

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



PROYECTO FIN DE CARRERA

Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electricidad

**INSTALACIÓN DOMÓTICA DE UNA VIVIENDA
UNIFAMILIAR CON EL SISTEMA EIB**

AUTOR: Ricardo Egido García

TUTOR: M^a Ángeles Moreno López de Saá

Leganés, 24 de Abril de 2009

Agradecimientos.

Debo agradecer de una forma especial a mi tutora M^a Ángeles Moreno López la ayuda y la comprensión demostrada durante todo el largo desarrollo del proyecto. Sin ella, su finalización no habría sido posible ya que siempre estuvo ahí cuando la pedí ayuda.

Quiero hacer una mención especial a la ayuda que me brindó mi familia que siempre estuvieron encima mía y creyeron en mí, ayudándome con su cariño a pasar los momentos más difíciles durante toda la carrera y durante la compaginación del proyecto con mi actual trabajo.

No deseo terminar, sin agradecer a mi novia y a mis amigos de primera su compañía en el día a día, su interés por la finalización de mi proyecto, compartiendo buenos y malos momentos.

Todos ellos, tanto toda mi familia, como mi novia y mis grandes amigos me han enseñado a confiar en mí mismo, a valorarme más y a pensar que todo lo que uno se propone se puede conseguir.

ÍNDICE

1. Introducción.	7
2. Comunicación mediante línea bus.	9
2.1. Evolución Histórica.	9
2.1.1. Situación actual de la domótica.	9
2.1.2. Ralentización del sector.	9
2.1.3. Razones para el desarrollo de la domótica.	10
2.2. Descripción del sistema EIB KONNEX.	12
2.2.1. Introducción.	12
2.2.2. Estructura topológica.	12
2.2.3. Direccionamiento.	13
2.2.3.1. Direcciones físicas.	13
2.2.3.2. Direcciones de grupo.	15
2.2.4. Codificación de las señales.	16
2.2.4.1. Método de acceso.	16
2.2.4.2. Formato de los telegramas.	16
2.2.5. Componentes ‘inteligentes’.	19
2.2.6. Ventajas e inconvenientes del sistema EIB KONNEX.	21
2.2.6.1. Ventajas del sistema EIB KONNEX.	21
2.2.6.2. Inconvenientes del sistema EIB.	24
2.3. Aplicaciones típicas.	25
2.3.1 Control de iluminación, persianas y toldos.	25
2.3.2 Control de temperatura en una habitación individual, control de calefacción y ventilación.	25
2.3.3 Gestión de cargas.	26
2.3.4 Monitorización, visualización, registro y operación.	26
2.4. Convergencia en los sistemas europeos.	28
3. Diseño del proyecto.	31
3.1. Entrevista con el cliente para conocer lo que quiere.	31
3.2. Especificaciones obtenidas.	32
3.3. Elección de los distintos dispositivos del sistema.	34
3.3.1 Introducción.	34
3.3.2 Elección del fabricante.	34
3.3.3 Descripción de los elementos del sistema.	35
3.3.3.1 SENSORES.	35
3.3.3.2 ACTUADORES.	40
3.3.3.3 ELEMENTOS DEL SISTEMA.	45
3.3.3.4 ELEMENTOS DE VISUALIZACIÓN.	52

3.4.	<i>Descripción de las funciones que se van a instalar en el proyecto.</i>	55
3.4.1.	Automatización de persianas.	55
3.4.2.	Automatización de la iluminación.	55
3.4.3.	Automatización de la climatización.	60
3.4.4.	Automatización del aire acondicionado.	61
3.4.5.	Automatización de la seguridad y alarmas	61
3.4.6.	Uso de escenas.	62
3.4.7.	Automatización por medio de radiofrecuencia.	63
3.4.8.	Automatización horaria.	63
3.4.9.	Visualización.	64
3.5.	<i>Tablas de distribución de funciones mediante pulsaciones en los dispositivos.</i>	65
4.	<i>Presupuestos.</i>	69
4.1.	<i>Introducción.</i>	69
4.2.	<i>Presupuesto por funciones.</i>	69
4.3.	<i>Presupuesto por espacios.</i>	72
5.	<i>PLANOS.</i>	77
<input type="checkbox"/>	<i>Plano TIPO A.</i>	78
<input type="checkbox"/>	<i>Plano TIPO B.</i>	82
<input type="checkbox"/>	<i>Plano TIPO C.</i>	86
6.	<i>Conclusiones.</i>	91
7.	<i>BIBLIOGRAFÍA.</i>	93
8.	<i>ANEXOS.</i>	95

