

Gastón Kuracz  
gkuracz@itba.edu.ar

Guillermo Luis Berlin  
gberlin@itba.edu.ar

Ezequiel Morcillo Rosso  
emorcillo@itba.edu.ar

En este trabajo se estudió la forma de realizar mediciones de la temperatura, humedad, presión y las diversas formas de medir el consumo eléctrico. Se investigaron las maneras de realizar los módulos de forma sencilla, rápida, de bajo consumo eléctrico y de bajo costo teniendo en consideración a que éstos puedan ser construidos y al alcance de usuarios con bajo conocimiento sobre el tema.

## Introducción

Este proyecto nace en el GEDA (Grupo de Electrónica Digital Aplicada) con la intención de integrar al mundo de Internet de las Cosas (IoT) la gestión de energía. Para ello se utilizan componentes de bajo costo que permiten medir el consumo de energía junto con sensores ambientales para poder optimizar el consumo de acuerdo al ambiente y los parámetros.

## Objetivos

El objetivo de este proyecto fue desarrollar e implementar el hardware y firmware necesario para poder obtener las mediciones de consumo eléctrico (consumo de potencia, coseno phi, etc) junto con mediciones ambientales (temperatura, humedad, etc) y transmitirlos a nube mediante el protocolo de comunicaciones MQTT. Este proyecto continuará con la integración de otros proyectos del GEDA en búsqueda de armar un sistema inteligente integral para el control de edificios.

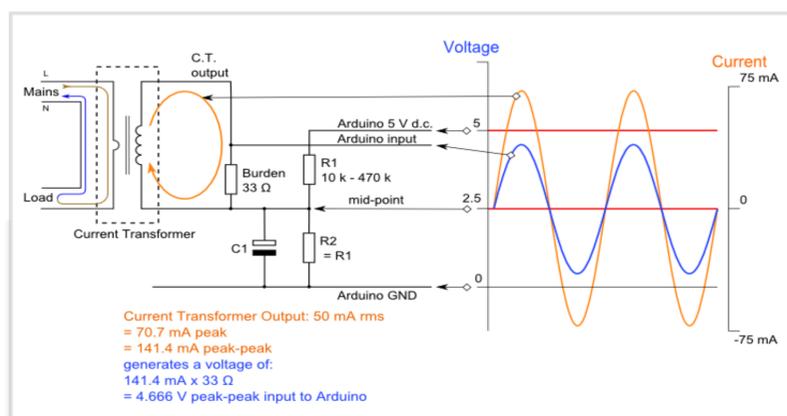
## Materiales

El sistema de medición de energía esta compuesto por:

- ESP8266 (Módulo WiFi) .
- Arduino Leonardo y Arduino micro Pro.
- Pinza amperométrica.
- Sensor de Temperatura y Humedad DHT22.
- Sensor de Presión BMP-180.
- Transformador 220V a 4.5V.

## Módulo consumo eléctrico

Para medir la corriente en el Arduino se utiliza la pinza amperométrica, se elabora el siguiente circuito.



Para la medición de la tensión y poder medir el desfase con respecto a la corriente se elabora el circuito de la siguiente figura, utilizando el transformador a 4.5V.

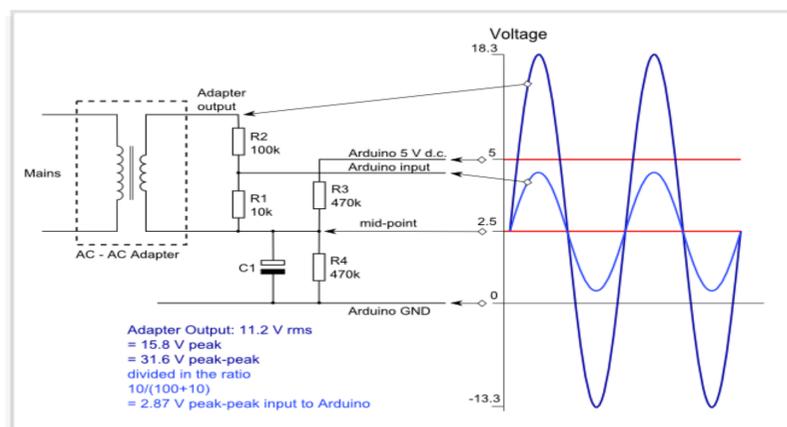


Figura 2: Circuito de sensado de tensión con transformador

El circuito resultante se muestra en la figura 3.

