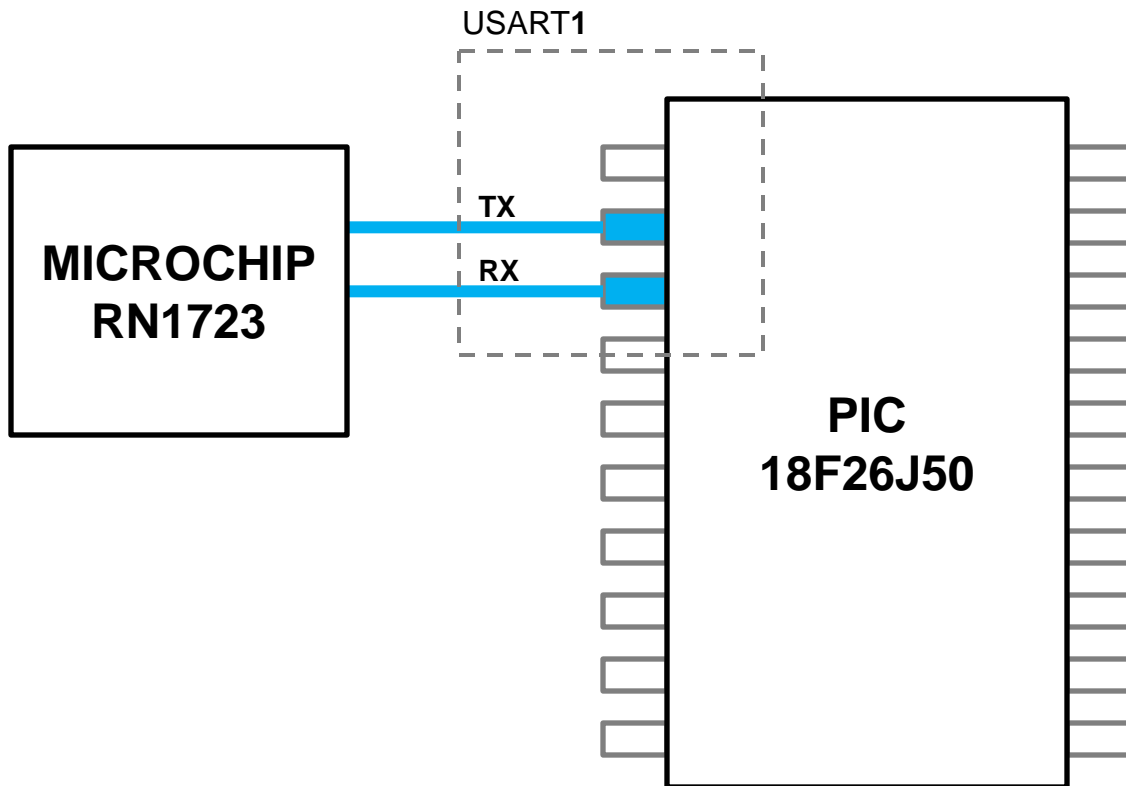


**12 MIPS
64 KB Flash
3.8 KB RAM**

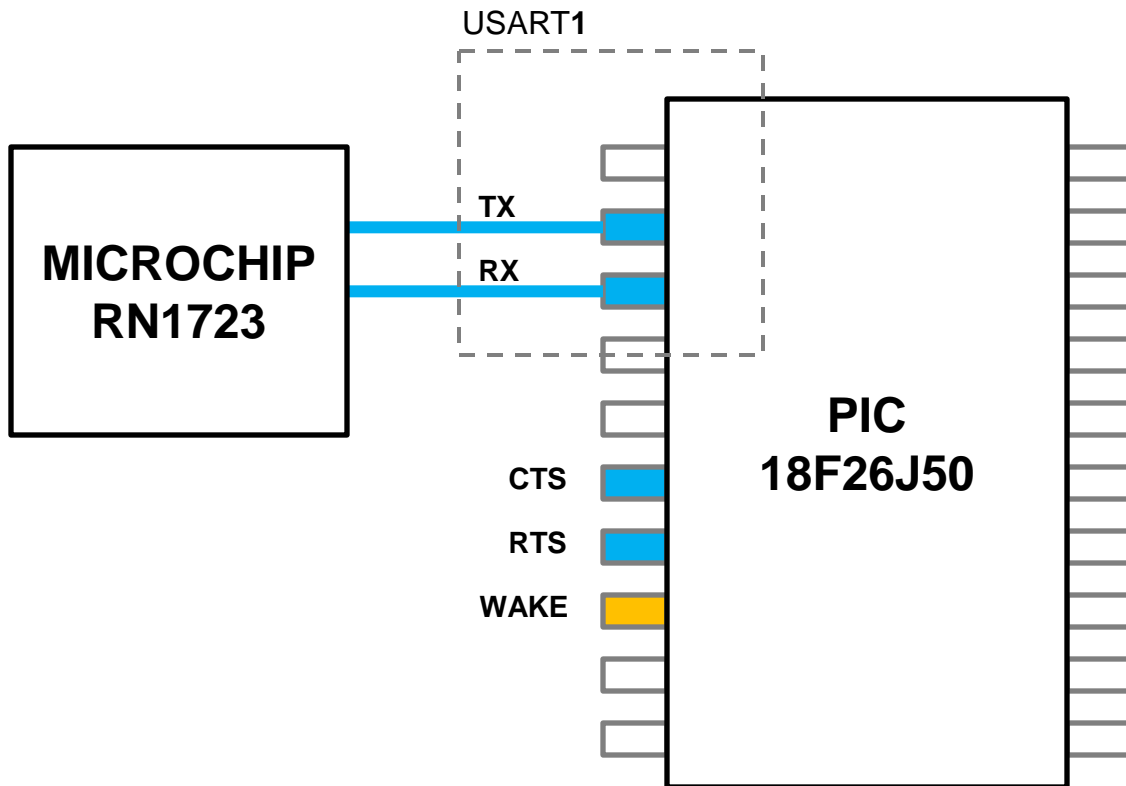
2 USART *
1 USB Full Speed

**$2v < VDD < 3.6v$
XLP**

EL MICROCONTROLADOR



EL MICROCONTROLADOR



El módulo RN1723

Descripción del funcionamiento
Consideraciones importantes de montaje

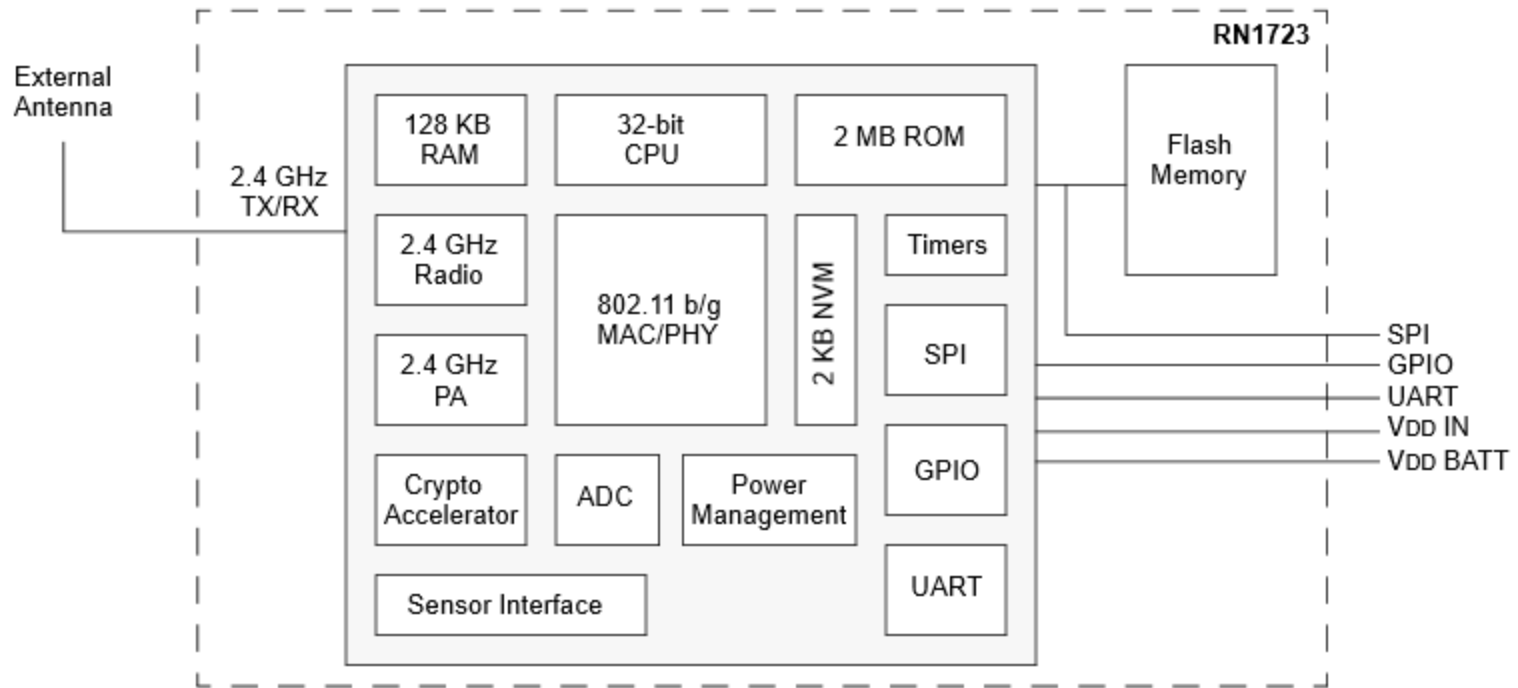
CARACTERÍSTICAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

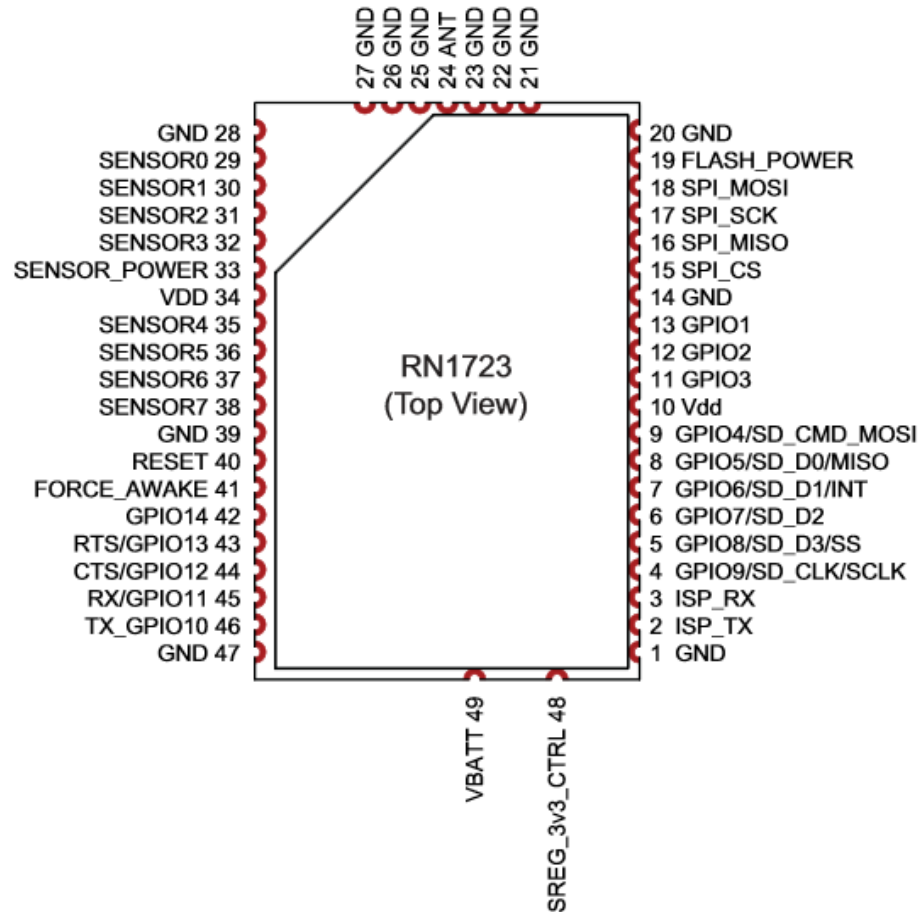
Firmware configurable transmit power: 0dBm to +12dBm
Hardware interfaces: UART and SPI Slave
Supports SoftAP and Infrastructure networking modes
RF pad for external antenna
User programmable GPIO & ADCs
Real-time clock for time-stamping, auto-sleep, and auto-wakeup modes
Run directly from batteries or regulated power supplies
ASCII interface for ease of development
Over the air firmware upgrade
WPS Mode for secure wireless setup
Secure Wi-Fi authentication schemes (WEP/WPA/WPA2)
Full on-board TCP/IP/UDP stack (no external drivers required)
4 μ Sleep mode
15mA DOZE (Standby) mode
40mA Receive
120mA Transmit



