



## PROTOCOLOS DE CONTROL DE DISPOSITIVOS DOMOTICOS: ANALISIS DE PATENTES

### AUTOMATION DEVICES CONTROL PROTOCOLS: ANALYSIS OF PATENTS

**Neida Boscán\***

Universidad Rafael Beloso Chacín – Venezuela  
[neidaboscan12@yahoo.com](mailto:neidaboscan12@yahoo.com)

**Rixia Villalobos\*\***

Universidad Rafael Beloso Chacín – Venezuela  
[rixia.villalobos@urbe.edu](mailto:rixia.villalobos@urbe.edu)

### RESUMEN

La automatización de hogares está evolucionando cada vez más, el hombre ha decidido trasladar la tecnología hasta la casa, para sacar provecho de ella, beneficiándose de las ventajas que le brinda en este caso la domótica, en la seguridad, ahorro de energía, clima y confort. La investigación tuvo como objetivo analizar los protocolos de control en dispositivos domóticos, a través del análisis de patentes; la misma fue de carácter documental, descriptivo; con un diseño transeccional, descriptivo y bibliométrico. La población estuvo conformada por 372 patentes publicadas desde 1991 hasta 2008 en la oficina de patentes estadounidenses; el tratamiento de la información se realizó con el software VantagePoint y el SPSS versión 10, para la recolección de datos se utilizó una matriz de análisis. Los resultados obtenidos demuestran que la mayor actividad de la investigación, se concentra entre los años 2005 y 2008, los países que ejercen el liderazgo dentro del área de estudio son Estados Unidos, Israel y Corea; los protocolos de control que presentan el mayor desarrollo son el X-10 y el CEBus, la fase de desarrollo en que se encuentra la tecnología es comercial.

**Palabras Clave:** Patentes, Domótica, Protocolos de control, Dispositivos Domóticos, X-10, EIB, EHS, LonWork, BatiBus, CEBus, BACnet; SCP

### ABSTRACT

Home automation is evolving increasingly. Men have decided to transfer technology toward the house, in order to make profit of all the advantages it offers in term of security, climate, energy saving and comfort. The aim of this investigation was to analyze control protocols for automation devices by means of analysis of patents; it was a documental, descriptive investigation, with a transeccional, descriptive, and bibliometric desing. The sample consisted of 372 patents issue from 1991 to 2008, in the American patent office. The information was processed using Vantage point and SPSS, version 10, software; an analysis matrix was used to collect data. The results show that the highest activities of the investigation within the years 2005 to 2008, the leading countries in the field of investigation are, the United State, Israel and Korea. The control protocols wich are the most developed are X-10 and CEBus. This technology was found on the commercial phase.



**Key words:** Patents, Home Automation, Control Protocols, Home Automation Devices, X-10, X-10, EIB, EHS, LonWork, BatiBus, CEBus, BACnet; SCP

\* Maestría Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo. Universidad Rafael Beloso Chac n. Venezuela. nboscan@urbe.edu.ve

\*\* Maestría Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo. Universidad Rafael Beloso Chac n. Investigadora del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico e ingenieria de la URBE. Venezuela. rixia.villalobos@urbe.edu

## Introducción

La humanidad, desde que abandon  su hábitat natural, de origen, con clima templado y agradable, hace aproximadamente un mill n y medio de años, ha construido casas inteligentes para defenderse del ataque de los animales, del calor y frio excesivo, en relación a su hábitat agradable de origen. La historia de la arquitectura prueba que en cada estadio de la historia humana la gente ha intentado llevar a la práctica los últimos y más recientes desarrollos tecnológicos.

No es extraño que en este preciso instante de la historia, una vez que la tecnología ha conquistado la electricidad y la electrónica aplicada a las telecomunicaciones y a la informática, los seres humanos intenten con todas sus fuerzas aprovechar todo lo qué se puede obtener de estas tecnologías para aplicarlo en lo que les es más entrañable: su vivienda y la de sus seres queridos.

Con la plena irrupción del Internet en el hogar y, en general las denominadas TIC (Tecnologías Información y las Comunicaciones), se ha forjado una nueva forma de entender la aplicación de tecnología en la vivienda, mucho mas positiva y realista, donde lo único importante es el propio usuario y no la tecnología. Es decir, de la tecnología por la tecnología se ha pasado a la consecución de las necesidades o deseos de los usuarios a través de servicios, donde evidentemente la tecnología adquiere un papel muy importante. El usuario no está interesado en la tecnología sino en resolver su problema, necesidad o deseo (Quinteiro y Otros, 2003).

