

# DISEÑO DE UN DISPOSITIVO DOMÓTICO PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN

## DESIGN DOMOTIC DEVICE FOR LIGHTING CONTROL

Eder Alvarino López\*, Pedro Marchena Barraza\*, Joseph Castellar Hernández\*, Harold Jiménez Ballesteros\* & Andrés Quintero Parra\*\*

{[aquintero30@unisimonbolivar.edu.co](mailto:aquintero30@unisimonbolivar.edu.co)}

*Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia*

Fecha de recibido:

Fecha de aceptación:

**Resumen** | Este proyecto se realiza una implementación de un dispositivo domótico, para tener el control de la iluminación de forma remota mediante dispositivos con acceso a una red, usando el protocolo *Zigbee*. El tipo de investigación que se realizó para este proyecto, fue una investigación aplicada en la cual se recuperó toda la información posible de fuentes confiables como ACM, PROQUEST. Este conjunto de información fue analizada para luego aplicarla en el desarrollo de un prototipo de red inalámbrica demótica que permita controlar y censar el sistema de iluminación de una institución o un hogar a un bajo costo. Teniendo en cuenta lo anterior, se obtendrá un resultado de poder controlar la iluminación de sitio ya sea una oficina, hogar, etc.

**Palabras clave:** | *Domótico, Zigbee, Xbee.*

**Abstract** | This project is an implementation of a home automation device, which pretends to control lighting remotely through devices with access to a network, using *Zigbee* protocol. The type of research that supports this project, was the applied research in which all possible information from reliable sources such as ACM or PROQUEST, was retrieved. This set of information was analyzed and applied to development of a prototype of demotic wireless network that allows control and census lighting system of an institution or a home at low cost. Given it above, a result of be able to control lighting site either an office, home, etc.

**Key-words:** | *Domotic, ZigBee, XBee.*



**Para referenciar este artículo (IEEE):**[N] E. Alvarino, P. Marchena, J. Castellar, H. Jiménez & A. Quintero, "Diseño de un dispositivo domótico para control de iluminación", *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 6, no. 1, pp. 26-33, 2015.

### Artículo resultado de investigación formativa

\*Estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas.

\*\* *Tutor*, Profesor e investigador del grupo Innovación Tecnológica y Salud.

## I. INTRODUCCIÓN

Este documento proporciona contenido ZigBee, el cual se refiere a un estándar de comunicaciones inalámbricas diseñado por la ZigBee Alliance, generalmente distribuidos, ZigBee, también conocido como "HomeRF Lite", es una tecnología inalámbrica con velocidades comprendidas entre 20 Kb/s y 250 Kb/s. Es un conjunto estandarizado de soluciones que pueden ser implementadas por cualquier fabricante. ZigBee está basado en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal (wireless personal área Newark, WPAN) y tiene como objetivo las aplicaciones, ZigBee es un sistema ideal para redes domóticas, específicamente diseñado para reemplazar la proliferación de sensores/actuadores individuales. ZigBee fue creado para cubrir la necesidad del mercado de un sistema a bajo coste, un estándar para redes Wireless de pequeños paquetes de información, bajo consumo, seguro y fiable.

Los rangos de alcance son de 10 m a 75 m, Pueden usar las bandas libres ISM (6) de 2,4 GHz (Mundial), 868 MHz (Europa) y 915 MHz (EEUU), una red ZigBee puede estar formada por hasta 255 nodos los cuales tienen la mayor parte del tiempo el transceiver ZigBee dormido con objeto de consumir menos que otras tecnologías inalámbricas, un sensor equipado con un transceiver ZigBee pueda ser alimentado con dos pilas AA durante al menos seis (6) meses y hasta dos (2) años, la fabricación de un transmisor ZigBee consta de menos circuitos analógicos de los que se necesitan habitualmente, diferentes tipos de topologías como estrella, punto a punto, malla, árbol, acceso de canal mediante CSMA/CA(7) (acceso múltiple por detección de portadora con evasión de colisiones), Habilidad de red - Un mejor soporte para las redes más grandes, ofreciendo más opciones de gestión, flexibilidad y desempeño, fragmentación - Nueva capacidad para dividir mensajes más largos y permitir la interacción con otros protocolos y sistemas agilidad de frecuencia - Redes cambian los canales en forma dinámica en caso que ocurran interferencias gestión automatizada de direcciones de dispositivos - El conjunto fue optimizado para grandes redes con gestión de red agregada y herramientas de configuración, acción grupal - Ofrece una optimización adicional de tráfico necesaria para las grandes redes, puesta de servicio inalámbrico - El conjunto fue mejorado con capacidades seguras para poner en marcha el servicio inalámbrico, recolección centralizada de datos.

