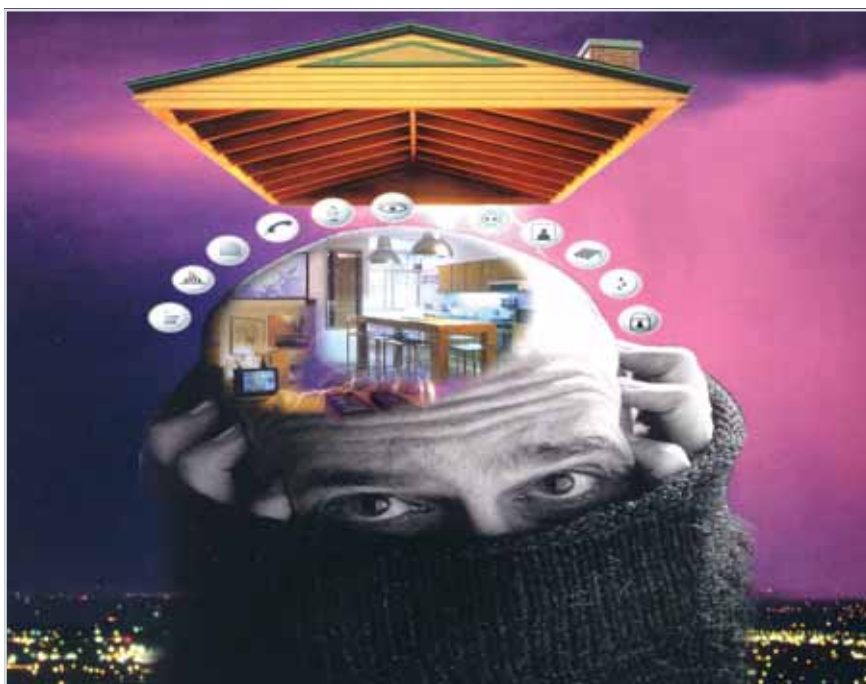


La casa inteligente



Prender el aire acondicionado diez minutos antes de llegar a casa, poner a calentar café, encender las luces, abrir el portón y luego la puerta... La secuencia, inversa hoy en los hogares convencionales, puede ser una realidad con la incorporación de un sistema domótico, capaz de volver inteligente hasta la más primitiva de las viviendas.

1. Introducción

La década de los '80, en los albores de la renovada democracia argentina y con su apertura económica inicial, contribuyó a instalar una era de modernización tecnológica, marcada por el ingreso de la computadora a la vida diaria, tanto en el plano laboral como personal.

Los '90, en tanto, marcaron un nuevo hito en la "tecnologización" de aparatos: la explosión de las comunicaciones celulares y todas sus variantes.

Finalmente, en esa suerte de división –un poco grosera, quizá–, la década por la que transitamos parece apuntar al perfeccionamiento y posterior masificación de los productos digitales destinados, principalmente, a la interconexión de sistemas. En ese último rubro aparece la domótica. Traducido a nuestro idioma, el nacimiento de casas y edificios inteligentes.

Los alcances de la domótica son ampliados por **Andy Radowogski, de X-Tend**: "La definición de vivienda domótica o inteligente presenta múltiples versiones y matices. También son diversos los términos utilizados en distintas lenguas: "casa inteligente" (smart house), automatización de viviendas (home automation), domótica (domotique), sistemas domésticos (home systems), etc. En general, un sistema do-

■ Índice

- | | |
|---|--|
| 1. Introducción | 10.1.3. Cableado coaxial o par trenzado |
| 2. Definición y objetivo | 10.1.3.1. Coaxial |
| 3. Las diferencias con la inmótica | 10.1.3.2. Par trenzado |
| 4. Edificios inteligentes | 10.2. Sistemas inalámbricos |
| 5. Cómo surgió y evolucionó la domótica | 10.2.1. Wi-Fi |
| 6. ¿Cuándo comenzó a desarrollarse en Argentina? | 10.2.2. GPRS |
| 7. Tendencias actuales | 10.2.3. Bluetooth |
| 8. Arquitectura de un sistema | 10.2.4. Radiofrecuencia |
| 8.1. Centralizada | 10.2.5. Infrarrojos |
| 8.2. Distribuida | 10.2.6. ZigBee |
| 8.3. Mixta | 11. Funcionalidad |
| 9. Dispositivos | 11.1. Sistema por corrientes portadoras. |
| 9.1. Controladores | 11.2. Sistema por controlador programable |
| 9.2. Sensores | 11.3. Sistema por bus de datos. |
| 9.3. Actuadores | 12. Seguridad inteligente |
| 10. Interconexión | 13. Todo automático |
| 10.1. Sistemas cableados | 14. Control de alarmas y CCTV |
| 10.1.1. xDSL | 15. Costo de implementación |
| 10.1.2. Fibra óptica | 16. Conclusiones |