A este respecto, el actual desarrollo en la construcción de edificaciones inteligentes está marcado por una transición desde la era de la producción mecánica a una era de la información, dirigida por la microelectrónica. Mientras en el pasado el arquitecto era el primer responsable en el diseño completo de la edificación, hoy los ingenieros est n demandando la explotación de las nuevas tecnologías en edificaciones. Antes, lo que prevalecía era el diseño del edificio, hoy en día otro factor importante es el uso óptimo y flexible de la construcción a través de su ciclo de vida; Méndez (2002), conceptualiza la flexibilidad, como los cambios que deben incorporarse a futuro en la vivienda, al introducir nuevas tecnologías, actualización de equipos y cambios en la distribución interna de los ambientes. Así, las innovaciones en el diseño demandarán un conocimiento especializado, un entendimiento interdisciplinario y también una integración de conceptos.



En los inicios de la tecnología Domótica, los equipos domésticos se automatizaban mediante el control de su alimentación eléctrica, siendo una manera muy sencilla de gestión, y de poco atractivo tecnológico. Los equipos domésticos no tenían ningún tipo de comunicación eficiente con el sistema domótico, el cual integra un conjunto de servicios en la vivienda, con el fin de obtener una mejor gestión en aspectos tales como el confort, la seguridad, el ahorro energético y las comunicaciones. Por ello, la domótica estaba relegada a un mercado muy reducido, comparado con la totalidad del mercado de productos domésticos, limitándose, por tanto a dar respuesta a necesidades de control en la vivienda.

En función de lo anteriormente expuesto y la revisión por parte del autor de la presente investigación se podría decir que se rompe el paradigma de la utilidad de la tecnología para darle otro sentido que beneficie al hombre y su medio ambiente, ocasionando un aumento considerable en la creación de nuevas tecnologías, llevando al hombre a aliviar su carga de trabajo y optimizar su estilo de vida. En este sentido, el hombre hace uso de la infometría en conjunto con la tecnología domótica para mejorar la calidad de vida dentro de su vivienda; llevando esto a desarrollar mayormente dos campos de la tecnología domótica: la seguridad y el ahorro de energía (Arciniegas, 2005).

Hasta hace unos años, la vivienda se proveía únicamente de muebles, teniendo ahora una mayor relevancia la incorporación de electrónica de consumo, equipos informáticos y electrodomésticos. La denominada "Línea violeta" (domótica) superará en gran medida y sin ninguna duda la penetración que en su momento tuvieron la "línea blanca" (electrodomésticos), la "línea marrón" (audio y video) y más recientemente la "línea beige" (tecnología de la información") (Huidobro, 2004).

En efecto, la domotización de la vivienda, supone la incorporación de una serie de sistemas que permiten controlar y automatizar de forma eficiente los equipos e instalaciones que se encuentran habitualmente en una vivienda; éstos sistemas son: la pasarela; los elementos de control; los sensores, actuadores, e interruptores; y los aparatos electrónicos y electrodomésticos dotados de tecnología digital y capacidad de intercomunicación (Millán, 2004).

Los protocolos de control de dispositivos domóticos, objeto de la presente investigación, están enmarcados dentro de los sistemas de control. Dentro de ellos, el X-10 se aplica principalmente en las llamadas viviendas domotizadas; específicamente en el área de seguridad para el control de los detectores de movimiento, sensores de puertas y ventanas, detectores de humo y encendido de luces; la tecnología X-10 es fácilmente controlable por sistemas de mensajes cortos (SMS) ya que la señal transmitida en potencia eléctrica está sobre 50-60 Hz AC de frecuencia en forma de señal digital. (Yunaningsih, 2009).

Para el desarrollo de la investigación se realizó un análisis de patentes tomando en cuenta el concepto de indicadores de patentes descrito por Guzmán (1999), como la medida que provee información sobre los resultados de la actividad científica en una institución, país o región del mundo, la cual puede ser medida y



tabulada con el fin de hacer comparaciones. Así como también el nombre de las instituciones de la que proceden los investigadores que desarrollan estas patentes.

De igual manera se tomo en cuenta los criterios expuestos por Archibugi y Otros (1996), los cuales resaltan que los indicadores de actividad tecnológica, miden los productos desarrollados por los centros de investigación y desarrollo y por la industria, de igual manera las patentes representan una fuente de información sobre los inventores líderes en una área de conocimiento específico

A su vez, se consideró el modelo de Campbell, (1990) para medir los niveles de actividad de tecnológica, relacionada a la concentración de firmas activas, empresas; a fin de declarar las diferentes fases de desarrollo tecnológico o ciclo de vida de la tecnología. El modelo puede presentarse de la siguiente forma:

Estado del ciclo de vida	Actividad	Concentración
Emergente	Baja Incremento	Alta
Crecimiento	Alto	Decrece
Madurez	Estable	Estable
Obsolescencia	Baja Decrece	Incremento Alta

Fuente: Campbell, R. S

Del modelo se infiere que una alta concentración de aplicantes es un indicador de progreso tecnológico en un campo determinado. El autor antes mencionado explica que en el comienzo de una innovación tecnológica radical un pequeño número de firmas comenzar  a asumirla como un nuevo producto o proceso digno de atención. Por tanto, el número de firmas que se dedicaran a modificar o desarrollar variantes (a partir de la innovación fundacional) será menor que en etapas posteriores cuando el objeto tecnológico tenga una mayor aceptación comercial.

