

Capítulo 2. Sistemas y protocolos existentes en Domótica

2.1. Definición de la vivienda inteligente.

Técnicamente hablando, el concepto de Domótica engloba el conjunto de servicios proporcionados a la vivienda de tal manera que la conexión de los sistemas a una red tanto interior o exterior garanticen un control y administración capaz de ofrecer amplia seguridad para los moradores, ahorro de energía y de recursos, así como una buena administración del entorno exterior [Huidobro, 1997].

Por lo tanto, una vivienda inteligente es una estructura que dispone de un conjunto automatizado de equipos y herramientas, los cuales trabajan asociados por medio de funciones que se comunican entre sí de manera interactiva, brindando a los usuarios la automatización de tareas domésticas en beneficio de su seguridad, comodidad y ahorro en consumo energético [Kirschning, 1992] [Huidobro, 1997].

Existen varios conjuntos de características que definen de manera clara a una vivienda domótica:

- **Control a distancia de diversos aparatos domésticos y dispositivos en la vivienda:** el cual se logra por medio de un protocolo de comunicación con los equipos, reflejándose en la satisfacción del usuario al evitarle el constante desplazamiento para realizar sus tareas.
- **Control a distancia de diversos aparatos domésticos y dispositivos desde el exterior de la vivienda:** Es de gran ayuda al permitir que el usuario programe o active algún dispositivo para adelantar sus tareas al llegar a la vivienda.

Acceso a recursos y servicios adicionales: Otorga la facilidad al usuario de planear y anticipar sus compras, sus pagos y tener acceso a otros servicios de utilidad para una mejor planificación del tiempo y de las actividades [Huidobro, 1997].

2.2. Administración de la Domótica.

La Domótica ejerce su dominio principalmente en cuatro aspectos domésticos:

- **Administración de la energía eléctrica.**

El área de domótica administra y regula el consumo de energía, haciendo uso de dispositivos especiales como los termostatos, relojes programadores, etc., empleando de la misma forma acumuladores de carga para el aprovechamiento de la tarifa nocturna, lo cual deriva en menores pagos por todo el servicio eléctrico [Huidobro, 1997].

- **Comodidad**

La participación del usuario para el control automatizado de los servicios domésticos se ve reducida debido a que el sistema toma por él el manejo de los dispositivos, sin que sea necesario que el usuario esté pendiente de horarios o de estas actividades. Entre los servicios controlados se encuentran: calefacción, iluminación, refrigeración, agua

caliente, control de persianas, ventanas, riego automático, apertura y cierre de entradas, etc., [Huidobro, 1997].

- **Seguridad**

Un sistema domótico asume la responsabilidad de velar por la seguridad tanto de los moradores, como de sus bienes materiales al encargarse de tareas especializadas para proteger a la vivienda de intrusos, de accidentes u otros problemas. Una característica muy importante de los sistemas domóticos es la habilidad de simular la presencia de una vivienda, ya sea prendiendo o apagando las luces, produciendo algunos ruidos o por el uso de algún guardián canino electrónico simulado. Los detectores de humo y otros dispositivos, es posible tomar el control ante emergencias como incendios, terremotos, fugas de agua y gas, dando aviso oportuno a los organismos correspondientes o a los familiares [Huidobro, 1997].

- **Comunicaciones**

Gracias a la integración de los sistemas y a las conexiones que establece la red domótica con algunos otros dispositivos como la red telefónica, el control de acceso, entre otros, la vivienda puede integrarse a otro tipo de servicios a distancia como la televisión satelital, las compras, Internet o servicios avanzados de telefonía [Huidobro, 1997].

2.3. Descripción de un Sistema Domótico

De acuerdo a la clasificación técnica de un sistema domótico de viviendas, éste posee cualidades como lo son el tipo de arquitectura, los medios empleados para la transmisión, la velocidad y su protocolo de comunicaciones [Huidobro, 1997].

2.3.1. Formas de comunicación con el usuario, acciones y comandos

Los sistemas domóticos tienen diferentes maneras de comunicarse con los usuarios. Existen mensajes visuales, como una señal de luz o una imagen que se mueve, una interfaz gráfica con números, con la impresión de mensajes, por medio de música o alarma asociada a una situación determinada, por medio de un mensaje verbal con un sintetizador de texto o por sensaciones táctiles como una vibración o una pequeña corriente [Huidobro, 1997].

Así mismo, el usuario puede interactuar con el sistema de varias maneras. La más tradicional es a través de teclados o de pantallas táctiles que necesitan el contacto con los dedos, pero esto no siempre es posible de operar para las personas con movilidad restringida. Las entradas que se registren del usuario les servirán como comandos a los dispositivos como el termostato o una computadora.

Otros comandos incluyen un movimiento del cuerpo para establecer contacto con el botón o incluso una seña corporal que una cámara registra o que incluso puede detectar movimientos del ojo o ser capaz de visualizar hacia donde éste apunta. El usuario puede también proporcionar comandos a través de la succión o manejo oral de una vara electrónica conectada a un dispositivo receptor de comandos cuando la movilidad está totalmente restringida [Escobar, 1997] [Huidobro, 1997].