- Ideal para conexiones punto a punto y punto a multipunto,
- Diseñado para el direccionamiento de información y el refrescamiento de la red opera en la banda libre de ISM 2.4 GHz para conexiones inalámbricas,

- Óptimo para redes de baja tasa de transferencia de datos,
- Alojamiento de 16 bits a 64 bits de dirección extendida,
- Reduce tiempos de espera en el envío y recepción de paquetes,
- Detección de Energía (ED),
- Bajo ciclo de trabajo - Proporciona larga duración de la batería, soporte para múltiples topologías de red: Estática, dinámica, estrella y malla.

Puede tener hasta 65.000 nodos en una red, contiene 128-bit AES de cifrado - Provee conexiones seguras entre dispositivos, Son más baratos y de construcción más sencilla, pero también la tasa de transferencia es muy baja Solo manipula textos pequeños comparados con otras tecnologías, Zigbee trabaja de manera que no puede ser compatible con *bluetooth* en todos sus aspectos porque no llegan a tener las mismas tasas de transferencia, ni la misma capacidad de soporte para nodos, tiene menor cobertura porque pertenece a redes inalámbricas de tipo WPAN, aunque esto no es de mayor relevancia ya que no es necesario de una gran transferencia por el motivo de que no serán muchos los datos que se manden por estos dispositivos.

Es por todo lo anterior, que el concepto ZigBee no se entiende solamente como una forma de llamar al estándar de comunicaciones inalámbricas diferentes a las tradicionales, sino que se refieren a las ventajas que estos traen sobre los clásicos estándares.

## II. FUNDAMENTO TEÓRICO

### A. Nomenclaturas

- **Domótico:** El conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar.
- **Zigbee:** conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica para su utilización con radiodifusión digital de bajo consumo, basada en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal
- **Xbee:** son pequeños dispositivos que pueden comunicarse entre sí de manera inalámbrica. Son fabricados por Digi International, los cuales ofrecen

una gran variedad de combinaciones de hardware, protocolos, antenas y potencias de transmisión.

## **B. Antecedentes y estado actual**

La domótica es un campo de retos en los cuales se pretende tener el control de nuestra vivienda por medio de algún tipo de acceso remoto, es uno de los principales temas de debate en este campo, con el tiempo se ha tenido la necesidad como la del encendido y apagado de la iluminación mediante sensores de movimiento hasta llegar al punto de disponer de dispositivos que midan la cantidad de luminosidad.

Si bien con la llegada de la tecnología LED ha permitido diseñar el control lumínico que se desea, no solo permite tener el control del entorno lumínico sino que además permite adecuar el hogar según la ocasión.

La creación de edificios inteligentes se remonta en la década de los 70, donde es considerado el sistema HVAC que incorporaban procesadores de computadora, pero carecían de cierta integración con otros sistemas.

Con la llegada de los años 80 tiene como aparición la automatización luminosa y seguridad para los ocupantes del inmueble pero todavía siguen siendo sistemas independientes.

A mediados de los años 90 llega la segunda generación de los hogares inteligentes y se considera la integración de sistemas independientes basados en computadoras que a su vez es incluido el ahorro energético.

A la fecha se tiene como tendencia el ahorro y sensibilidad de la ambientación, siendo capaz tener adaptación al constante crecimiento de la tecnología y los cambios del mundo moderno.

En el año 2009 *Consumer Electronics Association* establece que el 75% de los consumidores expresan su preocupación por los costos de energía que cada vez van en aumento [1]. Zigbee Home Automation ofrece controles de aplicaciones para el inmueble ya sea para la iluminación, entorno, climatización, modo de uso de la energía entre otras funciones.