Por lo antes expuesto, la presente investigación tiene como meta analizar las tendencias patentarias en tecnología Domótica, específicamente en el campo relacionado con los protocolos de control de dispositivos domóticos, para lograr conocer cual   cuales son los más desarrollados e incrementar el uso de los mismos dentro de los sistemas domóticos a instalar en las viviendas.

### Metodología de trabajo

Dado que el objetivo del presente estudio, fue analizar los protocolos de comunicación en dispositivos domóticos a través de la patentometr a, permitió considerar un tipo de investigación descriptiva, Tamayo y Tamayo, (2003); documental, Finol y Nava, (1999), con un diseño de investigación no experimental, transversal, Hernández y Otros, (2005) y bibliométrico (Alcain 2002).



La población del presente trabajo de investigación, es de tipo finita y objetiva (Chávez, 1994), dado que la misma está representada por 372 patentes publicadas por la oficina de patentes estadounidense (United State patent trademark office). Para recolectar los datos primarios, se utilizó la técnica de la observación directa. Para ello se dise n  una matriz de análisis (Finol y Nava 1999).

La herramienta escogida para el tratamiento de la información ha sido el software VantagePoint, y el SPSS, version 10; cuyas características resultan de mayor utilidad para los objetivos de este tipo de análisis. VantagePoint, es un software de minería de textos, basado en más de una década de investigación que ha sido desarrollado por Search Technology. Sus características más relevantes son: la navegación rápida en grandes colecciones abstractas, la exhibición visual de relaciones mediante matrices de co-ocurrencia o de factores, mapas tecnológicos y la creación de tesauros para reducir datos. El SPSS versión 10 es un software de análisis de datos sus características más relevantes son: la agrupación de datos y la exhibición visual de los mismos en gráficas de relaciones de matrices de co-ocurrencia o de factores y mapas tecnológicos.

Se han extraído todas las patentes correspondientes a los años (1991-2008), siendo 1991 el año donde se inicia la publicación de la primera patente en protocolos de comunicación en dispositivos domóticos, este intervalo de tiempo es suficiente para alcanzar los objetivos de esta investigación y observar las tendencias. El parámetro de búsqueda escogido, es la palabra home automation combinada con las siglas de los diferentes protocolos de comunicación, X-10, EIB, EHS, LonWork, BatiBus, CEBus, BACnet, SCP; los cuales han sido buscadas en todas las patentes de este periodo cuyos títulos y abstract la contienen.

### **Análisis de los resultados**

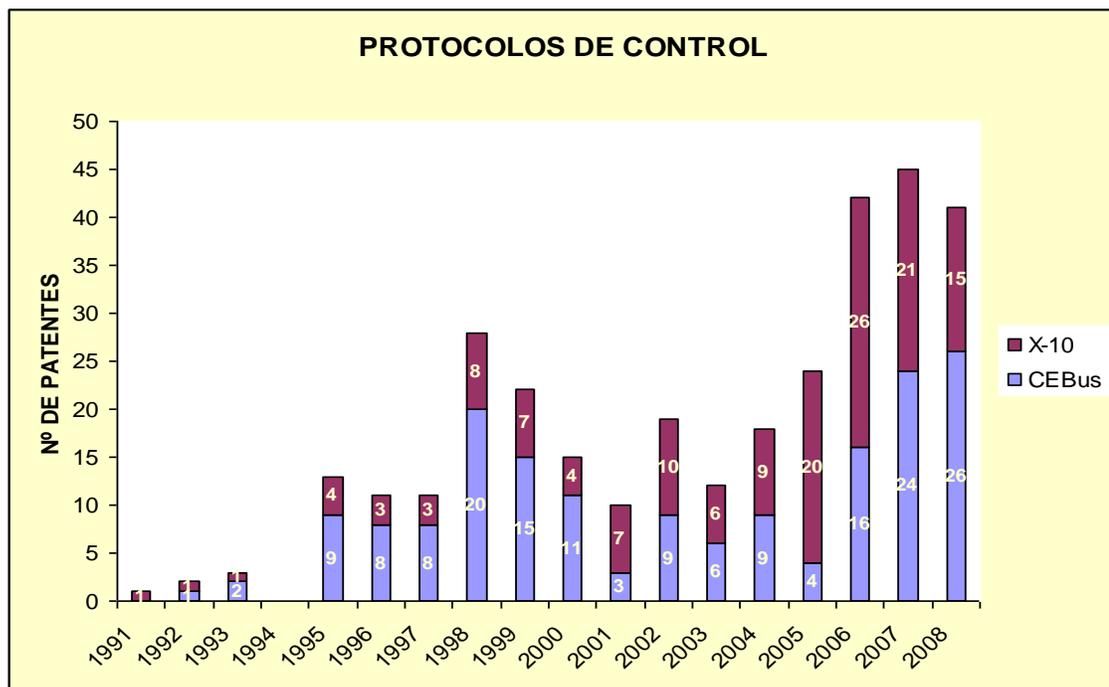
En este primer análisis, son varios los indicadores de actividad que se han estudiado que permiten caracterizar el tema y sirven para posteriormente centrar el interés del estudio. El indicador de actividad más elemental es el simple cómputo, la cantidad de patentes de una entidad es uno de los indicadores más sencillos y a la vez más utilizados. Se han realizado recuentos simples de: Número de patentes publicadas por año, países líderes, campos de aplicación, empresas líderes y productividad de los inventores y ciclo de vida de la tecnología