mótico dispondrá de una red de comunicación y diálogo que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ésta, realizar unas determinadas acciones

sobre dicho entorno".

2. Definición y objetivo

El auge de la informática y el avance vertiginoso de Internet como medio de

Continúa en página 128

Viene de página 124

comunicación modificaron las costumbres de las personas y las prácticas individuales en la rutina diaria cambiaron en virtud de la necesidad de adaptarse al uso de las nuevas tecnologías.

En este contexto la domótica aparece como una variante tecnológica en etapa de desarrollo que, en una explicación muy simple, podría plantearse de la siguiente manera:

Cualquier ciudadano dispone en su casa u oficina de una serie de aparatos eléctricos o electrónicos que se operan independientemente formando un sistema entre sí, entendiéndose como sistema a la instalación eléctrica que proporciona iluminación y energía.

A partir de esa instalación, se conectan una serie de aparatos que cumplen determinadas funciones en el hogar o en la oficina, tales como computadoras, teléfonos, centrales de alarmas, aire acondicionado, televisión y equipos de audio...

Asimismo, en instalaciones más sofisticadas, es posible encontrar mecanismos como portones automáticos, sistemas de riego o filtros de pileta.

Todos estos sistemas funcionan en forma independiente uno del otro ejecutando su función específica. La domótica busca integrar todos estos sistemas en un sistema mayor, que los contenga y comunique. Este sistema pasará a ser el sistema domótico.

El objetivo de esta integración es asegurarle al usuario -en este caso el propietario de la casa u oficina- un aumento del confort y la seguridad, reduciendo el gasto energético y aumentando la comunicación interna y externa.

3. Las diferencias con la inmótica

La inmótica -domótica en edificios terciarios e industrias- mueve desde hace tiempo grandes cifras de dinero, principalmente en el sector industrial. Gracias a los sistemas electrónicos, se controlan procesos industriales, sistemas de seguridad técnica en la fabricación de productos, así como numerosas aplicaciones. Hace ya muchos años que la industria confió a la inmótica gran parte de sus procesos.

Por otra parte, el sector terciario está ligeramente adelantado al residencial. El sector hotelero, por ejemplo, se está viendo obligado a instalar numerosos sistemas, tales como redes inalámbricas, de audio, video y seguridad antiintrusión, etc, en las habitaciones, así como de gestión del propio hotel o control de accesos al mismo.

4. Edificios inteligentes

Se considera como edificio inteligente aquel que posee un diseño adecuado para maximizar la funcionalidad y eficiencia en favor de los ocupantes, permitiendo la incorporación y/o modificación de los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad cotidiana, con la finalidad de lograr un costo mínimo de ocupación, extender su ciclo de vida y garantizar una mayor productividad estimulada por un ambiente de máximo confort.

Este concepto se amplió en los últimos años, al agregar como condición de un edificio inteligente la "capacidad de administrar los recursos energéticos y lograr un impacto mínimo en el medio ambiente. Es decir, un edificio capaz de integrar de ma-

nera eficaz confort, energía y medio ambiente.

Para ello se utilizan en la actualidad sistemas denominados Building Manager Systems (BMS), a través de los cuales se logra conjugar el manejo de la energía y la calidad de vida de quienes lo ocupan.

Este concepto de edificación está muy extendido en el norte del continente y recién está comenzando a imponerse en nuestro país, donde están surgiendo día a día empresas que trabajan conjuntamente en la construcción del inmueble e integración de los sistemas que lo dotarán de "inteligencia", abriendo nuevos mercados y opciones tanto para el usuario final como para los fabricantes de tecnología.

