

IMPLEMENTACIÓN DE ZIGBEES DE ULTRA BAJO CONSUMO PARA TELEMETRÍA.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas fundamentales a los que nos solemos enfrentar los ingenieros en el momento de plantear una solución de diseño frente a cualquier problema, es la alimentación de los elementos de medida y procesamiento. Cuando se tiene la flexibilidad o disposición de fuentes convencionales o de fácil acceso, no resulta ser un problema de gran envergadura, más sin embargo en casos como el que expondremos, este problema supone retos importantes a tener en cuenta.

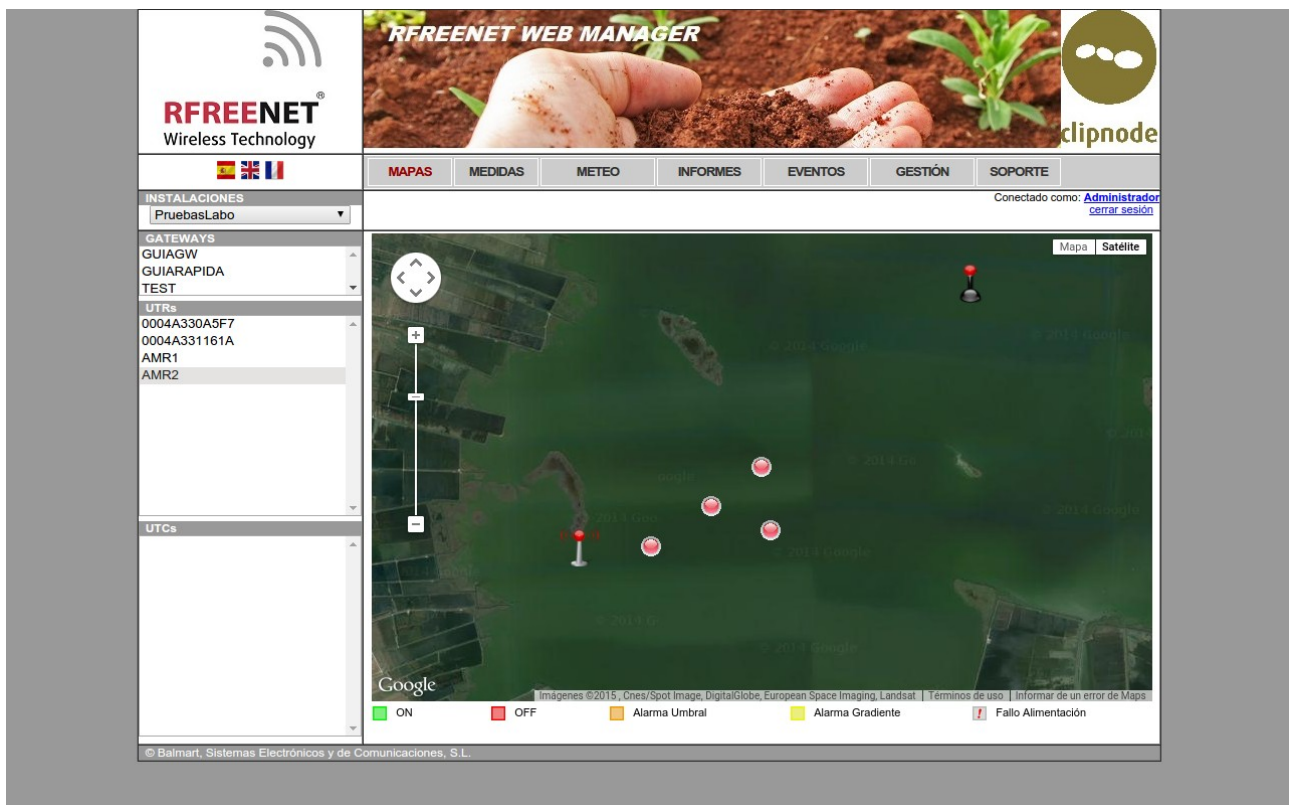
Planteamiento:

Dentro del mundo de la telemetría, en especial en lugares alejados de fuentes energéticas convencionales o de fácil acceso, es de gran importancia, el definir el método de alimentación del sistema que efectúe las medidas, basándose en tiempos de uso de los dispositivos, periodos de muestreo de la información a recolectar, y las potencias consumidas en cada proceso y cada paso del sistema, haciendo necesario el pensar que características pueden ser necesarias para que sea sostenible su funcionamiento.