### **Actividad Tecnológica**

El número de patentes por año, determina el grado de innovación que ha tenido una tecnología   área de esa tecnología; así como también la tendencia evolutiva de la misma, Gray y Otros (2006). En consecuencia el número de patentes en protocolos de comunicación en dispositivos domóticos, CEBus, X-10, sacadas del campo fecha de publicación (PD), ha sido creciente en el periodo estudiado 1991 - 2008, destacando el año 2007 con el mayor número de concesiones (12,1%); seguido del año 2006 con (11,3%).

La primera patente fue encontrada en 1991 para el protocolo X-10 y en 1992 para el CEBus, dos años después del inicio de la construcción de la primera casa inteligente, por Sakamura, (1990), la cual usó el X-10 como protocolo de control. Del mismo modo, en gráfico 2, se observa claramente que el número de solicitudes de patentes evoluciona favorablemente a través de los años, teniendo un repunte en 1998 luego una caída en el 2003 y de nuevo un aumento hasta el 2008.

**Gráfico 1. Distribución por año de los depósitos de patentes de los protocolos de control X-10 y CEBus**

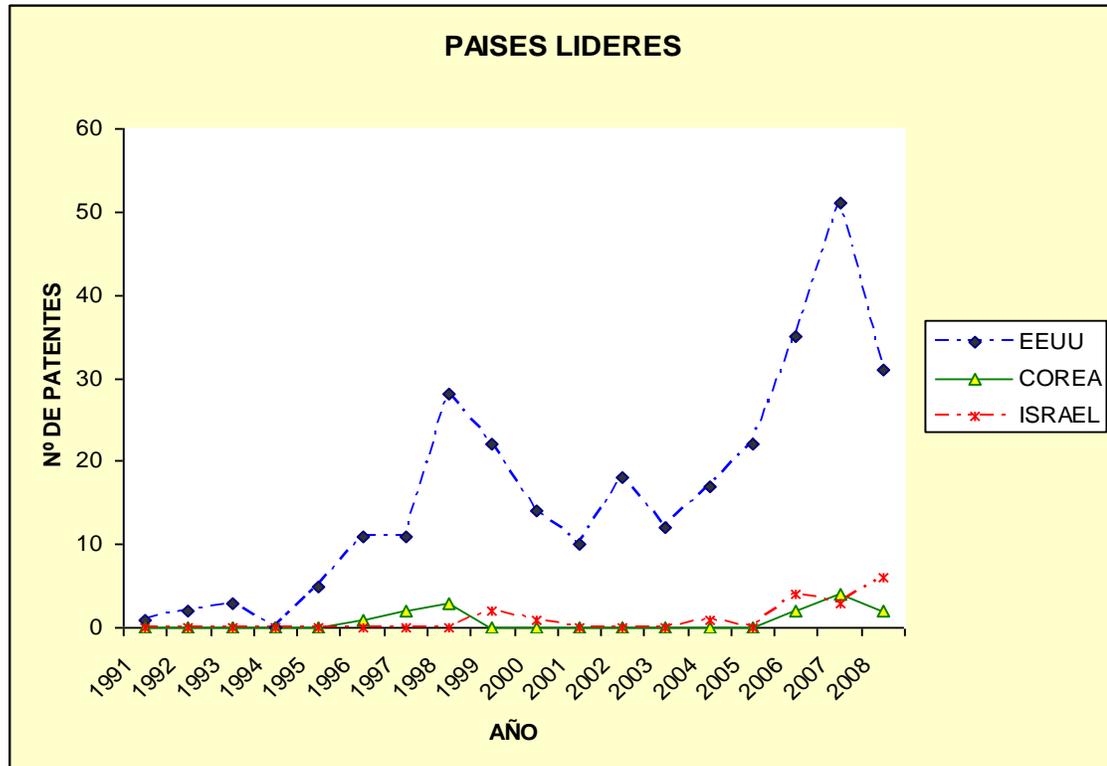


Fuente: Boscán y Villalobos, 2009

### Países líderes en el desarrollo de protocolos de control de dispositivos domóticos

Los países líderes, son aquellos que han logrado un desarrollo mayor de la tecnología ó área de la tecnología y por ende los de mayor influencia en la comercialización de la misma, Tansey y Otros (2005). Los documentos relacionados con protocolos de control en dispositivos domóticos, fueron depositados con mayor frecuencia en los siguientes países: Estados Unidos (278 documentos), Israel (25 documentos), Corea (9 documentos). Otros países tales como, Japón, China, Francia, Italia, y Suecia, recibieron menos de 60 depósitos, conforme muestra el gráfico 2