Después de haber consultado varias fuentes de investigación y publicaciones para el desarrollo del anteproyecto de aula sobre el diseño de un dispositivo controlador de iluminación para domótico. A continuación se evidencia que ya se está implementando el control domótico de la iluminación.

Como lo hace la empresa Loxone Electrónica! Ofrece domótica para todos Desde el control de disparo simple de inteligente control individual de la mini basada en servidor *Smart Home Automation* con Loxone cubre todos los aspectos de un hogar moderno. Loxone Smart home es un

sistema domótico, que pretende automatizar el hogar de forma simple y económico que está dedicada a la creación de hogares inteligentes lo cual hace que se dediquen al diseño e implementación de todo lo relacionado con el control domótico para el hogar, oficinas, hoteles etc.

### **• Advertencias de humedad**

En algunas áreas también medimos la temperatura o la humedad, como por ejemplo en la habitación donde se seca la ropa o en el baño. Si esta información de elevada humedad o variación en la temperatura dura un tiempo determinado, recibimos un correo electrónico. Cuando los niveles superan drásticamente los límites predefinidos, recibimos una llamada a nuestro teléfono móvil.

### **• Control de la sauna con el iPhone**

Después de un gran día de esquí, puede apetecer llegar a casa e ir un buen rato en la Sauna. De camino, a través del iPhone, podemos activarla para que cuando lleguemos esté en perfectas condiciones. La temperatura, humedad, iluminación y la música se adaptan perfectamente a nosotros. Además, la temperatura, la humedad y el modo de sauna también se pueden ajustar a través de la aplicación.

### **• Bloqueo de seguridad**

Para proporcionar una mayor seguridad, todas las puertas exteriores y puertas automáticas se cierran por completo durante la noche, evitando así el error de dejarnos alguna puerta abierta.

### **• Kikirikiiii! Función de buenos días**

Cada mañana, cuando sale el sol, las persianas venecianas suben o se ajustan automáticamente a la "sombra" (laminas horizontales), dependiendo de la habitación. Esta función se ejecuta cuando es lo suficientemente brillante en el exterior así que no se precisa de iluminación artificial en el interior, pero esto sí, no suben antes de las 07:00h entre semana y de 09:00h en días festivos.

### **• Schröder-Socelec - Grupo Schröder**

Grupo Schröder, con más de 100 años de experiencia en técnicas de iluminación, Están consolidados como la empresa líder en diseño y fabricación de aparatos para el alumbrado público, urbano, deportivo, industrial, de túneles, así como aplicaciones especiales. Igualmente, ofrece una amplia gama de soportes de alumbrado y soluciones integrales para el alumbrado arquitectural.

Tiene delegaciones comerciales, distribuidas en todo el territorio nacional y una Oficina Técnica a disposición de (arquitectos, urbanistas y diseñadores) para elaborar un proyecto personalizado y ofrecer soluciones integrales en iluminación domótico.

Sus productos de iluminación de muy alta calidad fotométrica y mecánica se basan en las prestaciones, la innovación y la calidad, siempre con el compromiso de optimizar al máximo el uso de energía.

Apple quiere dar el salto a la domótica. La tecnológica tiene previsto lanzar la semana próxima una nueva plataforma de software que convertirá a los teléfonos iPhone en un control remoto para el hogar, con la posibilidad de manejar luces, el sistema de seguridad o los electrodomésticos.

Según informa hoy el canal financiero CNBC, que cita a fuentes conocedoras del proyecto, la compañía de cupertino (California, Estados Unidos) hará el anuncio el próximo 2 de junio en una conferencia que se celebrará en San Francisco.

Autónomamente: mediante el logro de metas escalas para evaluar el impacto de un sistema domótico multimodal para sustentar la vida autónoma de las personas con deterioro cognitivo

El proyecto autónomamente desarrolló una aplicación altamente personalizable basado en la comunicación multimodal (habla, iconos, texto) para facilitar su existencia autónoma de las personas con discapacidades cognitivas en apartamentos especiales equipados con sensores domóticos. Sus funcionalidades están diseñados para apoyar actividades sociales cotidianas de los usuarios: utilizando el teléfono de una manera sencilla, programar citas, mantener la noción del tiempo y organizar las finanzas personales y ahorros. Este documento tiene como objetivo explicar la evaluación realizada por medio del Método Escala de Metas logro, por el que cada persona se compromete con su / su entrenador en al menos una meta específica relacionada con la aplicación con el fin de mejorar sus / sus resultados.