Y una modalidad relativamente nueva es el uso de comandos de voz, siendo en algunos casos limitado a un cierto número de órdenes o en sistemas más desarrollados, es posible decir un texto completo cuando el sistema identifica la voz del usuario [Escobar, 1997] [Huidobro, 1997].

En otros sistemas, el dispositivo de control se encuentra pegado a la pared y es operado ya sea por voz o de manera digital o de alguna otra de las formas mencionadas anteriormente. Entre esos están los interruptores de la luz, termostatos, interruptores para el control de la temperatura, de la iluminación o para las persianas [Escobar, 1997] [Huidobro, 1997].

El control remoto también permite tanto mandar comandos al sistema por medio de un receptor de comandos como mandar información para los familiares, amigos o médicos con respecto al usuario [Escobar, 1997] [Huidobro, 1997].

Otras interfaces incluyen el uso de una palanca, pantalla táctil o monitor de cristal líquido, tarjetas inteligentes o con chip, teclados, ratones, o incluso palancas para manejar una silla eléctrica.

2.3.2. Tipo de Arquitectura

La arquitectura de un sistema domótico establece la ubicación de los diferentes elementos y módulos de control del sistema. Un sistema puede tener o una arquitectura centralizada, o una arquitectura distribuida.

- **Arquitectura Centralizada:**

Los elementos que forman parte del sistema para el monitoreo y control de la vivienda, a decir, sensores, luces, etc. Se conectan por medio de cables hacia donde está instalado el sistema central de control, el cual puede ser una computadora o algún dispositivo análogo. Debido a que la topología del cableado es muy diferente a la instalación eléctrica de una vivienda tradicional, es necesario que se planeé por anticipado esta topología y su instalación antes de la construcción de la vivienda [Huidobro, 1997].

- **Arquitectura distribuida.**

Los elementos de control y el sistema de control se encuentran muy próximos o en diferentes zonas a la de los dispositivos a supervisar. Los sistemas pueden ser de arquitectura distribuida en cuanto a su ejecución de procesamiento, aunque no lo sean en cuanto a la ubicación física de los elementos de control o viceversa [Huidobro, 1997].

Tomando en cuenta que existen sistemas de arquitectura distribuida los cuales utilizan al cable como un medio de transmisión, es necesario definir la topología de la red, es aquella distribución física de los elementos de control respecto al medio de comunicación [Huidobro, 1997].

Un ejemplo de sistema de arquitectura distribuida es aquel llamado DOMOLON, pues su capacidad de proceso y la ubicación física de los diferentes elementos de control

utilizan topología de la red básica tipo bus. Este sistema se abordará posteriormente [Huidobro, 1997].

2.4. Análisis de Sistemas Existentes.

2.4.1. Protocolo de comunicaciones.

El protocolo de comunicaciones que utiliza un sistema domótico es el formato en el que vienen los mensajes empleados por los dispositivos y elementos del control del sistema para comunicarse entre sí de tal forma que todos puedan entenderse para intercambiar información [Huidobro, 1997].

De acuerdo a su estandarización, los protocolos pueden ser:

- Estándar: Son aquellos protocolos que ya existen y cuyas empresas utilizan para desarrollar productos compatibles con estos.
- Propietarios: Son propios de una empresa. Son desarrollados por ellas, fabricando productos propios capaces de comunicarse entre sí [Huidobro, 1997].

Existen diversas tecnologías y protocolos que se utilizan actualmente para el desarrollo de sistemas domóticos. Entre los más importantes y empleados se encuentran:

2.4.1.1. X-10.

X10 y EHS son empleados en viviendas construidas. Están basadas en la Tecnología de Portadoras. X10, de origen escocés y es actualmente el sistema más extendido en Europa y en Estados Unidos. EHS es un estándar europeo (European Home System) [Acuña, 2001].

X10 es el protocolo utilizado por los productos compatibles con X10. Les permite controlar los aparatos electrodomésticos y las luces de la vivienda, haciendo uso de la instalación eléctrica ya presente en el hogar, evitando la instalación de cables. Cada aparato posee una dirección a la que responde o envía información, contando con un total de 256 direcciones.

Debido a su permanencia de más de 20 años en el mercado, al empleo de su tecnología y a su liderazgo, sus productos, Netzbus, Timac y Home Systems, son ampliamente utilizadas en algunas viviendas residenciales o importantes edificios en los Estados Unidos de Norteamérica. La instalación también es muy accesible, debido a que cualquier persona con un poco de conocimientos previos en electricidad o incluso los usuarios, pueden ser capaces de elaborar una sencilla instalación domótica. [Sánchez, 2004].

El empleo de X-10 no requiere cableado especial, pero si se requieren dos dispositivos para la comunicación:

- Un receptor: Se instala para enchufar algún electrodoméstico. En el se especifica el código de la unidad y el código de la vivienda, ofreciendo un gran número de posibilidades.

- Un controlador o transmisor: Emite las órdenes de cuándo deben activarse los aparatos electrodomésticos y con qué intensidad, encontrándose estos en cualquier otro lugar de la vivienda [Acuña, 2001].