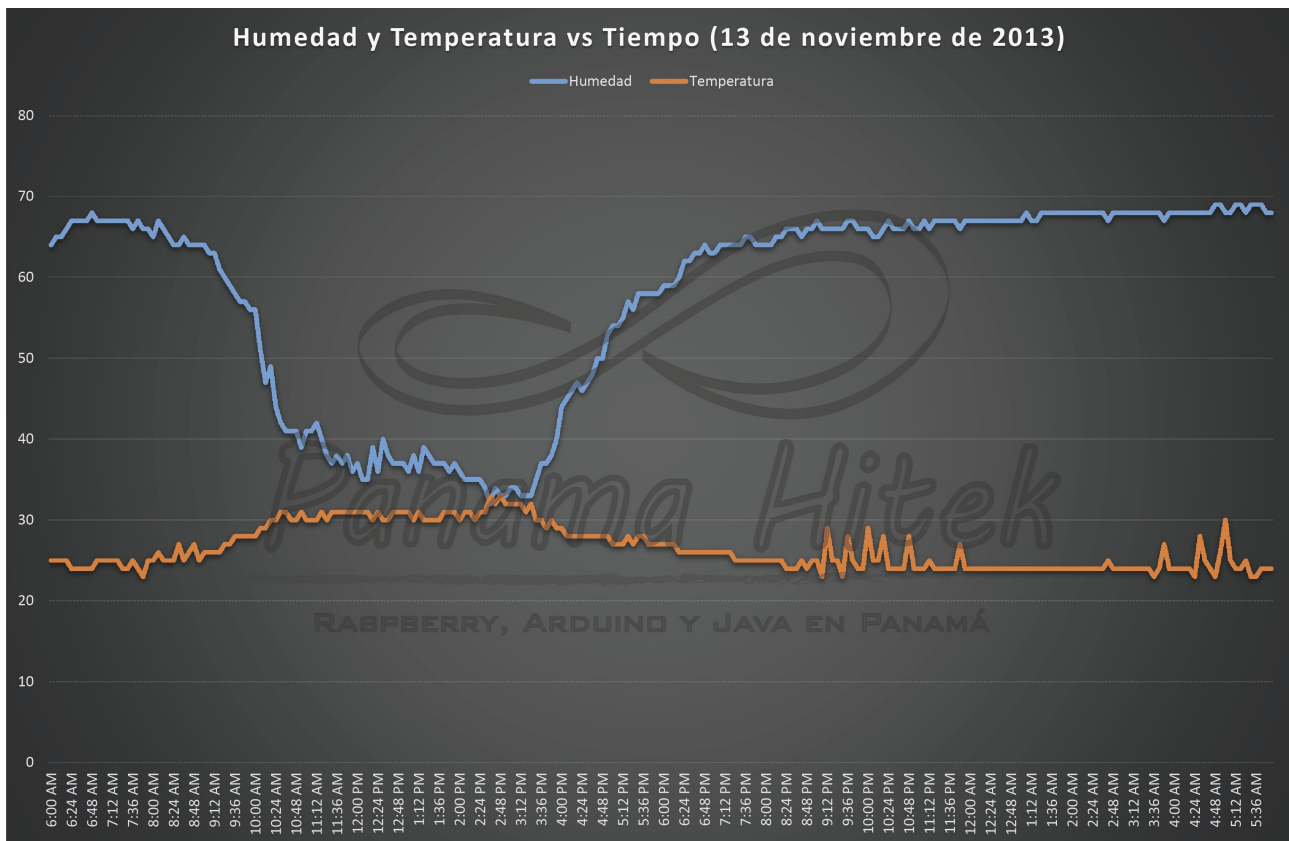
De forma convencional, lo que se suele hacer en un sistema, tras definir su electrónica y funcionamiento, es hacer los cálculos de potencia necesarios, y asignar una fuente de alimentación sea cual sea, ya puede ser la red eléctrica, o una batería. En el último caso, si el ingeniero se decanta por el uso de una batería, es estrictamente necesario el plantearse, de que manera se recargará dicha batería, o si será intercambiable cada cierto tiempo, y en caso de ser así, pensar en las dimensiones de la batería y cuanto tiempo debería tener autonomía el sistema para acotar las características de dicha batería.