El controlador de casa inteligente en su muñeca, en este trabajo se aborda la interacción humano- casa mediada por los objetos cotidianos, con un enfoque particular en los relojes de pulsera. Dispositivos de pulsera cotidianas se convierten en puntos de acceso a casa flexibles mediante la explotación de una arquitectura modular independiente del sistema domótico subyacente, y desde el dispositivo de vigilancia específica, siempre que las capacidades necesarias están disponibles. Se presenta un primer prototipo de trabajo basado en un reloj de consumo rentable, y los resultados experimentales confirman la viabilidad de este enfoque.

Control de iluminación y temperatura por medio de un sistema domótico para habitación de hospital Framework para aplicaciones web.

En el presente trabajo se propone un diseño de software y hardware para el control de la iluminación y la

temperatura en la habitación de un hospital por medio de un sistema domótico. Esta propuesta se presenta con base a los principales ámbitos que trata la domótica. En el confort se busca mejorar la recuperación de los pacientes brindándoles un ambiente mucho más adecuado y confortable a sus necesidades, en el ahorro energético con la intención de disminuir el costo de los recursos de los hospitales aprovechando al máximo los recursos naturales como la luz solar, en las comunicaciones utilizando infraestructuras que se pueden encontrar fácilmente en la actualidad como lo es una red Wifi y en la accesibilidad buscando favorecer la autonomía personal y la usabilidad de los sistemas para el usuario, en este dispositivo se implementará una pantalla táctil para proporcionar una experiencia agradable para el paciente

- **La coordinación de la red de servicios para una casa inteligente**

Domótica, se ocupa de la realización de los ambientes del hogar inteligente, es una novela de campo que pueden beneficiarse de soluciones altamente inspirados en principios orientados al servicio para mejorar la comodidad y la seguridad de los residentes de hogares modernos. En este trabajo, presentamos una arquitectura para una casa inteligente, empezando desde el nivel inferior hasta la interconectividad dispositivo a las capas más altas de aplicación que llevan a cabo la carga de funcionalidades complejas y facilitan una serie de servicios para los usuarios finales. Reivindicamos que para hogares inteligentes para exhibir un comportamiento verdaderamente inteligente, la capacidad para calcular composiciones de dispositivos individuales de forma automática y dinámicamente es primordial. Para ello, incorporamos en la arquitectura de un componente de la composición que emplea independiente del dominio planeación de la inteligencia artificial para generar composiciones en tiempo de ejecución, en un entorno en constante evolución. Hemos implementado un prototipo totalmente funcional que se da cuenta de este tipo de arquitectura, y hemos evaluado tanto en términos de rendimiento, así como desde el punto de vista del usuario final. Los resultados de la evaluación muestran que el diseño de la arquitectura orientada a los servicios y el apoyo a las composiciones dinámicas es muy eficiente desde el punto de vista técnico, y que el sistema tiene éxito en la satisfacción de las expectativas y los objetivos de los usuarios.

- **Inicio domótica:** control de la interfaz cerebro-ordenador para entornos domésticos inteligentes reales

Interfaz cerebro-ordenador (BCI), sistemas permiten a las personas interactuar con otras personas y para el medio

ambiente operan sin activación muscular, que son útiles como tecnología de apoyo, así como herramientas de neuro-rehabilitación. Un sistema BCI explota modificaciones de la señal del cerebro derivados de la ejecución de una tarea cognitiva asignado al usuario BCI y el P300 visual parece especialmente adecuado para aplicaciones de domótica. El objetivo del presente trabajo es investigar la factibilidad de uso BCI en un entorno doméstico inteligente real. Cuatro sujetos afectados por discapacidades fuertes y sin experiencia previa con BCI participaron en este estudio. Los datos fueron recolectados a través de un sistema BCI basado en P300 con dos matrices 6x6 abecedario diferentes, llenas respectivamente con caracteres alfanuméricos y con iconos. Los iconos son representaciones de las acciones en los dispositivos presentes en el apartamento o de estados de ánimo de los usuarios / necesidades. De este modo, el usuario experimentado tanto icono ortografía y la ortografía de texto (utilizado para la evaluación comparativa). Rendimiento para ambos tipos abecedario fueron comparables a los reportados para los sujetos desactivar utilizando P300 - BCI para la ortografía del texto, aunque precisiones icono - abecedario fueron más bajos que los de carácter del abecedario. Los resultados sobre la experiencia de usuario y usabilidad son presentados y discutidos.