X10 ofrece una amplia gama de servicios que benefician a sus usuarios tanto en calidad de vida, como en seguridad personal, protección de bienes, administración eficiente de recursos y servicios.

X10 protege efectivamente la vivienda porque monitorea constantemente el estado de la casa, ya sea en el lugar o a distancia. Se encarga de encender las luces cuando se requiere, activa el sistema de alarmas si es requerido también, incorporando también a sus beneficios el empleo de un guardián electrónico, llamado PERRO ELECTRONICO X10 (Figura 2.1.), un módulo que imita los ladridos de un perro Pastor Alemán con una buena calidad sonora. Cuando un emisor de RF X10 se lo pide al detector de aproximación exterior DD-4005, por Radio Frecuencia, él envía una señal X10 (opcional) por PLC, al mismo tiempo permite controlar una luz simulando una presencia humana. Este módulo es enteramente compatible con todos los módulos X10. Este producto posee un reglaje del volumen de los ladridos. Un botón pulsador permite la puesta en marcha o la parada. Este módulo funciona con corriente o a pilas. [Acuña, 2001].

Por último, el sistema X10 es de uso universal, haciéndolo transportable, permitiendo la instalación y remoción de los productos X10, para llevarlos a un nuevo inmueble o donde se requiere su empleo. La vigencia de este protocolo, pues éste ha sido usado durante más de veinticinco años tanto en Estados Unidos como en América Latina, le da grandes posibilidades de expansión [Acuña, 2001].

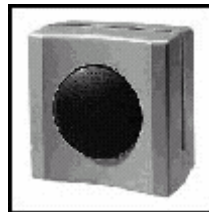


Fig. 2.1. Perro guardián electrónico X-10 [Acuña, 2001].

2.4.1.2. Protocolo EIB (Bus de Instalación Eléctrica)

La EIBA(European Instalation Bus Association) creó y registro su sistema llamado EIB, el cual es empleado para controlar servicios eléctricos de residencias, viviendas, edificios de negocios, etc. [Acuña, 2001].

2.4.1.2.1. Funcionamiento de EIB

Las instalaciones eléctricas con este protocolo son casi como las instalaciones tradicionales, sólo que el usuario utiliza unos interruptores para encender y apagar las luces de su hogar. En la figura 2.2 se observa el interruptor superior del sistema, con ocho pulsadores, con la misma dimensión del Fig. Interruptor convencional. Ambos miden 80 x 80 mm. [Acuña, 2001].

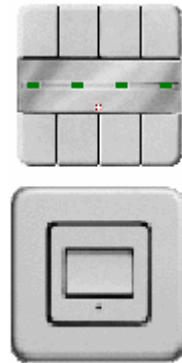


Fig. 2.2. Interruptores del sistema EIB.

Los interruptores del sistema EIB permiten la pulsación larga o corta, ofreciendo dieciséis tipos diferentes en la misma llave. Al pulsar de diferentes formas los interruptores, por decir, si se mantienen oprimidos, pueden regular la luminosidad e intensidad de las lámparas, subir o bajar las persianas, etc.

A los métodos con este esquema de conexión se le llaman Sistemas de control distribuidos en red (Figura 2.3 y Figura 2.4).