5. Cómo surgió y evolucionó la domótica

El nacimiento de la domótica surgió de la necesidad de integrar los sistemas de climatización, de seguridad y de gestión energética en un solo sistema. Esta concepción se mantuvo durante muchos años, hasta la irrupción de las telecomunicaciones. Actualmente la domótica no se entiende sólo como los tres conceptos citados anteriormente sino que se concibe como una interactividad entre la vivienda y el exterior.

Sin embargo, el problema básico es que el gran público tiene un concepto de la domótica de hace 15 años: se concibe como algo caro, para la clase alta, con grandes mansiones y coches de lujo y pocas prestaciones. Nada más alejado de la realidad ya que existen numerosos ejemplos de viviendas de protección oficial en muchos lugares de la geografía nacional, con numerosas aplicaciones de confort, seguridad y comunicaciones por precios muy asequibles.

"Los primeros sistemas solo podían controlar iluminación y alguna cortina y dependían de una conexión permanente a PC. En la actualidad, existen equipamientos que poseen bancos de voces y programación muy completas, donde el único límite de aplicación está en la propia imaginación, ya que las posibilidades de lograr un real control sobre todos los sistemas y funciones de una casa es una realidad"; explicó **Sebastián Gioco, de Comfort House**, acerca de las posibilidades actuales que ofrece la domótica aplicada al hogar.

6. ¿Cuándo comenzó a desarrollarse en Argentina?

La Domótica en Argentina es una disciplina reciente que apareció, de forma relevante, a inicios de los '90. Su desarrollo, sin embargo, fue condicionado por la propia situación económica del país, la evolución del sector de la construcción y la ausencia de demanda por desconocimiento del usuario final. Desde hace unos años, la domótica comenzó a experimentar una constante y positiva evolución que se caracteriza por disponer, en la actualidad, de una oferta de productos y sistemas que se adaptan a las necesidades básicas de las personas en la vivienda, y confiabilidad probada en su funcionamiento. En la actualidad, las empresas que se dedican a este mercado, están viendo como la domótica comienza a ser demandada tanto por usuarios finales como por los promotores inmobiliarios y constructoras.

"Respecto de mercados como el europeo, nuestro país tiene un promedio de atraso de 10 años en la incorporación de tecnología domótica. Aunque incorporarse al segmento con atraso podría significar que estamos muy atrás comparados con otras partes del mundo, la realidad es que estamos muy a la par de otros países, ya que se imponen e instalan sistemas que ya tienen un funcionamiento comprobado. Es decir que lo que llega a nuestro mercado son equipos y tecnologías probadas, que se sabe que funcionan, lo cual reduce considerablemente esa aparen-

Continúa en página 132

Viene de página 128

te brecha inicial", explicó **Adriana Santiago, titular de ExpoMega Virtual y co-organizadora de ExpoCasaDomótica 2008.**

7. Tendencias actuales

Hay que destacar que la irrupción de internet en diferentes ámbitos, entre ellos el entorno doméstico, abrió la puerta a nuevos servicios y aplicaciones en el hogar, que implican, por una parte, nuevas necesidades de comunicación en la vivienda, y, por otra, la aparición de nuevos productos que den respuesta a nuevas necesidades del usuario así como el rediseño de nuevos productos domésticos ya existentes, los que adquieren nuevas funciones debido a ese incremento de comunicación.

Se espera, entonces, una ampliación considerable del número de empresas en el campo de proveedores de servicios y contenidos, completando de esta forma la cadena de valor del sector de la domótica.

Para ejemplificar lo usos y mercados en los que se inserta actualmente la domótica bastan algunos ejemplos: en México la domótica funciona muy bien orientada hacia la seguridad mientras

que en Estados Unidos la tendencia es su aplicación en el confort y uso residencial. En Europa, en tanto, se dirige mucho más hacia el control de los servicios como agua, gas y luz, ya que para ellos estos resultan caros y este tipo de control ayuda economizarlos y a lograr un bajo nivel de contaminación.

"En Argentina la domótica se inserta en la industria de la construcción. Esto sin duda tiene que ver con el importante crecimiento del sector, ya que esta tecnología le ofrece un valor agregado a la actividad y la posibilidad de incrementar el valor del metro cuadrado, al sumar un elemento diferencial en cuanto a la calidad y variedad de servicios", agregó **Adriana Santiago** en lo que se refiere al mayor mercado consumidor de domótica en nuestro país.