- **Estudio comparativo de sistemas informáticos domóticos para viviendas u oficinas, caso práctico: empresa computadoras y servicios.**

Se realizó el estudio comparativo de los Sistemas Informáticos Domóticos Active Home Pro y ETS3 Profesional de automatización de Viviendas u Oficinas aplicado a la Empresa Computadoras y Servicios ubicada en la ciudad de Riobamba, con el objetivo de controlar (automatizar) la red eléctrica de Iluminación. Se utilizó el Sistema Operativo Windows XP Service Pack 2 como plataforma de instalación, Active Home Pro, como herramienta de automatización y los módulos hardware Active Home Pro USB CM15A y X-10 Power House AM486 como dispositivo de control y ejecución de la automatización. Se configuró el modulo Active Home Pro USB CM15A, se verifica el evento en el software Active Home Pro, este envía una señal al módulo X-10 Power House AM486 de acuerdo a las reglas establecidas para la automatización de la red eléctrica de iluminación. Se evaluó de acuerdo a los parámetros de instalación, tiempo de instalación, tamaño de disco, capacidad de memoria, interfaz gráfica, seguridad y costo, obteniendo como resultados que el Active Home Pro obtuvo un valor de 33.12%, mientras que para ETS3 Profesional su valor fue de 57.12%, descubriendo que la primera opción era más efectiva para estas automatizaciones. Se concluyó que el

Active Home Pro es el mejor porque los procesos se hicieron de forma rápida y automática, ayudaron a la fácil interacción entre el usuario y el sistema, por lo que se recomienda la implementación de este Sistema Informático Domótico.

### III. METODOLOGÍA

#### A. Actividades para desarrollar un dispositivo de control domótico

##### 1. Primer objetivo específico

Se realizará la interconexión entre el módulo de potencia principal que le brindara energía al sistema, el modulo auxiliar que servirá de respaldo en caso de que el modulo principal falle y el módulo ZigBee será el encargado de la comunicación entre los dispositivos todos estos conectados por un módulo de interconexión.

- **Actividad 1:** instalación del módulo de potencia.
- **Actividad 2:** instalación del módulo ZigBee.
- **Actividad 3:** conexión del módulo de potencia y los módulos ZigBee al regulador de voltaje.
- **Actividad 4:** conexión de los módulos anteriores con el módulo de interconexión.

##### 2. Segundo objetivo específico

Este objetivo se instalarán los módulos de censado que serán los encargados de captar las señales provenientes del dispositivo remoto desde cualquier parte de la infraestructura, enviársela al micro controlador para ser ejecutadas.

- **Actividad 1:** instalación de los sensores.
- **Actividad 2:** configuración de los sensores.

##### 3. Tercer objetivo específico

En este objetivo se instalará el módulo de control (micro-controlador) que será encargado del control de los procesos que realizan los distintos módulos que conforman el sistema y coordinara las actividades de estos.

- **Actividad 1:** instalación del módulo de control.
- **Actividad 2:** configuración del módulo de control.
- **Actividad 3:** Conexión inalámbrica del sensor con el módulo de control.
- **Actividad 4:** Diseño del código para el control del sistema.
- **Actividad 5:** Programación del código fuente del control del sistema.

##### 4. Cuarto objetivo específico

En este objetivo se hará el diseño de la aplicación que permita convertir un dispositivo móvil, computador personal o tableta en un dispositivo remoto que controle todo el sistema.

- **Actividad 1:** Planeación del desarrollo de la aplicación
- **Actividad 2:** Diseño de la interfaz de la aplicación
- **Actividad 3:** Construcción del código.