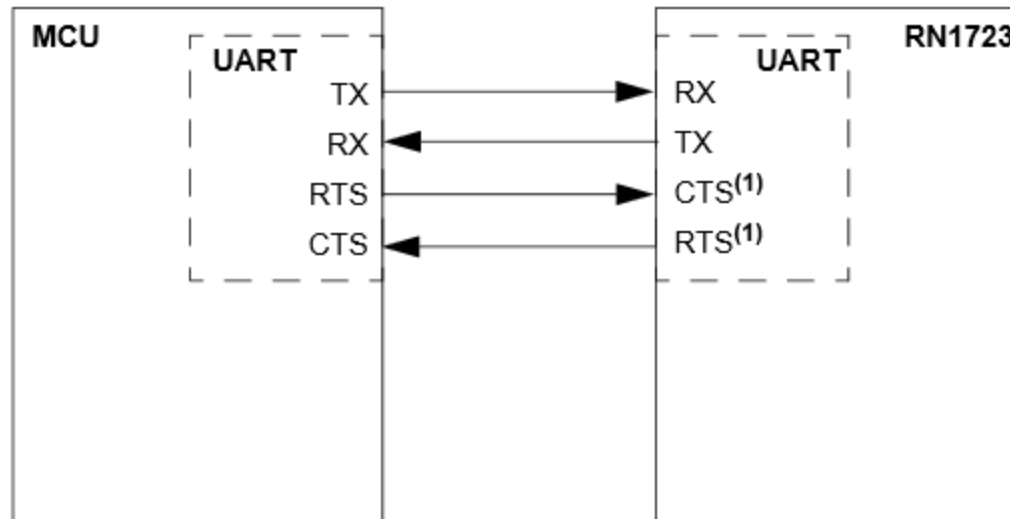
CARACTERÍSTICAS GENERALES



CARACTERÍSTICAS GENERALES



CARACTERÍSTICAS GENERALES



Note 1: Hardware flow control signals CTS and RTS should be used for baud rates of 115200 or greater.

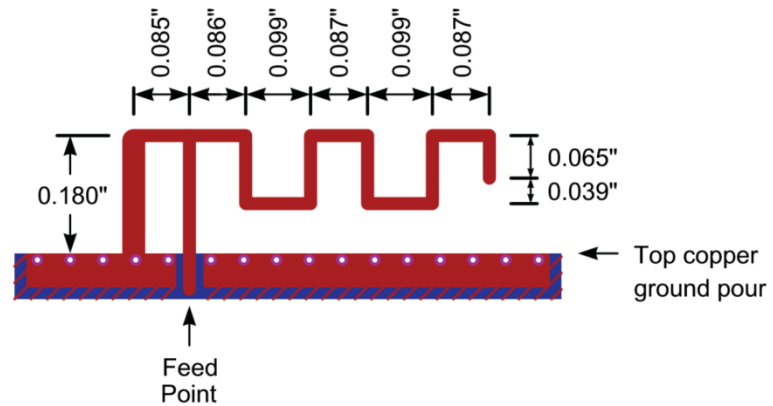


Consideraciones
Importantes de diseño.