8. Arquitectura de un sistema

Desde el punto de vista de donde reside la "inteligencia" del sistema domótico, hay varias arquitecturas diferentes. Entre ellas:

- **Centralizada:** Un controlador centralizado recibe información de múltiples sensores y, una vez procesada, genera las órdenes necesarias hacia los dispositivos encargados de cumplirlas.

- **Distribuida:** La inteligencia del sistema se encuentra distribuida en los módulos que componen el sistema, ya sean sensores o actuadores. Este tipo de inteligencia suele ser típica en los sistemas de cableado en bus o redes inalámbricas.

- **Mixta:** Ese tipo de sistemas poseen una arquitectura descentralizada, ya que disponen de varios pequeños dispositivos capaces de adquirir y procesar la información de múltiples sensores y transmitirlos al resto de dispositivos distribuidos por la vivienda. Se aplica generalmente en aquellos sistemas domóticos basados en Zigbee y totalmente inalámbricos.

10. Interconexión

En toda instalación domótica debe existir un medio de conexión entre cada uno de los dispositivos que la integran. Estos medios pueden ser cableados o inalámbricos y cada uno de ellos presentan diferentes variantes tecnológicas.

10.1 Sistemas cableados

10.1.1. xDSL. DSL (Digital Subscriber Line, Línea de abonado digital) es un término utilizado para referirse de forma global a todas las tecnologías que proveen una conexión digital sobre línea de abonado de la red telefónica local: ADSL, ADSL2, ADSL2+ SDSL, IDSL, HDSL, SHDSL, VDSL y VDSL2. Tienen en común que utilizan el par trenzado de hilos de cobre convencionales de las líneas telefónicas para la transmisión de datos a gran velocidad. La diferencia entre ADSL y otras DSL es que la velocidad de bajada y la de subida no son simétricas, es decir que normalmente permiten una mayor velocidad de bajada que de subida.

10.1.2. Fibra óptica. Es un conductor de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio, aunque también puede ser de materiales plásticos. Es capaz de dirigir la luz, emitida por un láser o un LED, a lo largo de su longitud usando la reflexión total interna. Este método es ampliamente utilizado en telecomunicaciones, ya que permite enviar gran cantidad de datos a gran velocidad, mayor que las comunicaciones de radio y cable y es un medio inmune a las interferencias.

10.1.3. Cableado coaxial o par trenzado.

10.1.3.1. Coaxial. Es un cable eléctrico formado por dos conductores concéntricos, uno central o núcleo, formado por un hilo sólido o trenzado de co-

9. Dispositivos

En un sistema inteligente existen diferentes tipos de elementos encargados de controlar y emitir órdenes, detectar y llevar a cabo las órdenes impartidas por una central o el mismo elemento que, como se dijo anteriormente, puede poseer "inteligencia" propia. Estos elementos son los controladores, los sensores y los actuadores.

9.1. Controladores: Existen tantos tipos de controladores como tipos de periféricos y es común encontrar más de un controlador posible para un mismo dispositivo, cada uno con distinto nivel de funcionalidad. Los controladores pueden ser genéricos (válidos para más de un modelo del mismo periférico) o específicos para cada modelo. También se distribuyen actualizaciones a nuevas versiones, que pueden dar un mejor funcionamiento. Existen también controladores de audio o de video y alternativamente, pueden descargarse mediante un navegador web distintos controladores (o drivers), generalmente para aquellos discontinuados, difíciles de conseguir.

9.2. Sensores: Un sensor es un dispositivo capaz de transformar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, en magnitudes eléctricas. Las variables de instrumentación dependen del tipo de sensor y pueden ser, por ejemplo, temperatura, intensidad luminosa, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, pH, etc. Una magnitud eléctrica obtenida puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como un fototransistor), etc.

9.3. Actuadores: Son dispositivos capaces de generar una fuerza a partir de líquidos, de energía eléctrica y gaseosa. El actuador recibe la orden de un regulador o controlador y da una salida necesaria para activar a un elemento final de control. Existen tres tipos de actuadores: hidráulicos, neumáticos y eléctricos. Estos últimos son, generalmente, los utilizados en los sistemas de domótica y son los más aplicados en la industria robótica.