#### IV. RESULTADOS

##### A. Diseño eléctrico para control de iluminación domótico

Este proyecto final de carrera tiene como objetivo realizar el diseño de la instalación eléctrica y Domótica de una vivienda unifamiliar de tres plantas con jardín. El proyecto incluye el dimensionado de la instalación eléctrica a partir de la Conexión a la red de distribución de baja tensión hasta la instalación interior de la vivienda cumpliendo con todas las normativas vigentes.

Para la realización de este diseño se tomaron 4 tecnologías en consideración las cuales fueron (*Bluetooth*, infrarrojo, X10 y Xbee), luego fue necesario buscar los elementos de recepción y transmisión q acompañan a cada una de dichas tecnologías, también se consideró el precio de cada una como elemento discriminatorio ya que el alcance de todos era suficiente, luego de haber consultado y analizado todo, que la velocidad de transmisión era suficiente con el *bluetooth* y por eso este fue escogido para la realización de nuestro diseño.

En el cual utilizaremos los siguientes elementos:

- Un *Bluetooth*, un dispositivo emisor (arduino), un dispositivo receptor (opto-acoplador) y un rele.
- Un *bluetooth* que es el receptor de señal.
- Dispositivo emisor
- Un módulo arduino con *bluetooth* de referencia HC-05[21] para programar el envío de la señal de control.
- Dispositivo receptor
- Un opto-acoplador se referencia 4N25 [22] para separar o aislar la señal eléctrica de la de control.
- Un relé de referencia DIP05A1 [23] es al que se le aplicara el circuito que queremos controlar. Al pasar una corriente eléctrica por la bobina, el núcleo de hierro se magnetiza por efecto del campo magnético producido por la bobina, convirtiéndose en un imán tanto más potente sea la intensidad de la corriente y el número de vueltas de la bobina.

Para ampliar la información referente a los datos referentes a las tecnologías seleccionadas, a continuación la tabla 1 presenta la debida comparación entre *bluetooth*, red por infrarrojo, X10 y Xbee, con la finalidad de analizar los diferentes pros y contra que cada una de las soluciones oferta.

TECNOLOGÍAS	ALCANCE M	VELOCIDAD	PRECIO
<i>Bluetooth</i>	50m	3000 Kbs.	30000
Red por Infrarrojo	20m	115,2 Kbps	20000
X10	250m	120 kHz	43000-51000
Xbee	100m	250 Kbs	80000

Tabla 1. Comparación de tecnologías

##### B. Diseño de un dispositivo domótico para una oficina estándar de 11mx6m

El módulo de *bluetooth* HC05 es el que ofrece una mejor relación de precio y características, ya que es un módulo Maestro-Esclavo, quiere decir que además de recibir conexiones desde una PC o tablet, también es capaz de generar conexiones hacia otros dispositivos *bluetooth*. Esto permite por ejemplo, conectar dos módulos de *bluetooth* y formar una conexión punto a punto para transmitir datos entre dos micro-controladores o dispositivos (ver figura 1).

En otro artículo posterior se ve cómo configurar dos módulos HC-05 para que se enlacen entre ellos y podamos transmitir información de un punto a otro.

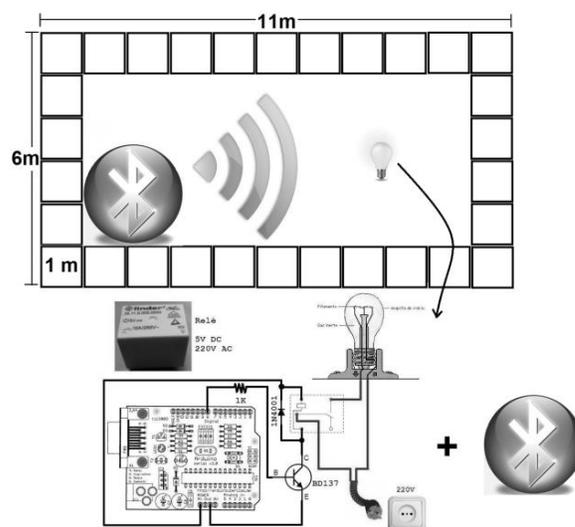


Figura 1. Dispositivo *bluetooth* en una oficina estándar

#### V. CONCLUSIONES

Luego de haber concluido este trabajo de investigación sobre como diseñar un dispositivo de control doméstico se adquirieron conocimientos durante dicha elaboración. Algunos de los aspectos que se aprendió y de gran peso es la definición de Domótico, Xbee, Zigbee y características de estas, donde podemos decir que cuando se habla de doméstico se refiere al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda o institución aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar.