CONSIDERACIONES IMPORTANTES



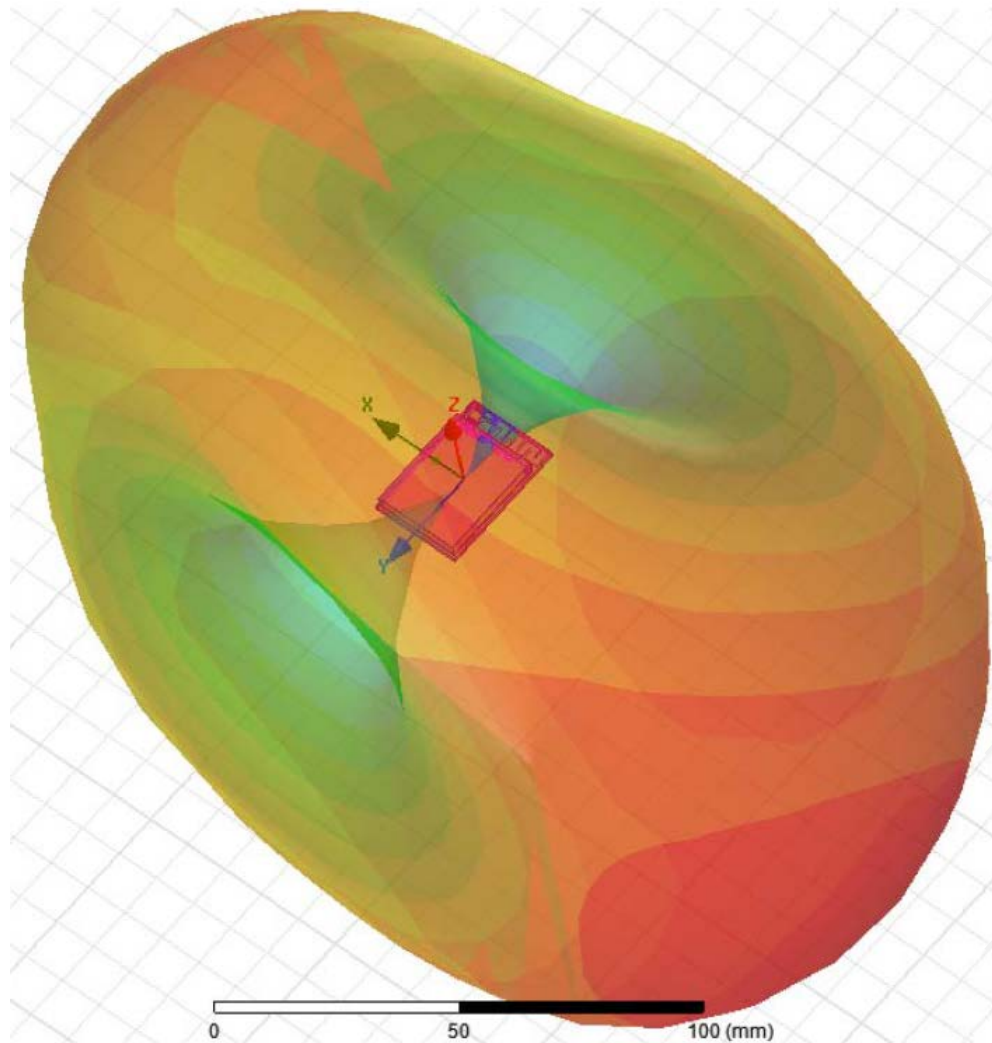
DISEÑO DE LA ANTENA SOBRE EL PCB



CONSIDERACIONES IMPORTANTES



CONSIDERACIONES IMPORTANTES



Patrón de radiación del módulo con respecto a sus dimensiones.

Otros dispositivos



Regulador de tensión
Cargador de batería
Sensor de temperatura

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS DE MICROCHIP

- **TC1262-3.3**

Regulador de tensión de 3.3v - 500 mA. Mínima tensión de entrada $V_{IN} = 3.5\text{ v @ }300\text{mA}$. Muy importante cuando se utiliza en sistemas con batería.

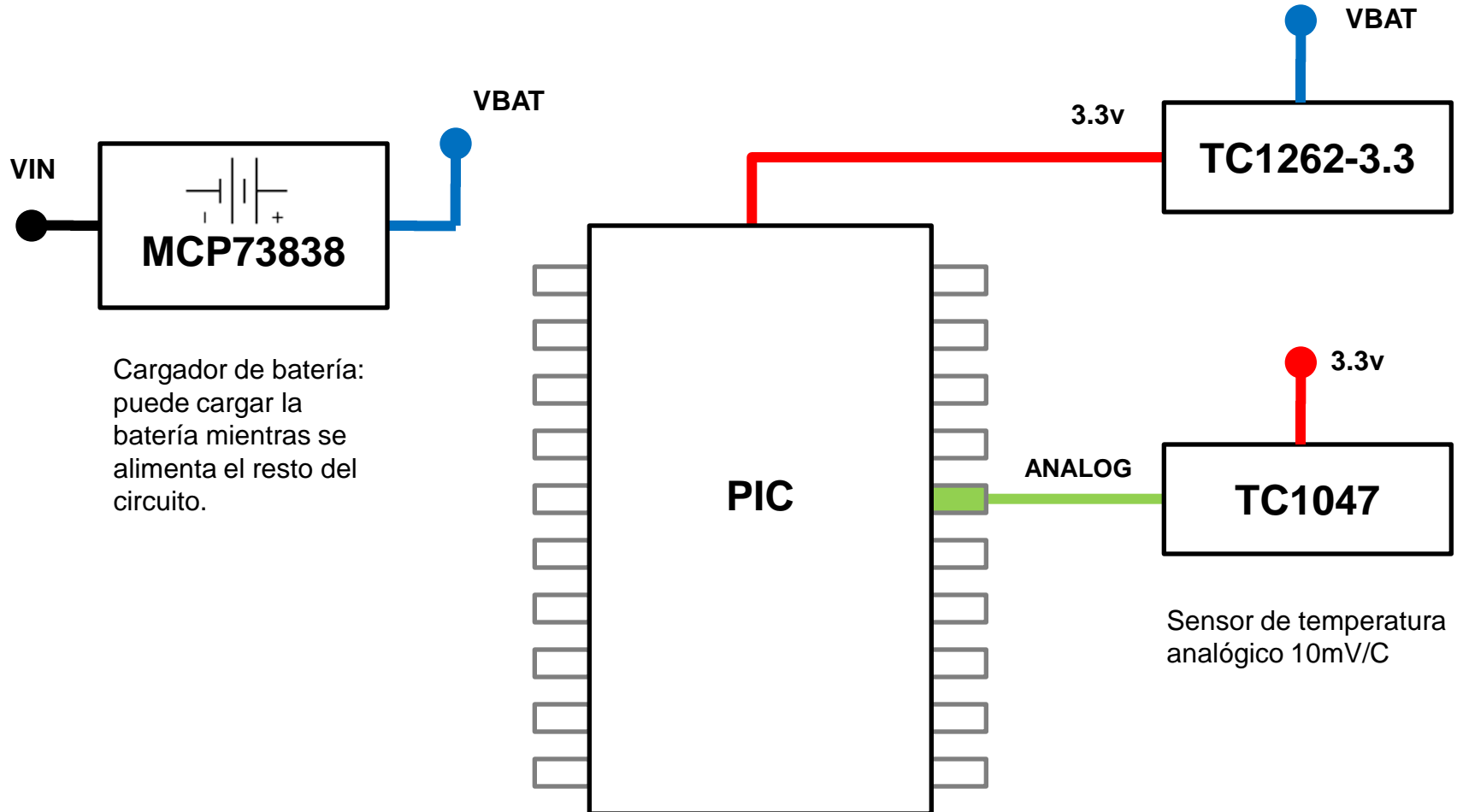
- **MCP73838**

Cargador para baterías de Li-ion de una celda. Incluye censado de corriente y protección contra descarga inversa.

- **TC1047**

Sensor de temperatura analógico. 10mV/C.