Viene de página 132

bre (llamado positivo o vivo), y uno exterior en forma de tubo o vaina, y formado por una malla trenzada de cobre o aluminio o bien por un tubo, en caso de cables semirrígidos. Este último produce un efecto de blindaje y además sirve como retorno de las corrientes. El primero está separado del segundo por una capa aislante llamada dieléctrico. De la calidad del dieléctrico dependerá principalmente la calidad del cable. Y todo el conjunto puede estar protegido por una cubierta aislante.

10.1.3.2. Par trenzado. Es una forma de conexión en la que dos conductores son entrelazados para cancelar las interferencias electromagnéticas (IEM) de fuentes externas y la diafonía de los cables adyacentes. El entrelazado de los cables disminuye la interferencia debido a que el área de bucle entre los cables, el cual determina el acoplamiento magnético en la señal, es reducido. En la operación de balanceado de pares, los dos cables suelen llevar señales iguales y opuestas (modo diferencial), las cuales son combinadas mediante sustracción en el destino. El ruido de los dos cables se cancela mutuamente en esta sustracción debido a que ambos cables están expuestos a IEM similares. La tasa de trenzado, usualmente definida en vueltas por metro, forma parte de las especificaciones de un tipo concreto de cable. Cuanto mayor es el número de vueltas, mayor es la atenuación de la diafonía. Donde los pares no están trenzados, como en la mayoría de conexiones telefónicas residenciales, un miembro del par puede estar más cercano a la fuente que el otro y, por tanto, expuesto a niveles ligeramente distintos de IEM.

Un sistema domótico básico está compuesto por una central de control, la cual integra los sistemas de seguridad, CCTV, control de iluminación y cargas, audio multizonas y temperaturas, y las interfases para acceder al sistema por medio de pantallas táctiles, teclados, botones o directamente por medio de internet o teléfono

10.2. Sistemas inalámbricos

10.2.1. Wi-Fi. Es un sistema de envío de datos sobre redes computacionales que utiliza ondas de radio en lugar de cables. El término Wi-Fi no proviene de Wireless Fidelity, como comúnmente se cree sino que es solo el nombre del estándar que certifica la interoperabilidad de equipos según la norma IEEE 802.11 b bajo la marca Wi-Fi. Esto quiere decir que el usuario tiene la garantía de que todos los equipos que tengan el

sello Wi-Fi pueden trabajar juntos sin problemas, independientemente del fabricante de cada uno de ellos.

10.2.2. GPRS. General Packet Radio Service (GPRS) es un servicio de datos móvil orientado a paquetes. Está disponible para los usuarios del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM), así como para los teléfonos móviles que incluyen el sistema IS-136. Permite velocidades de transferencia de 56 a 114 kbps.

Para que un sistema pueda ser considerado "inteligente" debe incorporar elementos o sistemas basados en las nuevas tecnologías de la información. Una vivienda o edificio inteligente puede ofrecer una amplia gama de aplicaciones en áreas como seguridad interna y accesos, control del consumo de energía, automatización de tareas, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones, etc.

10.2.3. Bluetooth. Es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPANs) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura y globalmente libre (2,4 GHz.). Los principales objetivos de esta norma son facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos, eliminar cables y conectores entre éstos, posibilitar pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre equipos.

10.2.4. Radiofrecuencia. El término radiofrecuencia, también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre unos 3 Hz y unos 300 GHz. Las ondas electromagnéticas de esta región

del espectro pueden transmitirse aplicando la corriente alterna originada en un generador a una antena.

10.2.5. Infrarrojos. La radiación infrarroja, radiación térmica o radiación IR es un tipo de radiación electromagnética de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Consecuentemente, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Un uso muy común es el que hacen los comandos a distan-

cia (telecomandos o mandos a distancia) que generalmente utilizan los infrarrojos en vez de ondas de radio ya que no interfieren con otras señales como las señales de televisión. Los infrarrojos también se utilizan para comunicar a corta distancia los ordenadores con sus periféricos

10.2.6. ZigBee. Es el nombre de la especificación de un conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica para su utilización con radios digitales de bajo consumo, basa-

da en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal (wireless personal area network, WPAN). Su objetivo son las aplicaciones que requieren comunicaciones seguras con baja tasa de envío de datos y maximización de la vida útil de sus baterías.

11. Funcionalidad

Todo sistema domótico requiere para su funcionamiento de dos componentes fundamentales. El primero es una red de comunicaciones y diálogo que permita la interconexión eléctrica de cada uno de sus subsistemas, a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y basándose en esta información realizar determinadas acciones.

