

# Sistema de ahorro energético aplicado a la domótica por medio de tomacorrientes inteligentes que gestionan el suministro de energía

## Propuesta de Investigación

Nicolás Acero Sepúlveda  
Ingeniería Mecatrónica,  
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.  
nacero@unab.edu.co

Gilmar Tuta Navajas  
Programa de Ingeniería Mecatrónica  
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas  
gtuta@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

### RESUMEN

Anualmente en todo el mundo los electrodomésticos consumen innecesariamente una gran cantidad de energía mientras se encuentran en modo standby, esto genera un enorme impacto ambiental y aumentos significativos en el costo de electricidad. por esta razón se propone el diseño de un tomacorriente inteligente que administre el suministro de energía de los aparatos conectados a él para reducir notablemente todos los factores mencionados anteriormente.

### ABSTRACT

Every year unnecessary energy is spent by home appliances around the world during the time they are left in standby mode. This situation generates a high environmental impact and a substantial increase in the energy bill. This research proposes the design of a smart electric outlet that can manage the energy supply to the devices connected to it with the intention to reduce the energy waste above described.

### Área de Conocimiento

Domótica, eficiencia energética, programación

### Palabras Clave

Tomacorriente, ahorro, inteligente, inalámbrico, software.

### 1. INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de disminuir el consumo energético de diferentes dispositivos del hogar en modo “standby” y de facilitar al usuario la gestión y el uso de estos de manera rápida y práctica, se quiere desarrollar un tomacorriente inteligente que reciba comandos inalámbricamente por medio de una aplicación para un computador central o dispositivos móviles, y que permita encender, apagar o regular la intensidad de corriente de los aparatos que tiene conectados.

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El consumo eléctrico de diferentes aparatos en modo standby es un problema que ha estado incrementando significativamente en los últimos años debido a que diversos electrodomésticos como una simple cafetera continua consumiendo energía aun cuando no se encuentra en uso. Toda esta energía es malgastada todos los días, generando anualmente grandes emisiones de CO<sub>2</sub> en todo el mundo y significativos gastos económicos para los usuarios. [2] [3]

Como alternativa a esta problemática se quiere desarrollar un tomacorriente inteligente que gestione el suministro energético y permita por medio de un software operar inalámbricamente los diferentes dispositivos y electrodomésticos del hogar desde un computador central o diferentes dispositivos móviles. Al permitir que el usuario decida independientemente cortar o suministrar energía a sus aparatos de uso diario se espera reducir el consumo energético del hogar, logrando así un ahorro económico significativo para el usuario y además contribuir al ambiente con la reducción de las emisiones de dióxido de carbono.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo General

Desarrollar un tomacorriente inteligente que gestione el suministro energético y permita por medio de un software operar inalámbricamente los diferentes dispositivos y electrodomésticos del hogar desde un computador central o diferentes dispositivos móviles.

#### 3.2. Objetivos Específicos

- Desarrollo y diseño de aplicación para el computador central que permita controlar los dispositivos y electrodomésticos del hogar.
- Desarrollo y diseño de aplicación para dispositivos móviles que permita controlar los dispositivos y electrodomésticos del hogar.
- Mediante el uso de relés controlar el encendido y apagado de los dispositivos conectados a los tomacorrientes,

permitiendo una disminución del consumo energético en la casa.

- Desarrollar una red en estrella para que el ordenador central pueda enviar información a través de radiofrecuencia a cada uno de los tomacorrientes.

#### 4. METODOLOGÍA

- Realizar una búsqueda de referencia sobre algunos modelos de casas inteligentes ya existentes.
- Realizar una búsqueda sobre la física básica se tenemos que comprender para el proyecto.
- Consultar y analizar qué tipo de componentes son necesarios.
- Realizar un presupuesto con el fin de determinar aspectos financieros.
- Hacer un completo diseño del dispositivo.
- Adquirir los componentes claves del proyecto.
- En base a las consultas iniciales comenzar la adecuada construcción del prototipo.
- Desarrollar el software de la estación de control, el sistema de comunicación en estrella y el algoritmo para gestionar el suministro de energía.
- Realizar diferentes pruebas y ajustes de utilidad al dispositivo y al software.
- Realizar pruebas en una casa inteligente a escala y en diferente entornos, probando los sistemas de comunicación y del control del suministro energético desde la aplicación.
- Discutir los resultados obtenidos basándose en las pruebas.
- Registrar conclusiones de los resultados obtenidos.