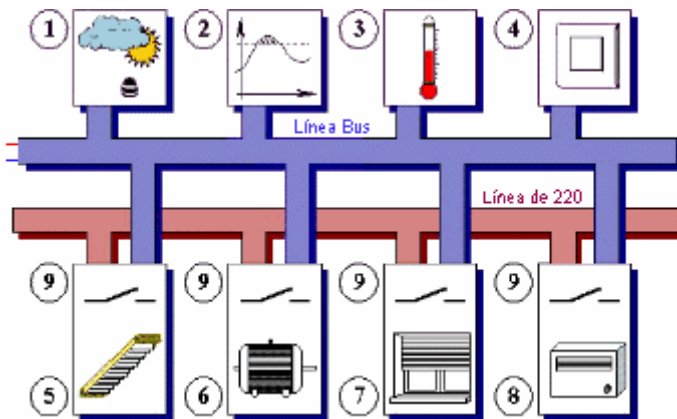


Fig. 2.3. Esquema de Conexión con EIB

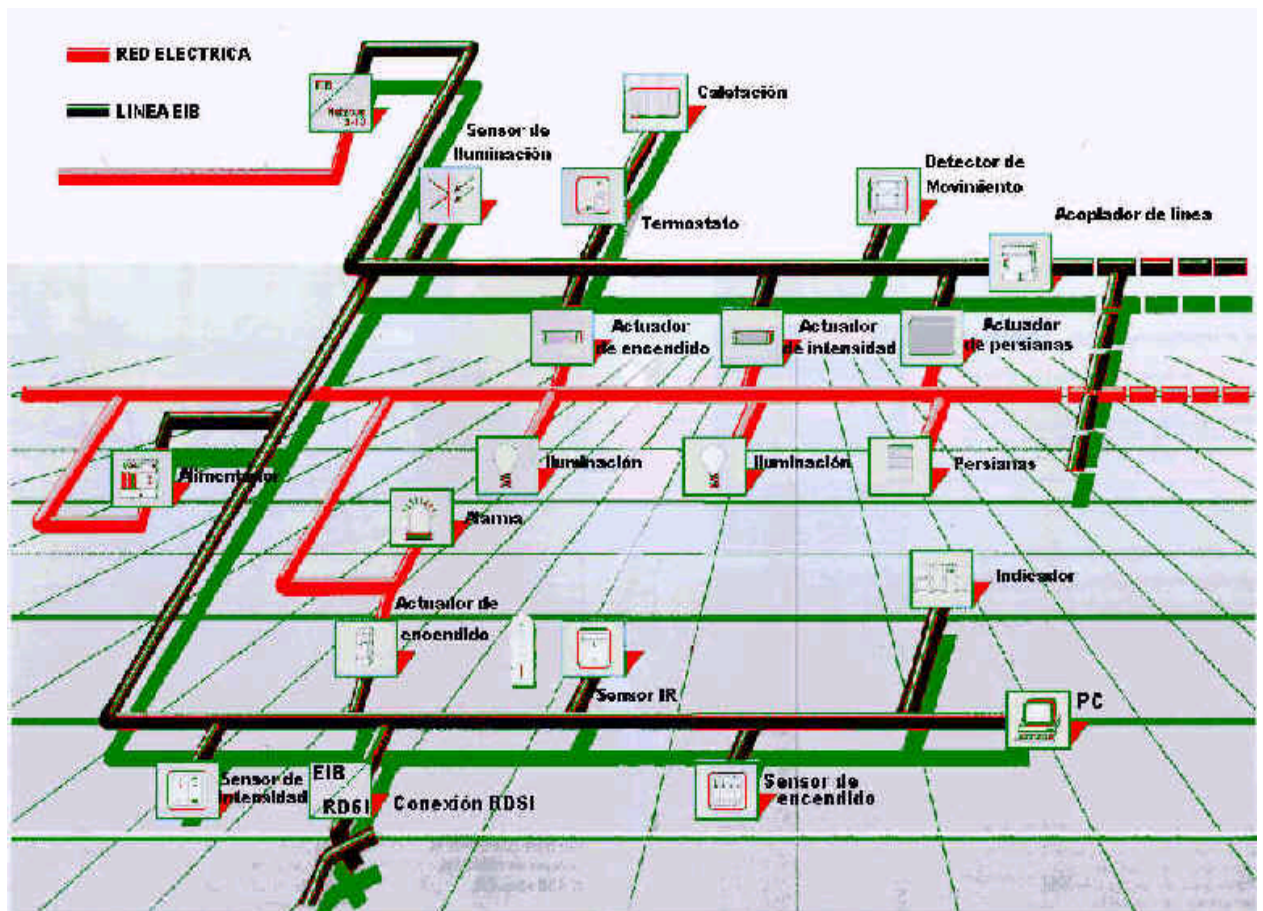


Fig. 2.4. Estructura del sistema EIB [Acuña, 2001].

2.4.1.2.2. Características y ventajas del sistema EIB

- Los elementos del EIB pueden comunicarse entre sí, sin importar el fabricante del elemento.
- Las señales recibidas por el sensor se envían al actuador correspondiente por la línea del bus, que es un cable de dos hilos.
- El sistema puede ser ampliado con un máximo de quince áreas como instalación unitaria. El sistema trabaja de manera descentralizada.
- Su estructura puede ser lineal, de estrella o con ramificaciones, sin necesidad de un control central.
- Se maneja una prioridad de avisos y comandos para su rápido procesamiento.

Ventajas del sistema EIB

- **Ahorro de tiempo:** Los tiempos de montaje del sistema pueden reducirse debido a una planificación e instalación adecuada, con la ayuda de un software y con la reducción de la cantidad de cables, el montaje es mucho más fácil.
- **Flexibilidad:** Es posible la ampliación o modificación de funciones gracias a la reprogramación de los actuadores y sensores, incluso ampliando la instalación existente.
- **Eficiencia en la comunicación:** Los componentes del sistema son compatibles entre sí, creando una comunicación sin problemas o interferencias. Esto garantiza la utilización racional de la energía.
- **Respeto por el medio ambiente:** Al aprovecharse al máximo la energía, el sistema brinda un alto grado de efectividad y mejora el manejo de los recursos existentes, repercutiendo en ahorro de dinero.
- **Garantía de futuro y compatibilidad:** la normativa de este sistema provee una compatibilidad del 100% con productos sacados al mercado en próximas fechas, para posteriores actualizaciones y ampliaciones. [Acuña, 2001]

Cada vez que se oprime un interruptor, se emite una señal eléctrica de 24 voltios, la cual es recogida por algún dispositivo, por ejemplo, por una lámpara, logrando su encendido o apagado. [Acuña, 2001]

2.4.1.3. Universal Plug and Play.

Caracterizada por ser una arquitectura de software abierta y distribuida, implementada como una red, cuyos dispositivos conectados permiten el intercambio de información de forma muy clara para el usuario. Es independiente de los protocolos de red e inicia los procesos para permitir que la computadora o el dispositivo conectado compartan e intercambien datos con los demás. Es ampliamente independiente de la plataforma [Sánchez, 2004].