El segundo componente es un idioma de comunicación común que todos los subsistemas puedan interpretar.

En la actualidad existe una gran diversidad de sistemas domóticos, todos en continua evolución y desarrollo tecnológico. De acuerdo a la configuración de su red y su lenguaje es posible identificar los tipos más relevantes hasta el momento.

11.1. Sistema por corrientes portadoras. El sistema de corrientes portadoras es el único que además de ser descentralizado es configurable no programable. Esto quiere decir que no es necesaria ninguna herramienta de programación para hacer funcionar correctamente una instalación realizada con elementos de este sistema.

Como red de comunicación entre elementos del sistema, el sistema por corrientes portadoras utiliza los conduc-

Continúa en página 140

Viene de página 136

tores de cobre de la instalación eléctrica convencional.

Los elementos se comunican mediante una codificación de impulsos eléctricos, llamada telegrama. La instalación eléctrica de estos elementos es muy sencilla ya que solo necesita el agregado a la instalación eléctrica de pequeños mecanismos capaces de enviar y descifrar estos telegramas y de receptores que ejecuten las instrucciones en consecuencia. Es por esto que este sistema es ideal en instalaciones terminadas, donde no se necesita realizar obra.

La emisión de este telegrama se realiza en forma sincronizada con el paso por cero de la onda senoidal de la corriente alterna. Todos los receptores de la instalación "escuchan" el telegrama y solo reaccionan a los que va dirigido.

El lenguaje de comunicación más usado para corrientes portadoras es el X-10 desarrollado en la década del '70 en escocia y es utilizado actualmente por gran cantidad de fabricantes en todo el mundo.

En el año 2000, en tanto, apareció en mercado una versión mejorada de este lenguaje llamada A-10 (advance X-10) que si bien es compatible con su predecesor, mejora aspectos técnicos y de operación.

11.2. Sistema por controlador programable. Los sistemas por controlador programable son sistemas centralizados, es decir que disponen de una única CPU. Estos sistemas requieren de una herramienta auxiliar para poder efectuar la programación que irá alojada en la memoria. Las entradas pueden ser mecanismos convencionales que funcionan sobre la apertura y cierre de un contacto eléctrico. La mayor dificultad de este sistema estriba en la gran cantidad de cables que hay que instalar (dos por cada punto de salida o entrada). Además como la tensión de los hilos de entrada (24v) suele ser muy inferior a la de los conductores de salida (220v), se deben adoptar técnicas de canalización apropiadas, tomando precaución para no juntarlos.

11.3 Sistema por bus de datos. Es un sistema descentralizado que está orientado a la gestión de edificios de gran magnitud. Permite conectar 11520 elementos distintos y todos se pueden comunicar entre sí. Para su funcionamiento es necesario vincular todos los elementos del sistema mediante una manguera de dos hilos de 0.8 mm de sección y con protección para las inducciones magnéticas. La tensión de

alimentación de este sistema de bus es de 29 vcc.

En el caso del sistema por bus de datos y dada la gran variedad de sistemas existentes, para poder elegir cual de ellos conviene instalar en el entorno a automatizar, es necesario realizar un análisis técnico y económico profundo, para evaluar con la ayuda de un profesional competente, la mejor de las alternativas. Ponderando los diversos factores sobre la utilidad que se requiere extraer del sistema y sobre el tipo de instalación que es necesario diseñar en el caso de un edificio a construir a nuevo, o las modificaciones físicas sobre la instalación existente en el hogar actual.

12. Seguridad inteligente

La implementación de inteligencia en el hogar o en la oficina está destinada a brindar mayor seguridad a través de diferentes modalidades. Así, con la automatización, puede lograrse el funcionamiento de los más adecuados sistemas:

la detección de intrusos, de incendio, de gases de combustión, de inundación, de falta de energía, el control de acceso y un sistema de circuito cerrado de televisión pueden ser controlados por este cerebro en forma de placa microprocesada.

Hay dos maneras de implementar la automatización: manual o automáticamente, aunque esto último suene redundante.