Otro aspecto importante es la comodidad que la domótico aporta a que podría imaginar estar descansando en el sofá de la casa o acostado en la cama viendo tv o hablando con la familia y no tener la necesidad de pararte a cerrar las persianas o apagar las luces o encenderlas, sería la comodidad, imagínese Leyendo en su silla favorita en la tarde, viendo televisión en el sofá o cenando con su familia o amigos, es más cómodo si no tiene que pararse a subir o bajar las cortinas, o prender cada lámpara o termostato individualmente si no que saber que desde ahí mismo donde estés puedes hacer todo eso solo presionando un botón.

Después de haber investigado varias fuentes, analizado y comparado las características de varios dispositivos, se llegó a la conclusión que se utilizará la tecnología *bluetooth* por su economía, fácil comercialización, se adapta al sistema que se va a implantar y porque se está viviendo en un mundo lleno de teléfonos móviles inteligentes, con esta tecnología se podrá sacar provecho de ello, y esta tiene todas las características necesarias para implementar un sistema doméstico. Esta tecnología tiene un alcance de 50m que sería suficiente para el área de un salón de 11 x 6 m y habría una mayor capacidad de innovación a futuro debido a su compatibilidad con los dispositivos móviles (*Smartphone, tablet*, etc.).

## VI. REFERENCIAS

[1] ZigBee alliance homologa 17 nuevos productos de doméstico ZigBee. (2009, Aug 19). PR Newswire En Español (South America) Retrieved from: [http://search.proquest.com/docview/447223261?account\\_id=45648](http://search.proquest.com/docview/447223261?account_id=45648)

[2] Sumi M, Ebrahim A. Soujeri, Rahim Rajan, and Harikrishnan A. I. 2009. Design of a Zigbee-based RFID network for industry applications. In Proceedings of the 2nd international conference on Security of information and networks (SIN '09). ACM, New York, NY, USA, 111-116. DOI=10.1145/1626195.1626225 <http://doi.acm.org/10.1145/1626195.1626225>

[3] Muhammad Aftab, Sid Chi-Kin Chau, and Peter Armstrong. 2013. Smart air-conditioning control by wireless sensors: an online optimization approach. In Proceedings of the fourth international conference on Future energy systems (e-Energy '13). ACM, New York, NY, USA, 225-236. DOI=10.1145/2487166.2487192 <http://doi.acm.org/10.1145/2487166.2487192>

[4] Apple planea lanzar la próxima semana un software de doméstico para el iPhone. (2014, May 27). Cinco Dias Retrieved from [http://search.proquest.com/docview/1528811348?account\\_id=45648](http://search.proquest.com/docview/1528811348?account_id=45648)

[5] Schröder S.A. 2013 - Editor Ejecutivo: Marie-Gabrielle Kokken - L.a.W. S.A. - Rue de Mons 3 - B-4000 Lieja (Bélgica) [www.schreder.com](http://www.schreder.com)

[6] Revista de Tecnología - Journal of Technology Volumen 7, No. 1, Enero - Julio 2008 ISSN 1692-1399 pp. 13-20

[7] Merlin Gerin®, Prime®, Marisio®, Square D®, Telemecanique®, TAC®, Pelco®, APC®, Dexson® son marcas registradas de Schneider Electric. Todos los derechos reservados [www.schreder.com](http://www.schreder.com)

[8] R. Jimeno, Z. Salvador, A. Lafuente, M. Larrea, and A. Uribarren. 2004. An architecture for the personalized control of domotic resources. In Proceedings of the 2nd European Union symposium on Ambient intelligence (EUSAI '04). ACM, New York, NY, USA, 51-54. DOI=10.1145/1031419.1031432 <http://doi.acm.org/10.1145/1031419.1031432>

[9] Construction Innovation Vol. 11 No. 4, 2011 pp. 470-492 q Emerald Group Publishing Limited ISSN: 1471-4175 DOI 10.1108/14714171111175927 <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=1471-4175>