La configuración es automática. Detecta a cada nuevo elemento conectándose a la red y le asigna una dirección IP y un nombre, para que el resto esté enterado de su existencia y de sus funciones. Esta tecnología pertenece a Microsoft, por lo que se espera que esté ampliamente disponible en el mercado [Sánchez, 2004].

2.4.1.4. Jini.

La creadora de esta tecnología es la empresa Sun Microsystems, cuyo mecanismo de conexión es análogo a Universal Plug and Play, pues los dispositivos conectados también pueden compartir recursos y evitarle al usuario la tarea de configurar la red [Sánchez Arias, David, 2004].

La arquitectura es distribuida, permitiendo a todos los dispositivos comunicarse con todos, ofreciendo sus servicios. Es altamente funcional en caso de permanente conexión y desconexión de otros dispositivos. [Sánchez, 2004].

2.5. Ejemplos de software domótico existente

2.5.1. DOMOLON

Es un sistema de automatización de viviendas de arquitectura distribuida, multimedia, que usa el protocolo LonWorks modular, compatible con la instalación eléctrica convencional y ampliable. Permite una preinstalación domótica de la vivienda, sin que sea necesario decidir en este período la instalación del sistema [Escobar, 1997].

DOMOLON es un sistema de automatización de viviendas que se compone de nodos de control estándar, nodos de supervisión, nodos de comunicaciones, nodos exteriores y unidad de alimentación. Estos elementos se conectan a una red domótica, de tipología tipo bus, para el intercambio de información entre ellos y para tomar la alimentación [Escobar, 1997].

Su medio de transmisión básico es un par trenzado con una velocidad de transmisión de 39 Kbps, aunque también puede incorporar nodos de control cuyo medio de transmisión no es el básico. Por eso es multimedia. Sin embargo, la velocidad para el medio de transmisión puede variar de acuerdo a las necesidades de la red en cuanto a volumen de tráfico de datos [Escobar, 1997].

2.5.2. PROCESO: PROSIMAX (SIMULADOR DE PROCESOS)

Este ejemplo de sistema domótico corre bajo ambiente Windows le da la posibilidad al usuario de crear procesos y simular la conexión con el autómata programable. El usuario puede crear sus procesos y simularlos con los módulos de edición y simulación. [Genia, 2000]

Inicialmente el usuario crea su propio diseño de la instalación en el módulo de edición, seleccionando y arrastrando los objetos dinámicos. No es necesario que el usuario programe, puesto que él configura por sí solo las conexiones, representaciones gráficas y comportamiento de los objetos, logrando lo deseado.

Una vez construido el diseño deseado, empieza la simulación al conectarse al autómata por medio del cable serial de programación, monitoreando el curso del proceso guiado por el programa de control real en el PLC, permitiéndole intervenir como si se tratara de una instalación real.

Posee varias ventajas como la posibilidad de observar una práctica muy acercada a lo real, es un sistema económico que ofrece flexibilidad, detección de errores de programación, facilidad y rapidez de operación, así como facilitarle al usuario el aprendizaje del sistema. [Genia, 2000].

2.5.3. PROCESO: VISIR (Simulador de Instalaciones Domóticas)

De manera similar a PROCESO: PROSIMAX, este software domótico también corre bajo el sistema operativo Windows. El usuario puede interactuar en este sistema y crear sus propios diseños de instalaciones domóticas, para simular su comportamiento, estableciendo una conexión directa con autómatas programables de las series SIMATIC S5 y SIMATIC S7-200 de SIEMENS.

Los dos módulos principales, el de edición y simulación, permiten el diseño de la instalación que se desea simular, seleccionando y arrastrando objetos. Se tienen diferentes categorías que conciernen a la prevención de accidentes en un inmueble, como la detección de fugas de gas, intrusos, inundaciones, fuego o humo, y al control y automatización de diversos dispositivos, como la iluminación, apertura y cierre de persianas, etc. [Genia, 2001].

Sin que el usuario tenga que hacer programación, puede escoger y configurar el tamaño de sus objetos, así como la posición de estos, dibujar sus conexiones y representaciones gráficas. Permite también colocar diseños de fondo o complementarios [Genia, 2001].

La simulación es permitida a través de la conexión al autómata por medio del cable serial de programación y los drivers de comunicación: S5 y S7-2000., pudiéndose comprobar la ejecución y el desempeño de la instalación, controlada por el programa de control real en el PLC [Genia, 2001].