DIAGRAMA EN BLOQUES

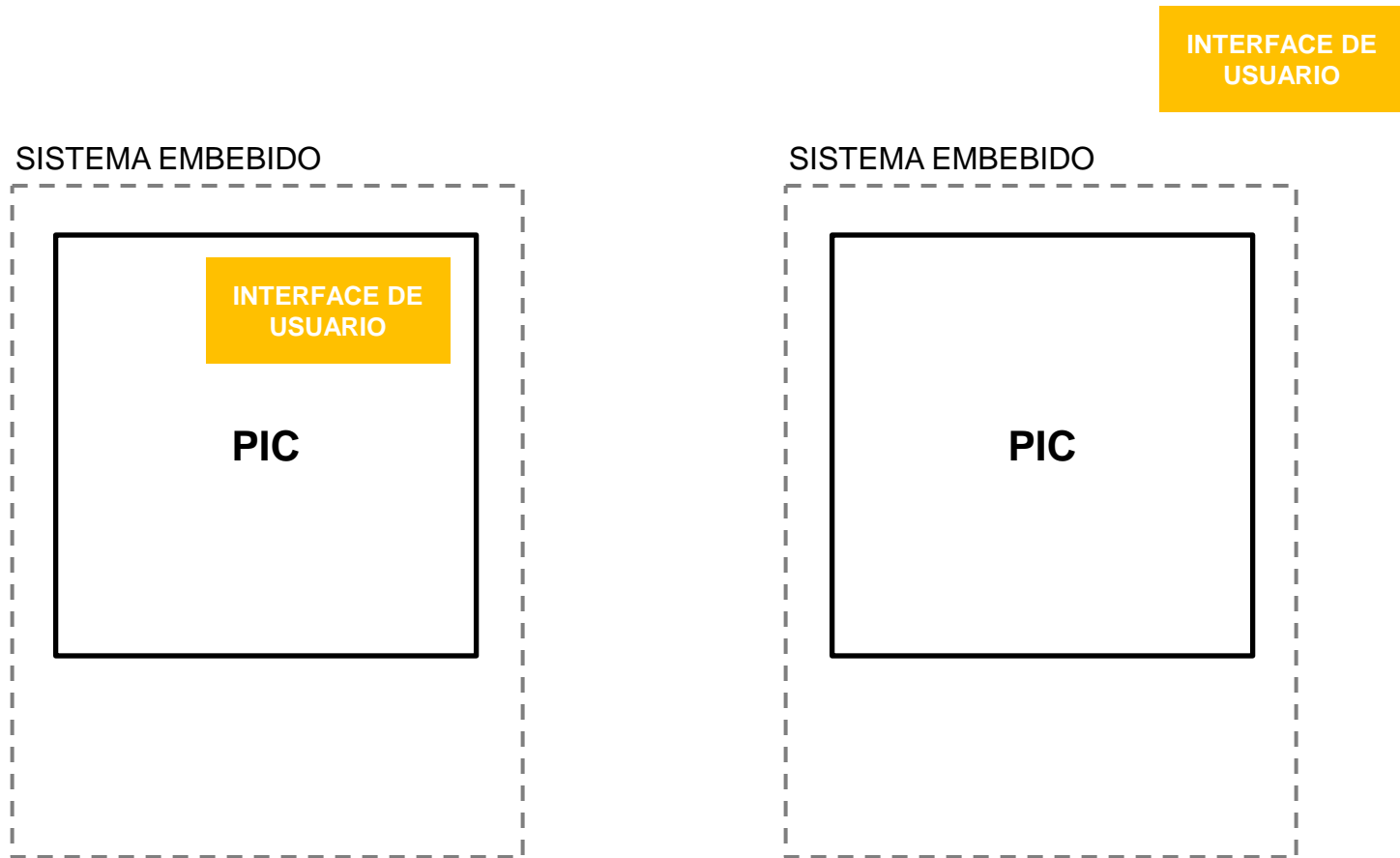


Paradigmas de Diseño

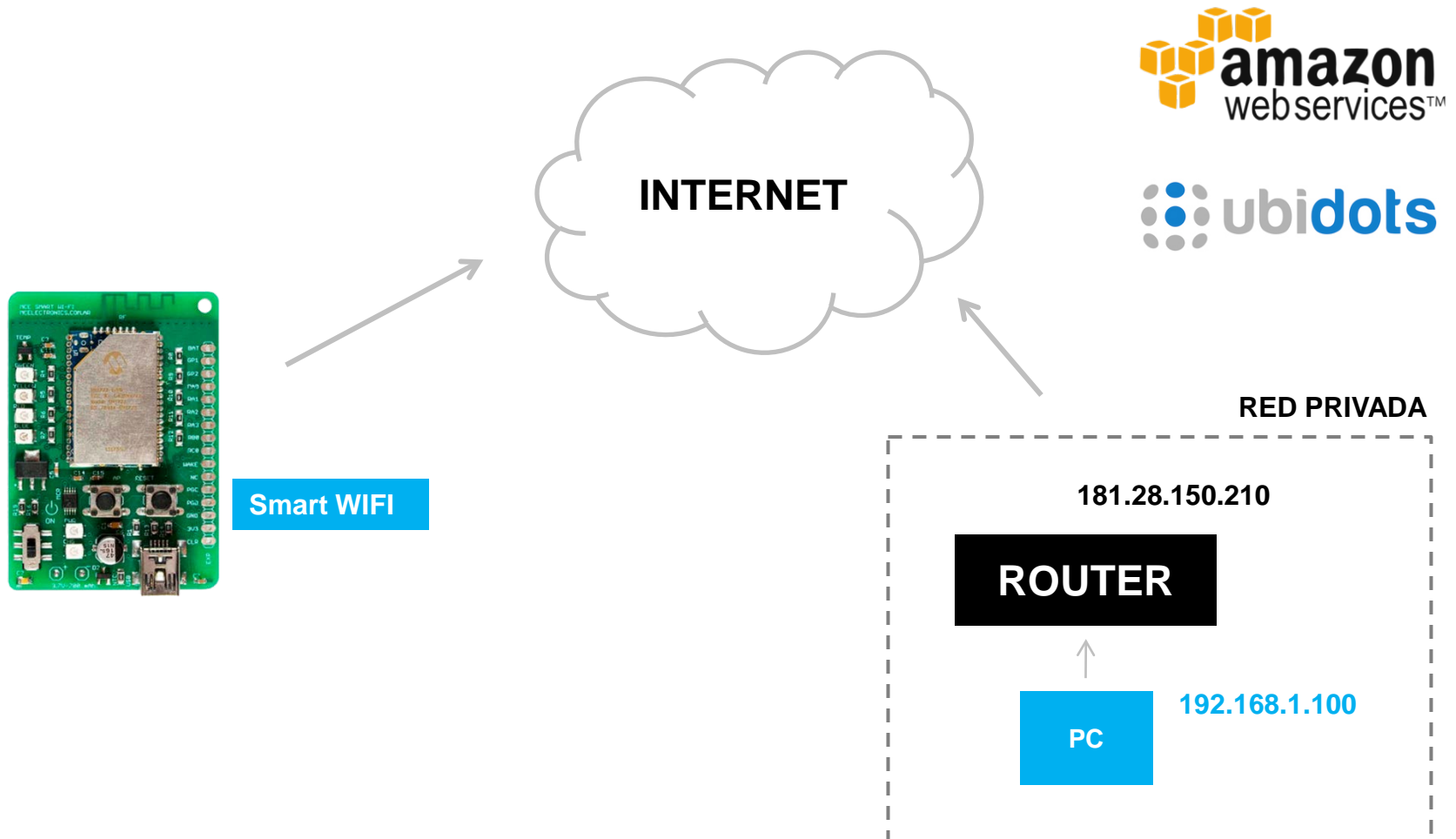


Diseño embebido vs. Sistema en la nube

PARADIGMAS DE DISEÑO



PARADIGMAS DE DISEÑO



Ejemplos y Aplicaciones



Detalles del software para MPLAB X
Conexión a una red WI-FI
Comunicación con Ubidots

Ejemplos y Aplicaciones

Que necesitamos ?

Para realizar las prácticas necesitamos una placa Smart WI-FI. Además un cable USB y un teléfono celular o una PC con acceso a Internet. En la PC debe estar instalado el driver de la placa y el HyperTerminal o similar.

miniUSB



Se utiliza para alimentar la placa y comunicarse con el PIC. El programa original es un puente entre el mini USB y el módulo RN1723.



1

Detalles del software

Software para MPLAB X