#### 5. REFERENTE TEÓRICO

Los consumidores no son conscientes de que a no apagar completamente sus aparatos eléctricos y dejarlos en modo de espera o standby están derrochando energía. Muchos creen erróneamente que al apagar un aparato con el mando a distancia de desconecta del todo. A los que hay que añadir aquellos que, aun sabiendo que continúan consumiendo electricidad, creen que sólo es una pequeña cantidad de energía la que se desperdicia. [1]

Dejar equipos electrónicos en standby gasta en un año en la Unión Europea la misma electricidad que lo consumido en total por Centroamérica y parte del Caribe en ese mismo periodo de tiempo. Esto supone un consumo en la UE de entre 35.000 y 60.000 gigavatios por hora en un solo año, una cantidad que permitiría ver la televisión cinco horas al día en todos los hogares españoles durante 25 años, y que genera el mismo dióxido de carbono que todos los coches de España en un viaje de un mes y medio y representa el mismo dinero que el Producto Interior Bruto (PIB) de Paraguay o Nepal. [1]

El tomacorriente inteligente que se propone tendrá como componentes básicos un controlador ATMEGA328

( $10^{-3} w$ ), relays (0.36 w al momento de energizar la inductancia), módulo de radiofrecuencia Xbee (0.1825 w). Por tal motivo, su consumo de potencia al momento de prender o apagar un dispositivo conectado al tomacorriente será de 0.5425 w y en estado normal será de 0.1835 w; lo cual es un consumo mínimo si lo comparamos con los 6.97 w que utiliza en promedio un televisor en modo standby. [3] [5]

#### 6. CRONOGRAMA

Nombre	Duración	Inicio
Realizar una búsqueda de referencia sobre algunos modelos de casas inteligentes ya existentes	3 days	8/02/13 8:00
Realizar una búsqueda sobre la física básica se tenemos que comprender para el proyecto	3 days	13/02/13 8:00
Consultar y analizar que tipo de componentes son necesarios	3 days	16/02/13 8:00
Realizar un presupuesto con el fin de determinar aspectos financieros	4 days	21/02/13 8:00
Hacer un completo diseño del dispositivo	15 days	27/02/13 8:00
Adquirir los componentes claves del proyecto	6 days	20/03/13 8:00
En base a las consultas iniciales comenzar la adecuada construcción del prototipo	7 days	28/03/13 8:00
Desarrollar el software de la estación de control, el sistema de comunicación en estrella y el algoritmo para gestionar el suministro de energía	20 days	11/03/13 8:00
Realizar diferentes pruebas y ajustes de utilidad al dispositivo y al software	5 days	8/04/13 8:00
Realizar pruebas en una casa inteligente a escala y en diferente entornos, probando los sistemas de comunicación y del control del suministro energético desde la aplicación	3 days	15/04/13 8:00
Discutir los resultados obtenidos basándose en las pruebas	1 day	18/04/13 8:00
Registrar conclusiones de los resultados obtenidos	1 day	19/04/13 8:00

#### 7. RESULTADOS ESPERADOS

Se espera lograr el desarrollo un tomacorriente inteligente que gestione el suministro energético y permita por medio de un software operar inalámbricamente los diferentes dispositivos y electrodomésticos del hogar desde un computador central o diferentes dispositivos móviles. De esta manera se espera reducir el consumo energético del hogar, logrando así un ahorro económico significativo para el usuario y además contribuir al ambiente con la reducción de las emisiones de dióxido de carbono.

#### 8. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Modelado y Simulación
Tutor del Proyecto	Sebastián Roa Prada
Grupo de Investigación	Control y Mecatrónica
Línea de Investigación	Modelado y Simulación
Fecha de Presentación	Marzo 14 de 2013

#### 9. Referencias

- [1] "Aparatos En 'standby': El Gran Despilfarro - FACUA.org - Medio Ambiente." Web log post. *Aparatos En 'standby': El Gran Despilfarro - FACUA.org - Medio Ambiente*. N.p., 26 Oct. 2006. Web. 15 Feb. 2013. <<http://www.facua.org/es/informe.php?Id=14>>.
- [2] Nipkow, Jürg, and Eric Bush. *Standby Consumption of Household Appliances*. Rep. Swiss Federal Office of Energy, June 2003. Web. 15 Feb. 2013.

<<http://www.topten.ch/uploads/images/download-files/sb03-standby-haushaltsgeraete-3-englisch.pdf>>.

- [3] Zamora, I. "Los Electrodomésticos Que Más Consumen Y Todo Lo Que Puedes Hacer Para Evitarlo." ABC. N.p., 13 June 2012. Web. 15 Feb. 2013. <<http://www.abc.es/20120312/economia/abci-trucos-ahorro-energia-201203090920.html>>.
- [4] "About INSTEON." INSTEON - About INSTEON. N.p., n.d. Web. 15 Feb. 2013. <<http://www.insteon.net/about-home.html>>.
- [5] "STANDBY POWER SUMMARY TABLE." Standby Power : Data. Lawrence Berkeley National Laboratory, 2013. Web. 15 Mar. 2013. <<http://standby.lbl.gov/summary-table.html>>.