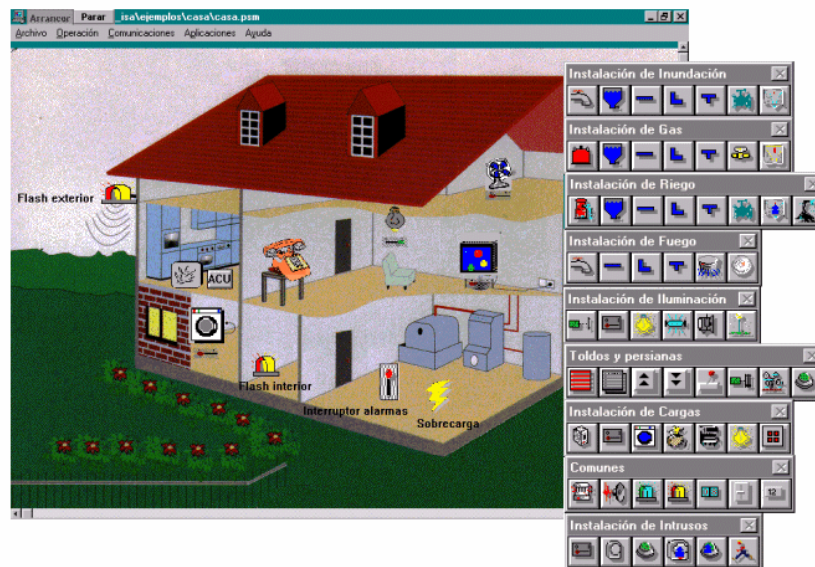


Fig. 2.5. Ejemplo del simulador PROCESO: VISIR [Genia, 2000]

También ofrece varias ventajas. Ayudan al usuario a obtener un modelo de operación muy real, a marcarle errores de programación de manera sencilla, es económico, flexible, rápido y muy entendible, mostrando también ejemplos guía de aplicación

2.5.4. El sistema FACILE (Home systems basics for end-users)

Esta investigación es parte de un proyecto que está siendo desarrollado en Bélgica por el Centro Científico y Técnico de la Construcción junto con el Instituto Belga de Investigación de la Construcción (Belgian Building Research Institute) y otros

organismos con la finalidad de asistir a personas con alguna discapacidad motora con las tareas y labores cotidianas dentro de una vivienda domótica adaptada cuyo sistema se activa por medio del reconocimiento de voz [FACILE, 2006].

El proyecto desea alcanzar una mejoría de vida para las personas que necesitan un hogar adaptado a sus nuevas condiciones de salud, durante el período post-traumático, después de una larga enfermedad o de la adquisición de una discapacidad.

Así mismo, ayudarlos a rediseñar su hogar para adaptarlo a un ambiente domótico y darles la posibilidad de readquirir autonomía y bienestar tanto físico como mental con el debido apoyo de las tecnologías informáticas, la telemática y los sistemas de comunicación [FACILE, 2006].

Es posible automatizar tareas domésticas como el encendido de una lámpara, el cual se logra a través de un switch conectado a un sensor infrarrojo, el cual prende o apaga la luz al activar el switch o por medio de una señal infrarroja mandada al transmisor de comandos, ofreciendo la ventaja al usuario de controlar la electricidad desde cualquier lugar dentro de la habitación. [FACILE, 2006].

La presencia de un detector de humo independiente colocado en el techo que funciona con baterías permite detectar si hay humo y por lo tanto emitir una señal sonora. [FACILE, 2006]

Todos los aparatos deben estar integrados en una red de comunicación domótica para que puedan funcionar de manera coordinada. Para que sea posible registrar las condiciones de entrada para el sistema tomadas del ambiente, se emplean dos tipos de dispositivos, los sensores y los actuadores. [FACILE, 2006].

El sensor puede detectar una condición en el ambiente o incluso registrar una orden para después transmitirla al procesamiento central o a aquel dispositivo que funcione como cerebro del sistema. Los sensores pueden estar instalados en cualquier punto de la casa y los hay de varios tipos para detectar diferentes elementos u objetos, como los de temperatura, los de movimiento, los de gas y humo, entre otros. Los activadores permiten activar un equipo o dispositivo determinado como la energía eléctrica. Algunos activadores se encargan, por ejemplo, de abrir o cerrar las persianas, como comandos para prender o apagar una lámpara o válvulas e incluso los sensores. [FACILE, 2006]

Para la creación de una red, se necesitan tener definidos los cables y el material necesario, la forma física de la red, si es de estrella o de anillo, y el lenguaje de comunicación y la forma lógica de la red. La topología física de la red debe facilitar el paso de los mensajes a través de la red. La topología en forma de estrella es buena para la transmisión de los datagramas. En medio de la red opera la unidad central que controla la llegada de los mensajes, los cuales son los comandos que da el usuario o las condiciones que se registran en el ambiente y los analiza para dar una respuesta y transmitirlos a los sistemas actuadores y a todos los dispositivos conectados en la red. La desventaja radica en que si la unidad central falla, toda la red está sujeta a fallas. [FACILE, 2006].

Las redes tipo bus con topología de anillo, cada dispositivo se comporta de forma inteligente e independiente. Cada componente de la red se encarga de preparar y transmitir las instrucciones a un determinado elemento de la red. [FACILE, 2006].

Con más recursos, se pueden tener subredes conectadas entre sí. Si son del mismo tipo, sólo se necesitará un ruteador para conectarlas, pero si son de distintos protocolos, con una entrada será suficiente para poder traducir los mensajes. [FACILE, 2006].