La variante manual se efectúa a través de controles en los lugares donde se encuentran los equipos y artefactos a automatizar o desde un tablero central por medio de llaves e interruptores de la misma línea que la empleada para el manejo de las luces. Otra forma en esta modalidad es automatizar por escenas. Es decir, activar conjuntos los equipos ya sea por razones de practicidad o seguridad.

También manualmente puede controlarse un sistema inteligente a través de un

Continúa en página 144

14. Control de alarmas y CCTV

En un sistema domótico vinculado con la seguridad, existen distintas posibilidades de integración de sistemas. Entre ellos, el sistema de alarma, del que pueden distinguirse dos clases: las alarmas de intrusión y las técnicas, que se ocupan de "avisar" ante algún desperfecto en la edificación.

Para ello, los sistemas de alarma deben estar integrados dentro del sistema domótico, compartiendo los sensores con otras aplicaciones sin duplicar recursos ni dispositivos y aprovechando las ventajas que proporciona el control total, especialmente cuando se produce cualquier tipo de intrusión.

Al respecto, las posibilidades que brindan un sistema domótico incluye:

- Zonificación sin límite de diferentes sectores de alarma.
- Encendido automático del sistema de alarma cuando se detecta la ausencia prolongada de moradores en la vivienda.
- Funcionamiento alternativo a batería durante cortes eléctricos
- Activación de cámaras y videograbadoras en caso de intrusión
- Avisos a celular o envío de mail con texto descriptivo del evento
- Incorporación de cualquier tipo de sensor como generador de alarmas
- Inhibición total de llaves de luz en caso de intrusión
- Registro de la fecha, hora, minuto y estado de los sensores de alarma en el momento que se produce la intrusión
- Alarmas manuales de hurto mediante pulsaciones ocultas

Por otra parte, en el caso de las alarmas técnicas y a través de los sensores adecuados, pueden detectarse y subsanarse ciertos tipos de eventos. Entre ellos:

- Alarma de incendio mediante sensores de humo.
- Alarma por aumento repentino de la temperatura.
- Alarmas de fugas de gas con detectores de metano con corte de fluidos.
- Alarma de concentración de gases de escape de vehículos
- Alarmas de inundación en sótanos, con corte del fluido o encendido automático de bombas de desagote.

Así como un sistema de alarmas puede ser "domotizado" para funcionar de manera inteligente, sucede lo mismo con los dispositivos de CCTV, agregando la posibilidad de sincronizar la operación de las cámaras con los detectores de intrusión, haciendo que éstas comiencen a captar imágenes de cualquier eventual intrusión o acercamiento sospechoso a la vez que se dispara una grabación automática de la secuencia.

Viene de página 140

único control remoto o por vía telefónica.

Cuando se trata de control remoto, hay dos tipos de dispositivos inalámbricos: los accionados por radiofrecuencia, que permiten la activación desde un radio de entre 50 a 100 metros, o por infrarrojo, que permite activar distintas funciones en cada ambiente.

En tanto, cuando se utiliza un teléfono, es necesario instalar placas que permitan el accionamiento desde las líneas externas por medio de celulares, teléfonos comunes o internos de la misma unidad.

13. Todo automático

Los sistemas inteligentes pueden ser manejados automáticamente de distintas maneras: por calendario, por sensores o compartiendo con la modalidad manual, por onda portadora X-10. En el modo calendario el equipo tiene capacidad para programación horaria, diaria y semanal durante todo el año.

Cuando se controla por sensores el funcionamiento automático actúa de manera combinada con los anteriores y puede responder a detección de intrusión o presencia, de humedad, de nivel de iluminación general exterior o puntual sobre el puesto de trabajo, de nivel de líquido, de presencia y de gases, por citar sólo alguna de las variantes.

Finalmente, cuando se habla de onda portadora, X10, se hace alusión al sistema que transmite órdenes por medio de la red de 220 VCA de la construcción. El controlador central cuenta con la posibilidad de enviar ese tipo de información, originando la orden a cualquiera de los orígenes indicados: por sensores, calendarios, escenas, o simplemente en forma manual por un interruptor compatible con el sistema. Esto permite incorporar equipamiento aún cuando sea difícil tender un cableado específico para el control.

15. Costo de implementación

Para las viviendas de nueva construcción el incremento que indican empresas tanto fabricantes de productos e instaladores así como las propias promotoras que están en estos momentos instalando sistemas de domótica, ronda un incremento del 1 al 2% del precio de la vivienda. Eso, considerando que el porcentaje añadido que supone la instalación eléctrica -un 2-3%-, significa en total un 3-4% del precio de la vivienda.