**Gráfico 2. Distribución de los países líderes de los depósitos de patentes de protocolos de control**



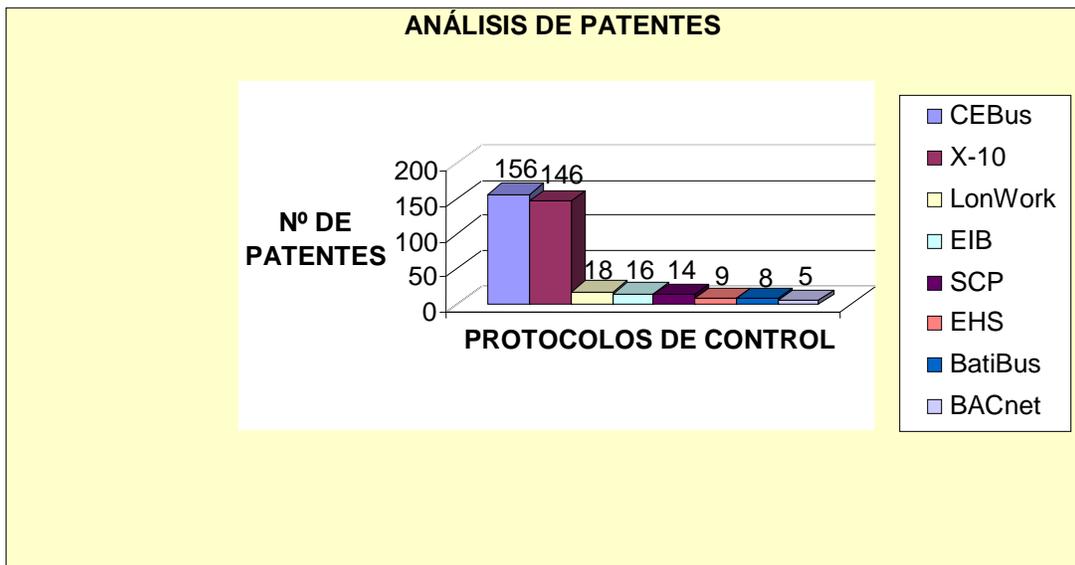
Fuente: Boscán y Villalobos, 2009

Estados Unidos es líder indiscutible en publicaciones (74.7%), Israel (6.7%), Corea del Sur (2.4%). Se conoce también la posición de los principales desarrolladores Asiáticos, donde Israel es el mejor posicionado, seguido muy de cerca por Corea, aunque se destaca un número bajo de depósitos proveniente de estos países, como se observa en el gráfico 2

Los Estados Unidos se destaca en el número de depósitos debido a que muchas de las grandes empresas líderes en protocolos de control de dispositivos doméstico, tienen sede en ese país. Además, por ser el mayor mercado mundial. A esto habría que añadir que empresas con sedes en otros países tienden a depositar sus patentes allí.

## Tipos de Protocolos de control

**Gráfico 3. Distribución de los depósitos de patentes de los diferentes protocolos de control de dispositivos domóticos**



Fuente: Boscán y Villalobos, 2009

El gráfico 3 totaliza 372 documentos depositados, relativos a los diferentes tipos de protocolos de control de dispositivos domóticos.

A partir del análisis se evidencia que las actividades que envuelven mayor número de innovaciones son las relacionadas con los protocolos de control X-10 y CEBus, los dos juntos representan el 93 % del total de patente, el alto porcentaje se debe a que son los más antiguos; y en el caso del CEBus, su diseño aportaba al hogar más funciones que las que soportaban los sistemas de la época como el famoso X-10 dando lugar a un número de aplicaciones más amplio: control remoto, indicación de estado, gestión de energía, sistemas de seguridad, coordinación de los dispositivos de entretenimiento, entre otros, de allí deriva su principal ventaja sobre el X-10, al igual que este es de bajo costo y de fácil instalación y uso (Huidobro, 2004); Sin embargo el X-10 ha experimentado un creciente desarrollo en los últimos cinco años, ya que en la actualidad incluye más de 100 tipos de mensaje para sensores específicos y funciones de control (Lewis, 2004).