[10] Copyright © loxone 2014 [www.loxone.com](http://www.loxone.com)

[11] Thimoty Barbieri, Piero Fraternali, Antonio Bianchi, and Clarissa Tacchella. 2010. Autonomamente: using goal attainment scales to evaluate the impact of a multimodal domotic system to support autonomous life of people with cognitive impairment. In *Proceedings of the 12th international conference on Computers helping people with special needs: Part I* (ICCHP'10), Klaus Miesenberger, Joachim Klaus, Wolfgang Zagler, and Arthur Karshmer (Eds.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 324-331.

[12] Eirini Kaldeli, Ehsan Ullah Warriach, Alexander Lazovik, and Marco Aiello. 2013. Coordinating the web of services for a smart home. *ACM Trans. Web* 7, 2, Article 10 (May 2013), 40 pages. DOI=10.1145/2460383.2460389 <http://doi.acm.org/10.1145/2460383.2460389>

- [13] Los ítems de Repositorio están protegidos por copyright, con todos los derechos reservados, a menos que se indique lo contrario. Visualizar la licencia . Este ítem está sujeto a una licencia Creative Commons Licencia Creative Commons. Maldonado-Torres, R. (Rigoberto) en Ingenierías, vol. 2, no. 1, 2014. DOI:10.17081/invinno.2.1.2058
- [14] Luigi De Russis, Dario Bonino, and Fulvio Corno. 2013. The smart home controller on your wrist. In *Proceedings of the 2013 ACM conference on Pervasive and ubiquitous computing adjunct publication (UbiComp '13 Adjunct)*. ACM, New York, NY, USA, 785-792. DOI=10.1145/2494091.2497319 <http://doi.acm.org/10.1145/2494091.2497319>
- [15] Laserna, S.F., Edificios inteligentes y domoótica, Logical Desing S.A., 1999.
- [16] Stefan Junestrand, Xavier Passaret, Daniel Vázquez. Thomson Paraninfo.Ed. 2002. Domótica y hogar digital.
- [17] Roberta Carabalona, Ferdinando Grossi, Adam Tessadri, Antonio Caracciolo, Paolo Castiglioni, and Ilaria de Munari. 2010. Home smart home: brain-computer interface control for real smart home environments. In *Proceedings of the 4th International Convention on Rehabilitation Engineering \& Assistive Technology (iCREATE '10)*. Singapore Therapeutic, Assistive \& Rehabilitative Technologies (START) Centre, Kaki Bukit TechPark II,, Singapore, , Article 51 , 4 pages.
- [18] W. G. Y. Chávez and S. R. C. Auquilla. Estudio Comparativo de Sistemas Informáticos Domóticos para Viviendas u Oficinas, Caso Práctico: Empresa Computadoras y Servicios. 2011
- [19] EIBA. Técnica de proyectos en instalaciones con EIB. Aplicaciones. Libro de oro de la domótico.
- [20] G.Seip, G. (2001). Técnicas inteligentes para viviendas y edificios. München: marcombo.
- [21] Cconsultado en línea 05/06/2015 <http://www.sigmaelectronica.net/manuals/HOJA%20REFERENCIA%20TARJETA%20HC-05%20ARD.pdf>
- [22] Consultado en línea [Junio de 2015], disponible en: <http://www.vishay.com/docs/83725/4n25.pdf>
- [23] Consultado en línea [Junio de 2015], disponible en: [http://www.diotronic.com/componentes-mecanicos/reles/reles-reed/47151-rele-reed-5v-1cirabier\\_r\\_218\\_8006.aspx](http://www.diotronic.com/componentes-mecanicos/reles/reles-reed/47151-rele-reed-5v-1cirabier_r_218_8006.aspx)
- F. Caballos., J. Betancur Villegas and J. Betancur Villegas, "Simulación Discreta Aplicada a los Modelos de Atención en Salud", Investigación e Innovación en Ingenierías, vol. 2, no. 2, 2014. DOI: 10.17081/invinno.2.2.2045
- P. Galeano, I. Torres and J. Álvarez, "Un Robot Móvil Autónomo Seguidor Delínea", Investigación e Innovación