Lo anterior supone un problema, al que estamos acostumbrados, pero un problema al fin y al cabo.

En la práctica habitual de sistemas ubicados en campos de cultivo agrícolas industrializados, se intenta tener el máximo de información posible para la optimización de los recursos y aprovechamiento de la tierra para una mejor explotación, situándose en grandes parcelas diversos y numerosos sistemas de sensado que se comunican con un sistema centralizado que maneja la información recolectada.



El problema que surge evidentemente es el transporte y comunicación de los datos obtenidos por dichos sistemas, dichos datos no se obtienen en instantes temporales muy cercanos, sino un par de veces al día, puesto que no es necesario medir cada segundo la intensidad lumínica que hay en cada instante de tiempo, puesto que los cambios no serán precisamente bruscos, ni tampoco hace falta medir los niveles de humedad ambiental y del suelo cada minuto porque es un parámetro que aunque bien cambia, no lo hace de forma repentina.



2. OBJETIVOS

El objetivo principal es la transmisión de los datos adquiridos por los sensores a un sistema centralizado que se encargue de tratar la información según se requiera. Dichos datos serán pues, información de valor para cultivos, tales como velocidad del aire, intensidad lumínica, humedad del suelo, humedad del aire, acidez de la tierra, entre otros.

Como objetivo complementario, se pretende el uso de recolectores de energía por radio frecuencia, para la alimentación de los “nodos” que recogen la información.

3. SOLUCIÓN

1. Método de transporte

Puesto que el entorno de trabajo en el que se encontrará el sistema es el campo, no consideramos para nada eficiente un ninguno de los medios cableados, y puesto que la topología de los terrenos al ser al aire libre, y los sistemas de sensado no están muy alejados el uno respecto del otro, la mejor opción es el uso de ZigBee, por sus ventajas desde el punto de vista de topología de red, el alcance

que tiene, y puesto que no se requiere de una gran trama de información que enviar en cada medición, ni se necesita una velocidad de transmisión elevada, el ZigBee es una solución robusta y viable.

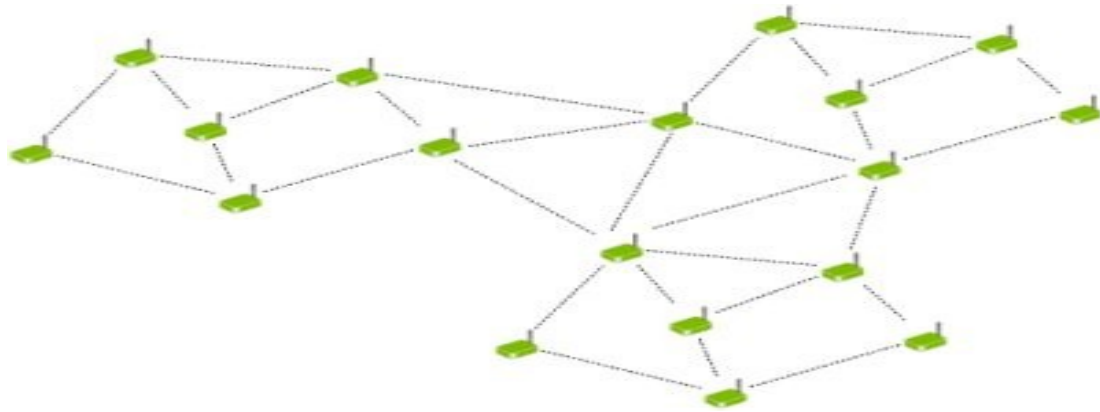


2. ZigBee de ultrabajo consumo.

Puesto que se mencionó la problemática de la autonomía de trabajo de un sistema electrónico debidos a su alimentación energética, lo lógico es buscar formas de consumir menos energía y/o mejorar los sistemas de alimentación, hemos apuntado a alcanzar ambas metas, primero eligiendo un modelo de ZigBee que consuma la menor potencia posible.



Puesto que se ha manejado de forma óptima los sistemas con comunicación usando unos cuantos zigbees, y la topología de redes que presenta es muy flexible, se puede crear una topología de red en malla, haciendo que con un rtc interno los sistemas “despierten”, tomen los datos y se comuniquen, con el nodo principal.