Este sistema domótico también proporciona la posibilidad de operarlo con facilidad, tomando en cuenta las condiciones de movilidad para los usuarios instalando los botones o dispositivos de operación de los electrodomésticos a una distancia accesible para ellos. Cuenta con la utilización de aparatos que facilitan las tareas cuando existe un impedimento de movilidad, como los teléfonos inalámbricos o a manos libres, apertura y cierre automático de puertas, persianas automáticas, sofás y camas eléctricos, entre otros. [FACILE, 2006].

2.5.5. MisterHouse

Misterhouse es un programa domótico que automatiza una casa y puede descargarse desde su sitio web debido a que es código abierto. Diseñado en Perl, el programa lanza eventos activados por el tiempo, la red, los sockets, la interfaz de voz o datos seriales. Corre para la plataforma Windows y para la mayoría de las plataformas basadas en Unix como Linux y Mac. [Winter, 2006]

La interfaz permite tanto recibir comandos de voz como emitir mensajes de voz para el usuario.

La interfaz de voz que emplea es muy clara, específica y cuida casi todos los detalles del ambiente doméstico. Informa de la temperatura global de la habitación, de la temperatura exterior, si está nublado el cielo o no y en qué porcentaje brilla el sol, a que hora el sistema abrirá las persianas, si están o no abiertas las puertas, quiénes han llamado y a que hora, a que hora empieza los programas favoritos de televisión, entre otras funciones. [Winter, 2006]

El sistema tiene otras características como admitir órdenes de voz, así como archivos de datos, datos del puerto serial, datos desde los sockets. También lee y escribe datos desde cualquier dispositivo serial conectado a la computadora. Puede ser utilizado para la red Internet o para una red local desde algún navegador. Posee un sistema de posicionamiento para detectar la velocidad, el curso y la posición de los vehículos al interactuar con un radio MODEM. [Winter, 2006].

Funciona con el protocolo X10, recibiendo y enviando datos desde la interfaz X10 CM11 (ActiveHome), manda datos inalámbricos con X10 usando la interfaz X10 CM17 Firecraker.

Otros servicios disponibles son las páginas web con uso de Internet por televisión gratuito, que permiten la programación de la videgrabadora y muestra los

recordatorios de cuándo grabar, curiosidades como una página de buzón de Chat que escuchará todos los problemas del usuario.

También es posible ofrecerle al usuario registros y reportes y gráficos sobre el clima desde casa. [Winter, 2006].

2.5.6. LISA

Lusora Inc es una empresa privada con sede en San Francisco, California, que desarrolla soluciones personales inalámbricas y productos de monitoreo. La empresa desarrolla aplicaciones empleando sensores inteligentes para el área de seguridad, cuidado de la salud y vigilancia. La compañía Lusora ha lanzado en la prestigiosa conferencia DEMO@15!, un conjunto de productos de seguridad inalámbricos que protegerán y facilitarán la independencia de la gente de edad mayor en Estados Unidos. [LUSORA, 2005]

La Arquitectura de Sensores Inteligentes Lusora (LISA) es un sistema de seguridad personal inalámbrico diseñado con las tecnologías más actuales para proteger a las familias y a sus pertenencias. El sistema consta de tres componentes: dispositivos de sensores inalámbricos remotos, un concentrador central que se encarga de controlar a dichos dispositivos y una plataforma visual basada en web desde el cual se programan los dispositivos y se monitorean los datos que estos transmiten. [LUSORA, 2005]

Lusora permite a los usuarios estar en contacto con sus familiares o sus médicos o consejeros por medio de una interfaz Web que envía datos recolectados desde los dispositivos de sensores inalámbricos. Sus dos primeros dispositivos de sensores construidos como pendientes que se llevan en el cuello, ZigBee es un dispositivo que incluye un pendiente que se puede llevar al cuello y detecta si una persona sufre una caída, lanzando una alerta o un evento y una muy pequeña cámara digital inserta en un interruptor de luz que verifica la actividad en un cuarto. [LUSORA, 2005]

Entre los productos que acompañan al equipo LISA se encuentran: El medallón LISA es un objeto portable que incluye una alarma de emergencia, un dispositivo de seguimiento y un sensor que detecta caídas. Este pendiente es monitoreado a través de un sitio web, el dispositivo LISA Tag, es un dispositivo del tamaño aproximado de una tarjeta de crédito que monitorea la casa detectando movimiento o cambios de temperatura.