## Empresas líderes y productividad de los inventores

El mercado de los productos o procesos derivados de las innovaciones sobre protocolos de control, CEBus y X-10; está controlado por 57 empresas en total, abarcando estas una totalidad de 254 patentes asignadas. Las líderes a nivel mundial, son las estadounidense Elster Electricity (7,1 %) y General Electric ( 4.8%), la israelí Serconet (6 %), y la coreana Samsung Electronics (4%) ; ocupando estas dos últimas como lo señala la tabla 1 la posición número 2 y 6 dentro de las diez primeras.

Cabe resaltar que la empresa Echelon Corporation fue pionera en el desarrollo de protocolos de control X-10 Huidobro, (2005) y General Electric es la que ha desarrollado el mayor numero de los que est n colocados en millones de hogares, esta empresa considera que X-10 es el protocolo líder en control de hogares, ya que es compatible y de fácil integración con los antiguos equipos instalados previamente en la vivienda (Infantes, 2009).

La tabla 1, cuantifica las patentes de cada empresa, la suma de patentes asignadas a estas empresas representa el 28.8 % del total de 372 patentes en protocolos de control, asignada por la oficina de patentes estadounidense durante el lapso de tiempo comprendido entre los años 1991 y 2008

**Tabla 1. Las diez empresas con mayores patentes en protocolos de control**

Empresa (País)	No. de Patentes
Elster Electricity (US)	18
Serconet (IL)	15
General Electric ( US)	12
Lutron Electronic Co. Inc (US)	10
Vantage Control (US)	10
Samsung Electronics (Kr)	9
InGrid, Inc(US)	7
Ameritech Services (US)	7
International Business Machines, Corporation (US)	6
Echelon Corporation (US)	6

Leyenda: US (Estados Unidos de América); KR (Corea); IL (Israel)  
Fuente: Boscán y Villalobos, 2009

En consecuencia a lo anteriormente planteado, los inventores líderes son: los estadounidenses Mason; Jr y Daum; Wolfgang y el israelí: Binder; yehuda. Además existen otros equipos de inventores, estadounidense conformado por Clegg; Bennett; Mosebrook; Rodríguez; Stilp; y el coreano conformado por Humpleman; Richard; que suman entre ellos la cantidad de 55 patentes.



En la tabla 2 se muestran los diez inventores con mayor número de patentes asignadas en protocolos de control: CEBus y X-10; entre 1991 y 2008

**Tabla 2. Los diez inventores con mayores patentes en protocolos de control, CEBus, X-10.**

Inventores (Empresa)	No. de Patentes
Mason; Jr (Elster Electricity)	18
Binder; Yehuda (Serconet)	15
Daum Wolfgang. (General electric)	12
Mosebrook; Donald R (Lutron Electronic Co. Inc	10
Clegg; Paul T. (Vantage Control)	10
Humpleman; Richard. (Sansung Electronics Co, Ltd)	9
Stilp; Louis A. (InGrid)	7
Bennett; Raymond W (Ameritech Services)	7
Brown; William A (International Business Machines, Corporation)	6
Eisenhard; Bruce T (Echelon Corporation)	6