Una vez enviado el dato, entrará nuevamente en modo de bajo consumo.

3. Power-harvesting

El concepto de “Power-harvesting” o dicho de forma castiza: “recolección de energía”, hace referencia principalmente a la transformación de energía en forma de radiofrecuencia que se encuentra en el medio ambiente a energía eléctrica aprovechable por nosotros. Dicha energía que se recolecta es muy pequeña, pero tiene la inmensa ventaja que se encuentra en cualquier lugar a toda hora, ya sea por redes inalámbricas de telefonía, redes wireless como las WiFi, ondas de radio, y hasta ondas del espacio exterior.

Al existir ondas transformables en energía eléctrica, podemos olvidarnos de una placa solar que genere energía fotovoltaica. Teniendo ventajas tales como “cosecha” de energía a cualquier hora del día o de la noche, consiguiéndose en algunos casos, hasta medio vatio de energía, lo cual puede sonar ínfimo, pero en un sistema de bajo consumo, que se enciende de forma no frecuente, puede ser más que suficiente.

6 Specifications

6.1 Absolute Maximum Ratings

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted) ⁽¹⁾

| | MIN | MAX | UNIT |
|--|------|-----|------|
| Input voltage VIN_DC, VOC_SAMP, VREF_SAMP, VBAT_OV, VRDIV_OK_HYST, OK_PROG, VBAT_OK, VBAT_VSTOR, LBOOST_EN, VOUT_EN, VOUT_SET, LBUCK, VOUT ⁽²⁾ | -0.3 | 5.5 | V |
| Peak Input Power, PIN_PK | | 510 | mW |
| Operating junction temperature, T _J | -40 | 125 | °C |
| Storage temperature, T _{stg} | -65 | 150 | °C |

Hay que tener en cuenta, las frecuencias de las cuales se va a “alimentar” el sistema recolector, ya que puede entrar en conflicto con normativas, o absorber potencia de redes no permitidas como las de telefonía en algunos países.

Lo siguiente a tener en cuenta es el almacenamiento de la energía.

4. Supercondensadores.

Las placas de evaluación de los sistemas “Power-harvesting” sugieren fuertemente el uso de supercondensadores para el almacenamiento de la energía, y que mejor que un sistema de almacenamiento grande de carga que pueda brindar la suficiente energía que necesita nuestro sistema de bajo consumo?.

| Specifications | |
|--------------------------------------|---|
| Working Voltage | 2.7V |
| Surge Voltage | 3.0V |
| Capacitance | 1.0F to 100F |
| Capacitance Tolerance | -10% to +30% (20°C) |
| Operating Temperature Range | -40°C to 65°C |
| Extended Operating Temperature Range | -40°C to 85°C (with linear voltage derating to 2.1V @ 85°C) |

5. Implementación

La implementación de este sistema es muy simple en principio, ya que no hace falta hacer procesamiento de datos ni manejo intensivo de información, la cantidad de componentes que necesitaria cada “dispositivo final” de la red, contaría de su supercondensador que alimente el sistema, el sistema de recolección de energía, el zigbee de bajo consumo, un rtc y un micro de bajo consumo. **Con esto y los elementos que se necesitan para la correcta puesta en marcha del sistema, se consigue una red autosostenida que toma medidas medioambientales y las concentra en un “coordinador”** que tendrá características un poco más especiales para el tratamiento de la información.

4. PRESUPUESTO

Los elementos elegidos para el desarrollo de este proyecto son los siguientes:

- P2110 Powerharvester Receiver
- Un supercondensador BUSSMANN BY EATON HV0810-2R7105-R
SUPERCONDENSADOR, 1F, 2.7V, RAD
- Un Transceiver for ZigBee, AT86RF212B

5. CONCLUSIONES

- Zigbee resulta ser una opción muy eficaz y recomendada en sistemas que no requieran de altas tasas de transmisión.
- Los sistemas de “Power harvesting” de la mano con protocolos de comunicación como Zigbee pueden derivar en herramientas muy potentes y útiles en el mercado actual.
-

6. BIBLIOGRAFÍA

<http://www.powercastco.com/products/powerharvester-receivers/>

<http://www.powercastco.com/PDF/P2110-datasheet.pdf>