



---

### **Diseño y desarrollo de un sistema de control externo para equipo de aire acondicionado**

*Rubén Alain Govinda Salazar Ortiz, Manuel Antonio Arenas Méndez, Santos Ruiz Hernández*

Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

ruben.salazar@itspanuco.edu.mx

#### **RESUMEN**

El consumo moderado de la energía eléctrica en la Industria, Instituciones y en el hogar, trae consigo ciertos beneficios; tales como, el buen aprovechamiento de los recursos energéticos, menor impacto en el medio ambiente y ahorro económico para el consumidor. La implementación de un dispositivo electrónico capaz de controlar inalámbricamente el encendido/ apagado, variación de temperatura y el tiempo de operación de cualquier equipo de aire acondicionado previamente configurado; así como la operación de encendido y apagado del alumbrado de la industria, instituciones y en el hogar permite contribuir en dicha tarea.

#### **INTRODUCCIÓN**

Hoy en día existen tantas tecnologías posibles de imaginar y la mayoría buscan ahorrar recursos naturales en alguna medida. El creciente consumo de energía y la limitación de los recursos energéticos generan efectos negativos que se reflejan en dos aspectos: Económico: los precios de la energía tienden a subir, por lo que un control del consumo energético incrementa significativamente el ahorro para el usuario. Ecológico: el usuario puede disminuir el impacto negativo sobre su entorno si disminuye su consumo de energía.

Por lo tanto, por medio de este proyecto se pretende reducir el impacto ambiental y económico debido al consumo excesivo de energía eléctrica por la operación manual de los sistemas de aires acondicionados de la institución; además de brindarles un mejor servicio a los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Panuco.

## ANTECEDENTES

Ya existen sistemas que utilizan métodos de tiempo real que monitorean variables tales como; la temperatura, humedad, calidad de aire utilizando teléfonos inteligentes mediante tecnología Zigbee junto con Arduino. Estos controladores inteligentes proveen inmediatamente análisis de resultados de lo que están monitoreando.

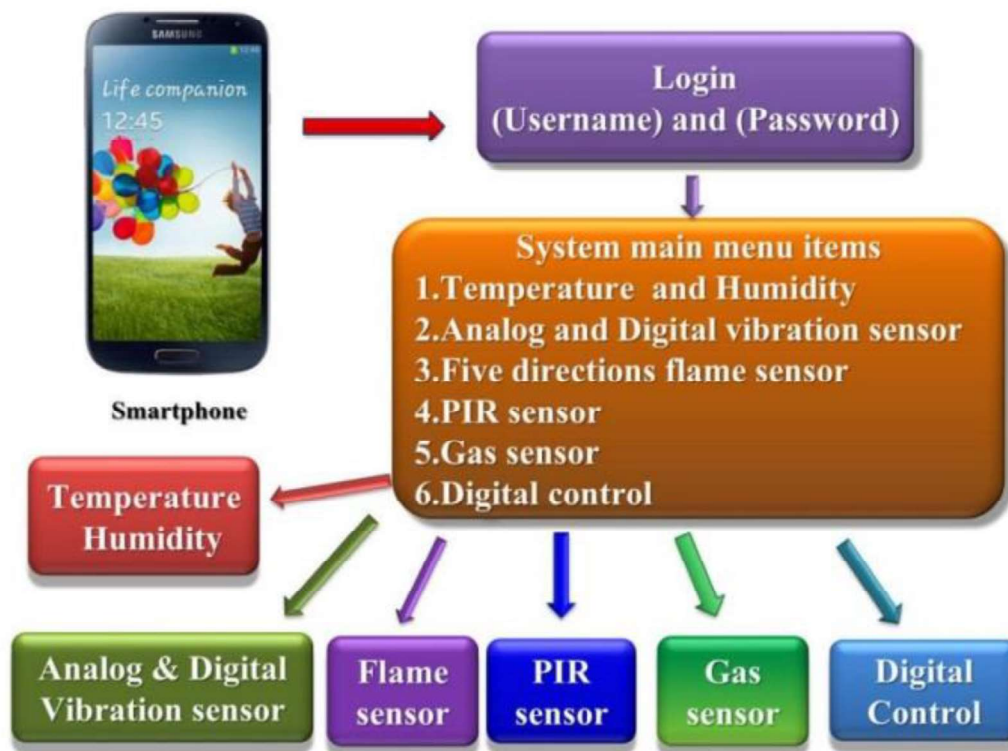


Figura 1. Controladores Inteligentes para el monitoreo de variables.

También existen otros controladores más sencillos enfocados en el ahorro de energía en los hogares, Sistemas que, de igual manera, utilizan teléfonos inteligentes comunicados por Wi-fi con tarjetas de desarrollo que manipulan Dispositivos electrónicos; tales como, televisiones, lámparas, computadoras etc.