La utilidad de este programa radica en la posibilidad de poder configurar el modulo RN1723 desde una PC que posea un puerto USB. Al conectar el cable USB entre la placa Smart Bluetooth y la PC se crea en ella un puerto de comunicación serie virtual (COM Virtual) desde el cual se puede enviar datos utilizando un programa como el HyperTerminal, el TeraTerm o el Hércules.

Programa USB clase CDC, el cual crea un COM Virtual en la PC.

Programado en lenguaje C utilizando el entorno de desarrollo MPLABX con el compilador XC8.

Configuración de la comunicación Serie

Velocidad: 9600 baudios

Datos: 8 bits

Bit de Stop: 1

Paridad: No

Control de Flujo: No

1

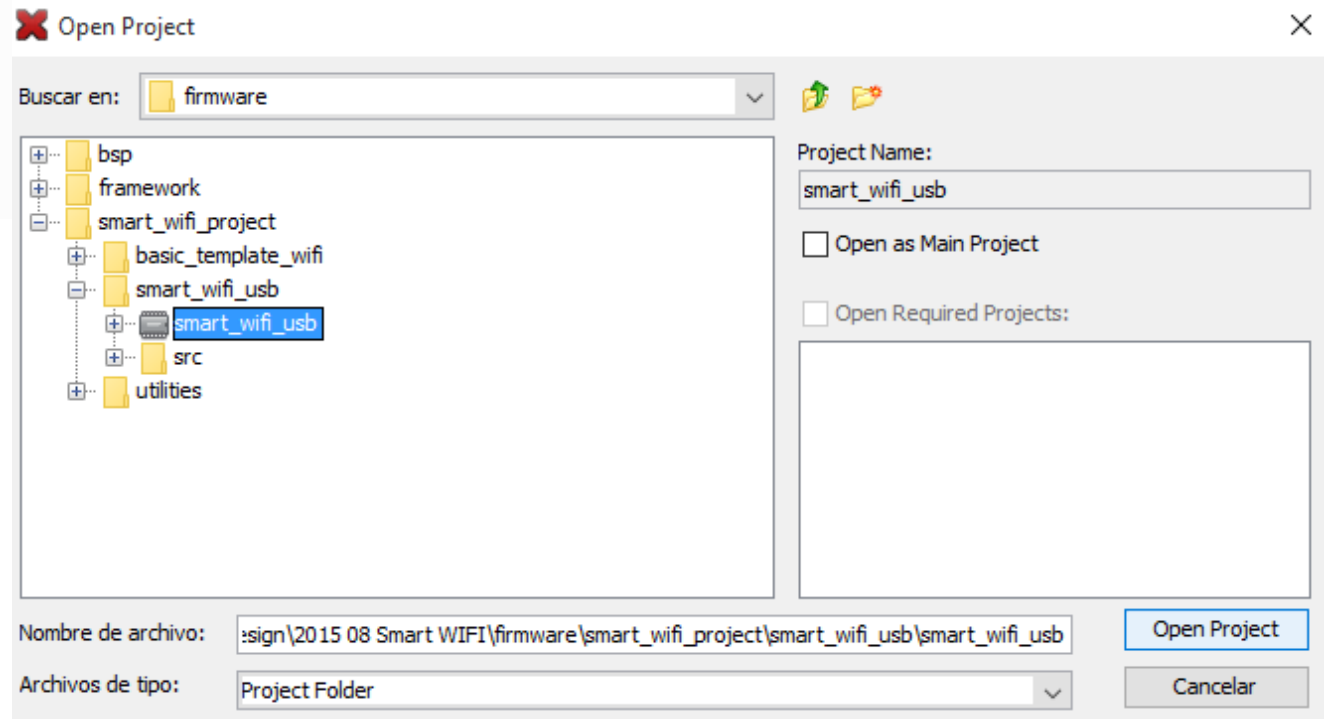
Detalles del software

Software para MPLAB X

Descargar el proyecto y descomprimirlo, esto creará una carpeta en cuyo interior encontramos otras tres con los nombres, “bsp”, “framework”, “smart_wifi_project”. Dentro de esta última carpeta se encuentra el proyecto listo para abrirlo desde el MPLABX.