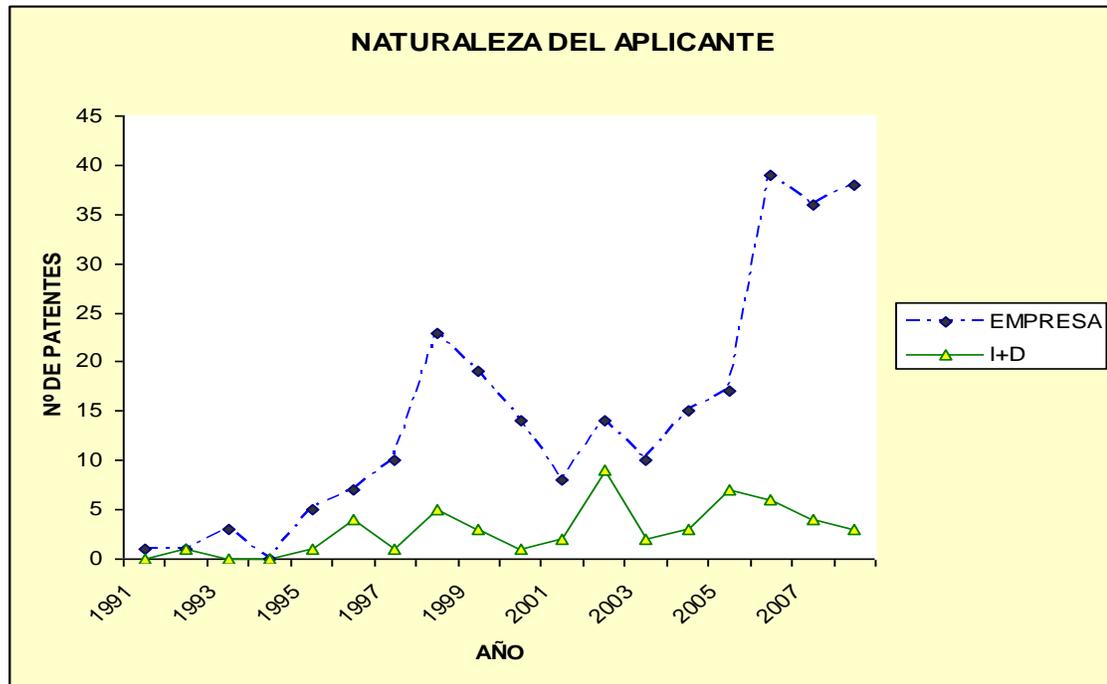
Fuente: Boscán y Villalobos, 2009

### Ciclo de vida de la tecnología

En la gráfica 4 se presentan las patentes asignadas según la naturaleza del aplicante, a las entidades tanto comerciales como de I+D en los años comprendidos desde 1991 hasta el 2008 por la oficina de patentes estadounidense.

En la misma se puede observar que existe una concentración baja de patentes asignadas a Investigación y Desarrollo, tendiendo a baja en los últimos años; por otro lado, se observa la mayor concentración en las empresas

**Gráfico 4. Naturaleza del aplicante de las patentes de protocolos de control CEBus, X-10**

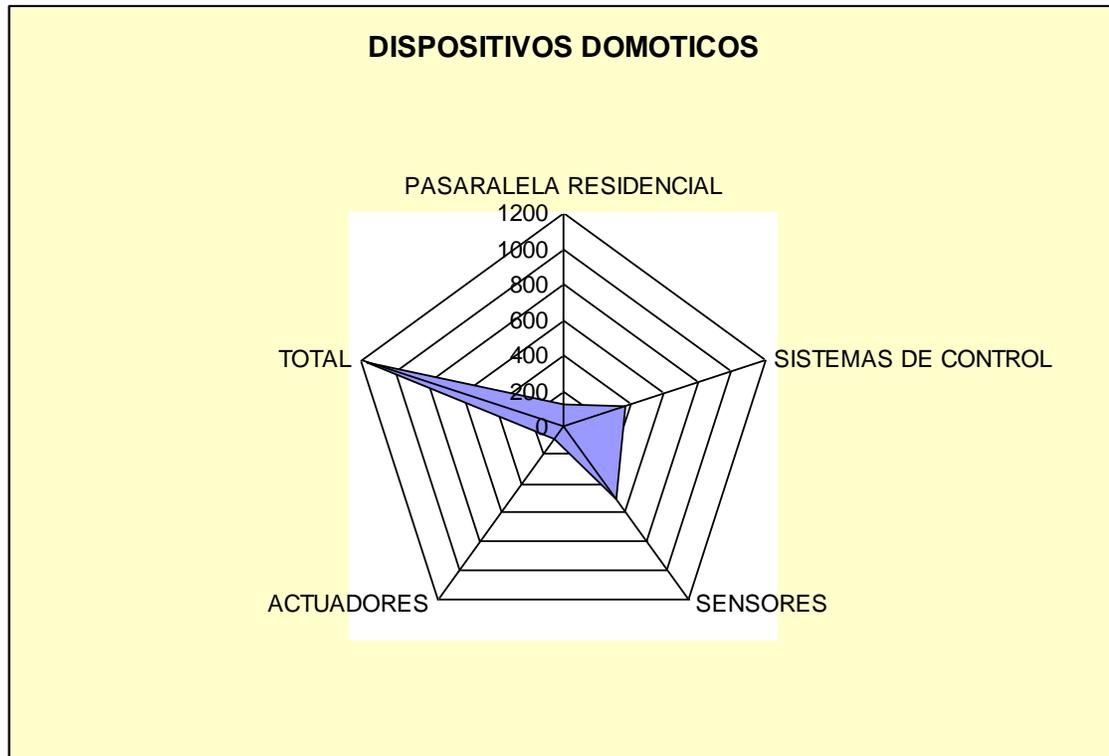


Fuente: Boscán y Villalobos, 2009

En cuanto a la naturaleza del aplicante, se observa que las empresas en los últimos cinco años, son las que mayoritariamente obtienen la asignación de las patentes en los dos protocolos de control más desarrollados como son el CEBus y el X-10, representando esto un 81,2 % del total y los institutos de investigación y desarrollo, tanto públicos, como privado tienen un 28,8 %, del total. Sin embargo podría decirse que el mayor desarrollo por parte de las empresas tuvo su inicio en el año 1999.

Finalmente se podría decir que la actividad de la tecnología relacionada con protocolos de control está concentrada en las empresas, sin embargo como están incluidos dentro de los sistemas de control no son los que ocupan el primer lugar en cuanto a la cantidad de patentes depositadas; el primer lugar lo ocupan los sensores; como se observa en el gráfico 5.