Creo sinceramente que el beneficio que podemos obtener tanto los usuarios en materia de confort y seguridad

compensa el esfuerzo inicial a realizar por unos u otros.

Por otra parte, en las viviendas ya existentes disponemos de sistemas alternativos como el de corrientes portadoras, los sistemas de radio o infrarrojos, que permiten implantar sistemas domóticos a bajo costo. Estos sistemas, están alcanzando un alto grado de aceptación entre los usuarios.

¿En cualquier casa construcción puede instalarse un sistema de domótica? "Gracias a las tecnologías inalámbricas o por ondas portadoras es posible automatizar cualquier tipo de viviendas o edificios. Si la vivienda está en plena construcción o es un proyecto todavía se pueden incorporar sistemas cableados. Pero si está ya construida y no se puede modificar su mampostería, los recursos son inalámbricos", aseguró **Sebastián Gieco**.

Sobre las posibilidades de "domotizar" una construcción ya existente, **Fernando Otero, de Domotic**, explica: "Los sistemas de onda portadora y radio frecuencia son los que mejor se

adaptan a las construcciones existentes por no ser necesaria la instalación de demasiados cableados auxiliares. En este caso la aplicación deberá soportar la inherente baja confiabilidad de este tipo de sistema de transmisión en cuanto a captación de interferencias, dependencia de la alimentación de red, etc., y deberán respetarse sus limitaciones en cuanto a la cantidad total de puntos a controlar para que el sistema resultante sea razonablemente seguro y confiable. Los sistemas de Bus de datos por el contrario están diseñados para ser incorporados en viviendas o edificios nuevos o reciclados, de gran cantidad de puntos. No es que existan sistemas malos o buenos, eso sería una simplificación demasiado burda. Existen sistemas que son específicos para una determinada aplicación. El error más común del usuario es no conocer sus diferencias y limitaciones, y lamentablemente este desconocimiento es aprovechado muchas veces por comerciantes inescrupulosos, que los hay en todos los rubros y en este también".

16. Conclusiones

Tanto desde X-Tend como desde Domotic aseguran que la implementación de la domótica es posible a bajos costos y compatibilizando sistemas en instalaciones ya existentes.

A modo de reflexión, **Otero** aseguró que la domótica "está muy lejos de pretender sustituir los sistemas existentes, diría que esto me parece una propuesta descabellada destinada sencillamente al fracaso, y que las cosas transitan, o deberán transitar, justamente por el camino opuesto. Jamás nada podrá reemplazar ningún dispositivo o sistema eficiente que funciona bien en su área específica. La especialización es cada vez más necesaria en todos los sectores. La domótica aspira simplemente a 'integrarlo' en un sistema interactivo y coordinado de mayor nivel jerárquico, con lo cual ese dispositivo seguirá cumpliendo su misión como tal, pero ya dentro de un entorno programable y coordinado con los demás dispositivos que potenciará las prestaciones que brindaba ese dispositivo en forma aislada. Sinergia que le llaman. La domótica siempre suma, integra, nunca excluye".

"Hace aproximadamente un año se incrementó exponencialmente el número de empresas que están traba-

jando en el sector. Diariamente recibimos contactos de empresas desde todo Latinoamérica queriendo comercializar nuestros productos, Incluso muchas de ellas desean incorporarlos como otro producto a lo que ya están comercializando. Estamos, por lo tanto, en la fase de crecimiento, y esperamos que se alcance la madurez dentro de unos 8 años. La tecnología nos está ayudando a ello, reduciendo costos y simplificando los sistemas", concluyó **Radogowski**.

Para **Sebastián Gieco**, el consumo de equipamientos para automatización de hogares "está creciendo a pasos agigantados, tanto en el ámbito de la Capital Federal como en los principales centros del interior del país. Y si bien hoy la tecnología es en gran porcentaje importada, están surgiendo en empresas locales que desarrollan sistemas muy completos y con prestaciones similares a los de primera marca".

Tener una computadora en casa ya suena a dato histórico, muchos parecen creer que el hombre nació con un celular en la mano y, desde hace un tiempo, algunos hablan de las bondades y la inteligencia de la casa en la que viven. ■