Nombre

- bsp
- framework
- smart_wifi_project

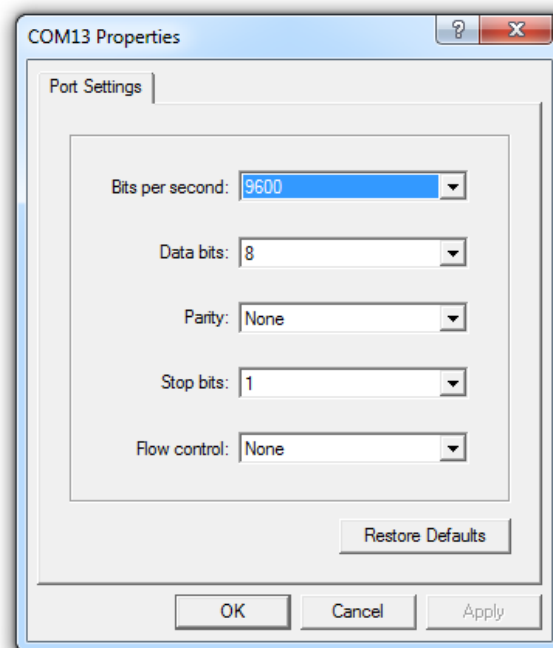
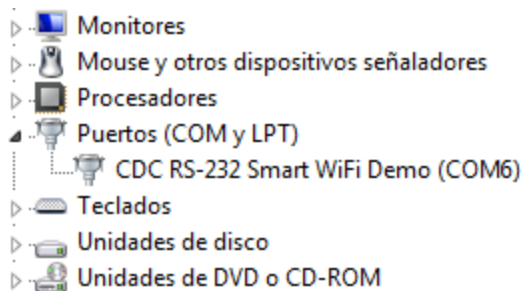


1

Comunicación con la PC

Que necesitamos ?

Una vez instalado el driver de la placa, necesitamos tener en la PC el Hyperterminal para enviarle comandos al módulo Bluetooth. La configuración es 9600, N,8,1



DRIVER PARA WINDOWS
DE 32 Y 64 BITS.

COM VIRTUAL EN EL ADMINISTRADOR
DE DISPOSITIVOS.

CONFIGURACIÓN DEL HYPERTERMINAL.

2

Conexión a una red WI-FI

WI-FI DESDE MODO COMANDO

Una de las formas de configurar al modulo para conectarse a una red WIFI existente es por medio de los comandos que se van a listar a continuación.

\$\$\$	//Modo comando
set wlan ssid <ssid_name>	//donde ssid_name es el SSID de la red WIFI
set wlan pass <ssid_pass>	//donde ssid_pass es la clave de la red
set wlan join 1	//cada vez que la red se encuentre se tratara de conectar.
save	//se guarda la configuración
reboot	//se resetea el modulo

2

Conexión a una red WI-FI

WI-FI DESDE WEB APP

El modo normal de funcionamiento de la placa es trabajar en una red en infraestructura, pero para poder asociarnos a una red de este tipo debemos poder configurar el modulo con los datos de la red. Para esto debemos colocar el módulo en modo AP, de esta manera genera su propia red y se asignan los parámetros de SSID y clave de la red local.

Conectarse a la interfaz USART del modulo, abrir el modo comando, con el envio de la secuencia \$\$\$ y escribir la instrucción `run web_app`. De este modo, el modulo cambiara su modo de trabajo a Acces Point y podremos asociarnos a este desde una PC o tablet.

El segundo método se realiza por medio del Hardware, utilizando un pin de propósito general GPIO9 del modulo. Sobre este pin está colocado el pulsador “AP” en la placa de desarrollo Smart WIFI, por lo que apretando este pulsador por un breve tiempo el modulo entrara en modo Acces Point para su configuración.

2

Conexión a una red WI-FI

WI-FI DESDE WEB APP

Para acceder a la pantalla de configuración colocamos <http://config> una vez que estamos asociados a la red propia del modulo.

The screenshot shows a web browser window with the title 'WiFly Module Configuration'. The address bar shows '1.2.3.4'. The page features the Microchip logo and two tabs: 'Network Configuration' (selected) and 'Information'. Under 'Access Point Configuration', there is a section for 'Available Access Points' with a 'Refresh List' button. Below this are input fields for 'Access Point SSID' (containing 'roving1') and 'Passphrase'. The 'Network Configuration' section includes a 'Use DHCP' checkbox, which is checked, and a 'Save Configuration' button at the bottom.

WiFly Module Configuration x

1.2.3.4

MICROCHIP

Network Configuration Information

Access Point Configuration
Configuration parameters for joining a network

Available Access Points
Press "Refresh List" button to populate
Refresh List

Access Point SSID
roving1

Passphrase

Network Configuration
Configuration parameters for the network (Note: DHCP is recommended)