**Gráfico 5. Distribución de patentes de dispositivos domóticos**



Fuente: Boscán y Villalobos, 2009

Lo anteriormente expuesto indica la necesidad de seguir invirtiendo recursos para desarrollar proyectos en este sector tecnológico y así llegar a insertar más productos en el mercado.

### Conclusiones

Además de los resultados presentados anteriormente cabe señalar varias conclusiones:

En primer lugar, se concluye que la mayor actividad tecnológica según la oficina de patentes estadounidenses se registra entre los años 2006, 2007 y 2008 representando esto un 34.4 % del total 372 de patentes asignadas.

Dentro del número reducido de países que participan en el sector de protocolos de control de dispositivos domóticos; el país líder en la innovación es Estados Unidos, seguido por Israel y Corea.



Con respecto al tipo de protocolo más usado comercialmente, el CEBus como predominante, seguido muy de cerca por el X-10; esto esta soportado por la flexibilidad de uso y su bajo costo.

El mercado de los productos ó procesos derivados de las innovaciones está controlado por un número reducido de instituciones (10 en total). Las instituciones líderes son: Elster Electricity; Serconet; General Electric; Lutron Electronics; Vantage Control; Samsung Electronics; InGrid, Ameritech Services; International Business Machine Corporation; Echelon Corporation entre otras.

Cabe destacar que entre los inventores más destacados se encuentran: Mason, Daun, Binder, Mosebrook, Clegg, Humpleman; estos investigadores también han sido citado en otras patentes del sector.

En cuanto a la naturaleza del aplicante, se concluye que existe un interés predominante en la domótica, por parte de las empresas (81.2 %) por encima de los organismos de investigación y desarrollo tanto públicos como privados (28.8 %).

La fase en que se encuentra la tecnología es comercial, muestra de ello es la alta concentración de países y entidades que están trabajando en el sector, existiendo un crecimiento en los últimos tres años. Sin embargo, los institutos de investigación y desarrollo pertenecientes a universidades y a empresas estadounidenses, israelíes, siguen desarrollando en este sector tecnológico.

### Referencias Bibliográficas

- Alcain M. (2002). Bibliometría y Ciencias Sociales. (Documento en línea). Disponible: <http://www.clio.redinis.es/clionet/articulos/bibliometria.htm>
- Archibugi y Pianta. (1996) Measuring technological Change through Patents Innovation Surveys. Technovation, Vol 16, No9, p. 451-468
- Arciniagas, L. (2005) Criterios tecnológicos para el diseño de edificios inteligentes. Télématique. Revista electrónica de estudios telemáticos. Vol. 4. Nº 002, pp. 27-43
- Cambell, R. (1990). Patents trends as a technology forecasting tool. Cleveland: Batelle Pacific Northwest Laboratorie
- Finol y Nava (1999). Procesos y productos en la investigación documental. Segunda Edición. Editorial de la Universidad del Zulia.
- Guzmán, M (1999). Patentometría herramienta para el análisis de oportunidades tecnológicas. Universidad de la Habana. La Habana, Cuba.
- Gray y Meister (2006). Knowledge Sourcing Methods. Information & Management, Vol 43. p. 142-156



- Hernández; Fernández y Baptista (2005). Metodología de la investigación, cuarta edición Mc Graw Hill
- Huidobro, J. (2004). Domótica: Edificios Inteligentes. 4ta. Edición, Editorial Copyright. España.
- Infantes (2009) Descripción X-10. Disponible en <http://opendomotico.wordpress.com>
- Lewis (2004) Wireless Sensor Networks. Smart Environments: Technologies, Protocols, and Application. John Wiley, New York
- Méndez, G (2002). Edificios inteligentes o diseño de edificios con alta tecnología <http://www.universia.com.ar/contenidos/Internet/domotica.html>
- Millan, T. (2004). Dispositivos Domóticos para Viviendas. Revista ACTA. Disponible en: <http://wwwACTA.com.es>
- OCDE. (1994) The measurement of scientific and technological activities: using patent data as science and technology indicators. Patent Manual. Paris.
- Quinteiro y Otros (2003). Sistema de Control para Viviendas y Edificios Domótica. 2ª Edición. España. Editorial Paraninfo.
- Sakamura, K. (1990). Computer City. JTEC Panel Report on advanced computing in Japan.
- Tansey y Stembridge (2005) The challenge of Sustaining the research and innovation Process. World Patent Information, Vol 27, p. 212-226
- United States patente and trademark office Disponible en la internet en <http://uspto.gov/>
- VantagePoint: <http://www.thevantagepoint.com>. Información extraída el 10 de 01 de 2005.
- Yunaningsih, R. (2009). X10 Protocol Man Machine Interface Implementation using Labview. Journal of Applied Science, Vol 9 No 19 p. 3562-3568