La plataforma visual LISA es una interfaz basada en web que controla, calibra y monitorea a los dispositivos y los cuales pueden ser configurados de forma sencilla para crear procedimientos de cuidado automatizados. A través de esta interfaz se puede ver cada cuarto de la casa que es monitoreado por cámaras individuales. [LUSORA, 2005]

Protocolos de comunicaciones de sistemas domóticos	Características	Ventajas	Desventajas
X10	Un controlador o transmisor emite las órdenes de cuándo deben activarse los aparatos electrodomésticos y con qué intensidad. Requiere un receptor para enchufar algún electrodoméstico. En él se especifica el código de la unidad y de vivienda. Se utilizaron los productos compatibles con X10.	No requiere cableado especial, hace uso de la instalación eléctrica del hogar. Ahorra energía eléctrica, protección y monitoreo constante de la vivienda. Uso universal, es transportable a otro inmueble. Muy extendido en Europa y Estados Unidos.	Ninguna.
Protocolo EIB (Bus de Instalación eléctrica)	Se utilizan unos interruptores para apagar y encender las luces, permitiendo pulsación larga o corta para regular luminosidad de lámparas y subir o bajar persianas.	Elementos pueden comunicarse entre sí sin importar el fabricante del elemento. No requiere control central. Se reduce la cantidad de cables a utilizar y es posible un mejor manejo de recursos.	Ligeramente costoso. No se garantiza totalmente la compatibilidad del 100% con productos futuros.
Universal Plug and Play	Arquitectura de software abierta y distribuida. Es independiente de los protocolos de red y plataforma.	Configuración automática. Pertenece a Microsoft.	Aun no disponible previamente en el mercado.
Jini	Su arquitectura es distribuida. Creado por Sun. Mecanismo de conexión análogo a Universal Plug and Play.	En caso de conexión y desconexión de otros dispositivos es altamente funcional.	Plataforma SUN no es ampliamente usada.

Software Domótico existente	Características	Ventajas	Desventajas
-----------------------------	-----------------	----------	-------------

DOMOLON	Sistema de automatización de viviendas. Arquitectura Distribuída. Usa protocolo Lonworks modular. Los elementos se conectan en una red domótica de tecnología tipo bus.	Permite preinstalación domótica de la vivienda. Existe intercambio de información entre los aparatos.	Velocidad varía de acuerdo al volumen de tráfico de datos.
PROCESO: PROSIMAX (SIMULADOR DE PROCESOS)	Corre bajo ambiente Windows. El usuario crea procesos y los simula con módulos de edición y simulación.	Práctica acertada a lo real. Es un sistema económico que ofrece flexibilidad y facilidad de operación.	No es un ambiente real. No posee demasiadas funciones.
PROCESO: VISIR (Simulador de Instalaciones Domóticas)	Similar a PROSIMAX, corre bajo Windows. El usuario interactúa con el sistema y crea sus diseños y simula su comportamiento, estableciendo una conexión directa con autómatas programables.	El usuario obtiene un modelo de operación muy real al ambiente domótico. Económico, flexible rápido y extensible.	No es un ambiente real. No posee demasiadas funciones.
FACILE	Proyecto desarrollado en Bélgica, aún se encuentra como prototipo para asistir a personas en tareas y labores cotidianas. Se automatizan tareas como prendido y apagado de aparatos a través de switches conectados con un sensor infrarrojo.	Automatización de tareas. Facilidad de operación de aparatos desde una distancia accesible. Seguridad en casa, control de temperatura, ventilación y renovación de aire.	Aún es un prototipo en desarrollo. Requiere una topología de red (estrella o anillo) para funcionar y de un lenguaje de comunicación. Hay un máximo de distancia de transmisión.
Mister House	Programa domótico que automatiza una vivienda. Diseñado en lenguaje Perl, el programa lanza	Se puede descargar desde su sitio web. Es código abierto. La interfaz permite recibir y emitir	Para que funcione se necesita del protocolo X10 y las interfaces X10 CM11 (Active

	<p>eventos activados por el tiempo, la red, sockets, interfaz de voz o datos seriales. La interfaz de voz informa de la temperatura exterior y clima, entre otras funciones. Admite archivos y datos desde sockets o el puerto serial.</p>	<p>comandos de voz y es muy clara. Puede ser utilizado en un navegador de la red.</p>	<p>Home) y X10CM17 (opcional).</p>
<p>LISA (Arquitectura de Sensores Inteligentes Lustra)</p>	<p>Aplicación de la compañía Lusora Inc de San Francisco California. Sistema de seguridad personal inalámbrico. Consta de componentes como: dispositivos de sensores inalámbricos remotos, concentrador central que los controla y plataforma visual basada en web donde se programan los dispositivos y se monitorean los datos.</p>	<p>El protocolo inalámbrico brinda seguridad y movilidad a los adultos mayores. Es posible el monitoreo constante de las personas. Manda datos a los familiares por teléfono o por web.</p>	<p>Es ligeramente costoso por sus varios productos que conforman el sistema. El control es centralizado y alguna falla en este, podría dejar sin operación a los demás.</p>

Tabla 2.1. Tabla comparativa entre sistemas domóticos y protocolos de comunicaciones.

2.6. Conclusiones del capítulo.

Existen diversos sistemas domóticos y protocolos de comunicación en los mercados americanos y europeos, así como otros proyectos en desarrollo y experimentales cuyas ventajas se han podido analizar en este capítulo. Por otro lado, no todos se pueden encontrar en nuestro país. De igual manera, la investigación y desarrollo de sistemas domóticos aún no está en auge, pero en este capítulo se presentó una reseña de los más comunes, mostrando, por sus características, que esta línea de investigación tendrá grandes avances a futuro.