Use DHCP
☒ Check to enable DHCP

Save Configuration

3

Comunicación con Ubidots

Back to Smart Stick Wi-Fi

Temperatura

30.00°C

Temperatura
Last Activity: 5 days ago

temp

Name:
Temperatura

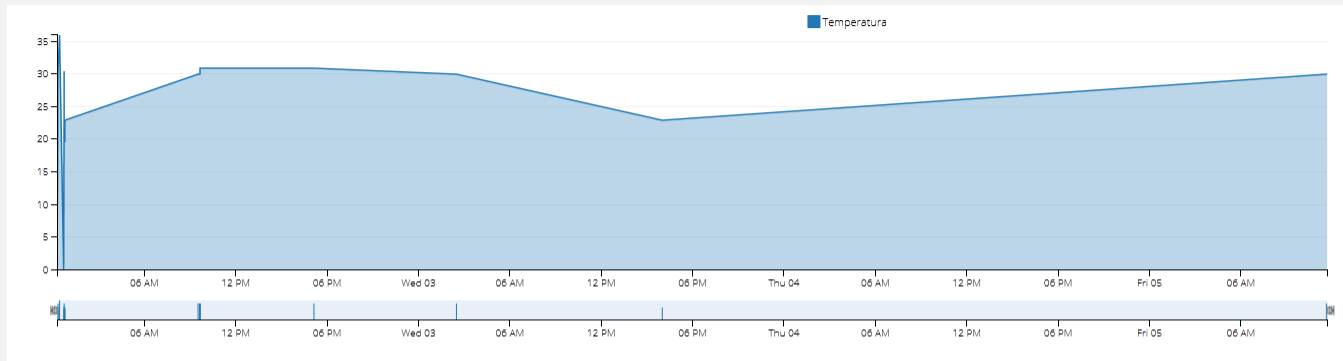
Unit:
°C

Description:
Temperatura MCE MicroStick Wi-Fi

Tags:
temp

ID:
53f6959b76254261753155fb

URL Endpoint:
<http://app.ubidots.com/api/v1.6/variables/53f6959b76254261753155fb>



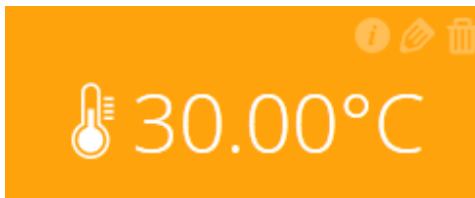
Recent activity

Export to CSV

Date	Value	Context
2014-09-05 11:40:55 -0300	30	--
2014-09-05 11:36:38 -0300	30	--
2014-09-03 16:00:25 -0300	23	--
2014-09-03 02:29:34 -0300	30	--
2014-09-02 17:08:06 -0300	31	--
2014-09-02 09:39:09 -0300	31	--
2014-09-02 09:39:06 -0300	30	--
2014-09-02 09:38:50 -0300	30	--

3

Comunicación con Ubidots



Temperatura

Last Activity: 5 days ago

temp

Token

<http://translate.ubidots.com/api/postvalue/?token=0MiJaxYS6ikWwlnTkKjQC7cc0bR2gl&variable=53f6959b76254261753155fb&value=30>

ID de la variable

Valor

3

Comunicación con Ubidots

A continuación se listan los comandos que deben enviarse para configurar un cliente HTML en modulo que se conecte al servidor de Ubidots.

set ip proto 18	//Habilita el cliente HTML
set dns name things.ubidots.com	//nombre del servidor web
set com remote 0	//no envía ningún string adicional
set ip host 0	//se enciende el DNS
set ip remote 80	//puerto servidor 80
set option format 0x1	//se envía el header automáticamente
set uart mode 2	//envía los datos de la USART por HTTP
save	
Reboot	

3

Comunicación con Ubidots

Una vez que se realiza la configuración, al enviar datos por la interfaz usart, estos automáticamente se envían al servidor de Ubidots. El mensaje que debemos enviar debe ser un POST que contenga el token y el ID de la variable y el valor que le vamos a sobrescribir. El mensaje debe tener el siguiente formato.

```
POST /api/v1.6/variables/<id_variable>/values?token=<token> HTTP/1.1
```

```
Host: things.ubidots.com
```

```
Content-Type: application/json
```

```
Content-Length: 12
```

```
{"value":15}
```

Regulaciones y buenas prácticas

El diseño no termina en el hardware y el software sino que debe contemplar normas internacionales y buenas prácticas.

ROHS Regulaciones y buenas prácticas

Al momento de considerar exportar un producto electrónico debemos tener en cuenta una serie de normas internacionales. Estas normas tienen como objetivo reducir el uso de sustancias peligrosas y tener un control sobre la emisión electromagnética.

Directiva ROHS:

La directiva 2002/95/CE de Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, (RoHS del inglés "Restriction of Hazardous Substances"), fue adoptada en febrero de 2003 por la Union Europea. Esta norma obliga a reducir el uso de las siguientes sustancias:

Plomo

Mercurio

Cadmio

Cromo VI (También conocido como cromo hexavalente)

PBB

PBDE

La FCC es la Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos. Uno de sus objetivos es controlar y certificar los dispositivos electrónicos que hagan uso del espectro radioeléctrico.

En este caso la placa Smart Stick utiliza un módulo Bluetooth con lo cual éste debe estar previamente certificado por la FCC. **El fabricante de este módulo es Microchip, con lo cual en la planilla de exportación de Fedex debemos aclarar que el módulo utilizado tiene su correspondiente FCC-ID y que no ha sido alterado su funcionamiento.** De otra forma el producto no es aceptado en la aduana de Estados Unidos.

Algo similar ocurre a nivel local, el órgano contralor es la CNC (Comisión Nacional de Comunicaciones), en este caso el trámite de registro lo debe hacer quien importe el módulo al país.

Como premisa el packaging debe proteger al producto en su interior. En este caso la protección no sólo es mecánica sino que también es estática.

Protección estática

Todas las placas se envían dentro de una bolsa antiestática y anti humedad para evitar daños eléctricos durante la manipulación al sacarlas de la caja.

Protección mecánica

En este caso se pensó el tamaño de la caja para que entre un número entero de ellas en un contenedor de FedEx. La caja debe indicar su contenido y el correspondiente FCC-ID.

Diseño eficiente y racional

Por otro lado es fundamental incluir manuales, notas de aplicación y ejemplos que ayuden a entender el funcionamiento de la placa. Esto ahorrará muchas horas de soporte humano.

PACK

Regulaciones y buenas prácticas

PACK



Contacto

alejandro.airoldi@mcelectronics.com.ar



The Microchip name and logo, the Microchip logo, dsPIC, FlashFlex, KEELOQ, KEELOQ logo, MPLAB, PIC, PICmicro, PICSTART, PIC³² logo, rfPIC, SST, SST Logo, SuperFlash and UNI/O are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries. All other trademarks mentioned herein are property of their respective companies.