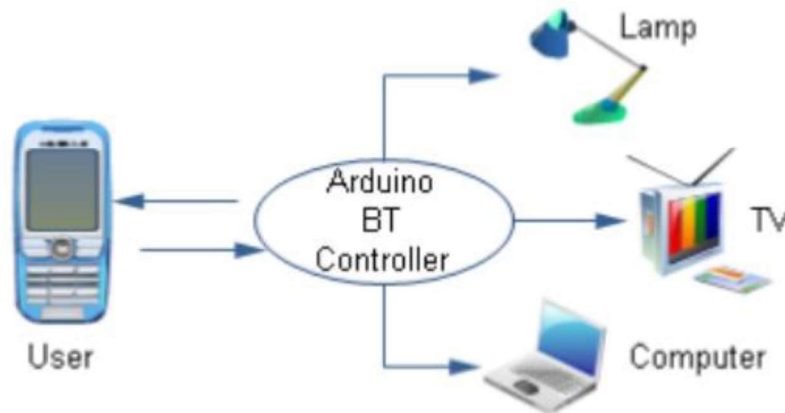


Figura 2. Diagrama a bloques de un sistema domótico.

## MÉTODO

1. Documentación de productos similares en el mercado.

Es primordial investigar la existencia de productos en el mercado, con el propósito de generar innovación y poder contribuir con mejoras. En este caso, se encontraron productos de marcas reconocidas, los cuales solo pueden ser configurados para controlar aires acondicionados de su propia marca; además de un costo de compra moderadamente alto.

2. La selección de los componentes adecuados para la implementación del prototipo.

Si se desea mejorar el costo de la innovación con respecto a los productos existentes en el mercado, es necesario investigar los mejores componentes electrónicos y de buena calidad que cumplan con las especificaciones adecuadas en la construcción del prototipo.

3. Decodificación de la señal infrarroja del Sistema de aire acondicionado.

Para decodificar la señal infrarroja del aire acondicionado, se utilizó el software libre GoldWave el cual permitió interpretar ciertas características fundamentales del tren de pulsos enviados por el control remoto; tales como el la cantidad, la periodicidad y ancho de los pulsos. La figura 3 muestra el tren de pulsos de IR requeridos para manipular el sistema Lennox de aires acondicionados.



## 5. Pruebas experimentales

Se procedieron a realizar pruebas con los componentes seleccionados y el programa diseñado mediante comunicación serial para comprobar el funcionamiento del mismo; se controló el aire acondicionado de manera eficaz y por lo tanto se realizaron pruebas mediante comunicación inalámbrica.

## 6. Diseño de programa en entorno Android

Se diseñó y se implementó un programa para el sistema operativo Android para instalar en cualquier dispositivo móvil que lo contenga. En la figura 5 se muestra el programa de prueba diseñado e instalado en un celular con sistema operativo Android.



Figura 5. Pantalla principal de la aplicación en Android.

## 7. Construcción del prototipo

Se diseñó el circuito impreso por medio de un software y se construyó el prototipo, el cual se muestra en la figura 6.



Figura 6. Prototipo final

## 8. Rediseño del programa en entorno Android

Se modificó el programa elaborado en Android con el fin de presentar una interfaz sencilla para el usuario el cual contenga los elementos necesarios para la operación del equipo de aire acondicionado y alumbrado. En la figura 7 se presenta el interfaz del usuario y el diagrama de programación a bloques utilizado para desarrollar el mismo.



Figura 7. Realización del interfaz de usuario y programación del mismo.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante el desarrollo del presente proyecto consisten en:

- a) Se desarrolló un sistema que permite controlar las funciones básicas de un equipo de aire acondicionado.
- b) Una interface en PC para el usuario que le permita de manera práctica y sencilla la manipulación del equipo.
- c) Una interface en dispositivos móviles para el usuario que le permita de manera práctica y sencilla la manipulación del equipo.

## CONCLUSIONES

El presente proyecto presenta una amplia oportunidad en el campo de la domótica. Existen diversos tipos de dispositivos controladores de sistemas de aire acondicionado, pero por lo general están estandarizados a controlar solo ciertos modelos. En este caso, este prototipo permite programar al sistema controlador con cualquier equipo que se necesite manipular. Además, el aplicar un sistema con estas características brindará un gran beneficio al Instituto tecnológico Superior de Panuco en cuanto al uso efectivo de la energía eléctrica consumido por este tipo de aparatos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Deepali, javale, Mohg Mohsin, Sherran Nandanwor y Mayur Shingate 2013. Home automation and Security System using android ADK. IJECCT ISSN 2249-7838 volume 3. P 382-385.
- Huidobro J., Millan R. (2010) Manual de Domótica. España Creaciones Copyright.
- Kuang-Yow Lian, Sung-Jun Hsiao y Wen-Tsai Sung 2013. Mobile Monitoring and Embedded Control system for Factory Environment. Sensors ISSN 1424-8220, p 17379-17413.
- Secretaria de Energía. (2006). Prospectiva del sector eléctrico 2006-2015. D.F. México.
- Stefan J., Passaret X., Vazquez D. (2005) Domótica y Hogar Digital. España Paraninfo Editorial.