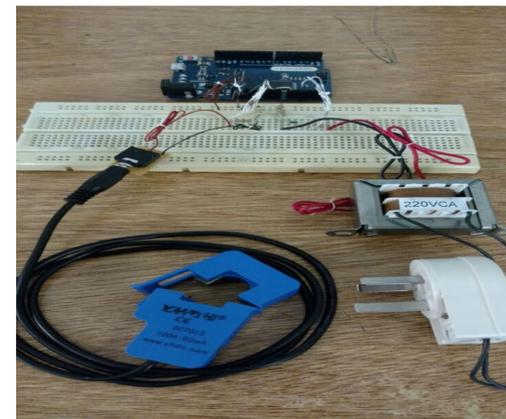


Figura 3: Circuito resultante

## Módulo Climático

Se implementó un módulo cuyo objetivo es tomar mediciones del entorno con sensores y controladores como por ejemplo la temperatura, humedad, presión y altura con respecto al nivel del mar. Estos componentes utilizados son económicos, de dimensiones pequeñas y de bajo consumo. Una vez realizada las mediciones estas son enviadas a una pagina web (ver figura 4) de forma tal que el usuario pueda observar los datos recolectados en tiempo real.

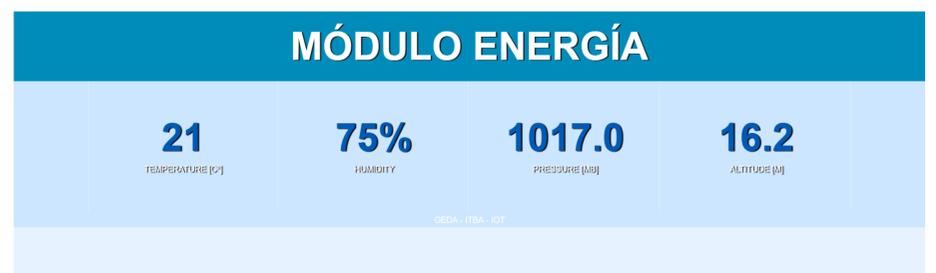


Figura 4: Página web con las mediciones actuales de los sensores

Los datos no solo son enviados a la página web sino que además son transmitidos mediante el protocolo de comunicaciones MQTT al servidor implementado por otros proyectos del GEDA.

## Aplicación

Realizar estos módulos de medición brinda la posibilidad de recolectar información al transcurso del tiempo con el objetivo de procesar y realizar análisis de estos datos llegando a diversas conclusiones.

- Las grandes ventajas de tener información es poder aprender y además, en este caso particular, realizar las modificaciones necesarias para optimizar y reducir el consumo eléctrico.
- Una de las aplicaciones a destacar podría llegar a ser el monitoreo y brindarle cierta inteligencia a los aires acondicionados mediante la utilización de estos datos recolectados; ya sea optimización del consumo eléctrico hasta incluso aprender mediante una red neuronal las preferencias de los usuarios.

## Referencias / Bibliografía

- [1] "Open Energy Monitor" Reference [Online] Available: [learn.openenergymonitor.org](http://learn.openenergymonitor.org)

## Agradecimientos

Al ITBA por proporcionarnos los materiales y conocimientos para el desarrollo del proyecto.

A los profesores Ing. Carlos Selmo e Ing. Daniel Jacoby.