1. Introducción.

El sector de la vivienda es sin duda uno de los sectores que se han mantenido más reticentes a la incorporación de las nuevas tecnologías. El ajuste de los precios de por sí elevados y el público objetivo tan variado hacen difícil pensar en la incorporación de elementos demasiado innovadores, que lejos de parecer ventajas se ven con cierta incertidumbre. No obstante, como ocurre a diario con pequeños elementos como pueden ser los móviles hasta el público más reticente acaba acostumbrándose a comodidades e interfaces haciéndoles después de un tiempo parecer imprescindibles lo que hace unos años era considerado ciencia ficción.

La automatización en la vivienda “domótica” comienza a ser considerada como un elemento diferenciador de aquellos edificios que cuidan con especial detalle de la comodidad de los inquilinos y les ofrece, basándose en las estructuras tradicionales elementos innovadores. Poco a poco, si la vivienda quiere ser considerada del siglo XXI tendrá que incorporar elementos como sensores de movimiento, sensores de inundación, termostatos con múltiples funciones, automatización de persianas, módulos por radiofrecuencia, sistemas de alarmas, etc...haciendo que viviendas que no tengan estos elementos se vean desfasadas y restándoles valor.

El presente proyecto tiene como objetivo que de una manera rápida sirva de referencia para aquellos que desean comenzar con proyectos de domotización, permitiendo al lector adentrarse en el conocimiento de las empresas que dominan el sector y viendo a través de un ejemplo: elementos, referencias, situación y precios de lo que supondría un proyecto domótico de una vivienda unifamiliar.

En los primeros capítulos del proyecto se presenta el sistema EIB-Konnex haciendo una introducción a dicho sistema y desarrollando la teoría para entender mejor el funcionamiento y conocer las ventajas y desventajas que ofrece el sistema domótico. En capítulos centrales se hablará de los pasos a seguir para realizar el diseño de proyecto de una vivienda unifamiliar, averiguando lo que quiere el cliente y posteriormente llevando a cabo la elección, ubicación y función de los productos a instalar. Finalmente a modo de síntesis se realizará el presupuesto de la automatización domótica de la vivienda (tanto por funciones, como por habitaciones) para posteriormente obtener conclusiones acerca de la viabilidad del proyecto.

2. Comunicación mediante línea bus.

2.1. Evolución Histórica.

El progreso de tres grandes áreas de la tecnología (telecomunicaciones, electrónica e informática) posibilitó en los años 70 el desarrollo de la domótica, como tecnología multidisciplinar que permite la automatización integral de todos los servicios de una vivienda.

2.1.1. *Situación actual de la domótica.*

La domótica se conoce desde finales de los años setenta, cuando un grupo de investigadores británicos configuraron el primer protocolo pensado para comunicar dispositivos entre sí. Era el X10. A pesar de que la primera toma de contacto ocurrió en Inglaterra, hasta la fecha, los países con mayor tradición han sido EE.UU. y Japón. Los europeos tardaron en unirse a esta corriente, pero a principios de los ochenta y con la aparición de los primeros buses, un cable específico para el envío de datos, empezaron a posicionarse como una alternativa más dentro de la automatización de viviendas. Dos disciplinas, como la telefonía móvil e Internet, con un crecimiento y unas tasas de penetración en el mercado hasta ahora desconocidas en la historia de la humanidad, han facilitado el despegue definitivo de este sector, largamente estancado por numerosas razones que se describirán en el apartado siguiente.

La Ingeniería Domótica e Inmótica se está introduciendo en nuestra sociedad con cuentagotas, y los especialistas domóticos, deben ser pioneros en este campo, apoyándola atentamente y creando conducta en la sociedad, la cual, ignora las inmensas posibilidades que nos brinda la Domótica e Inmótica.

2.1.2. *Ralentización del sector.*

Desde principios de los noventa el sector ha sufrido una ralentización en su evolución, debido a numerosas circunstancias. Por un lado, existe un elevado desconocimiento entre los principales usuarios de estas tecnologías, que no son otros que los propietarios de viviendas. Si estos potenciales usuarios desconocen las virtudes y prestaciones de estos sistemas, difícilmente van a demandarlos. Esta falta de información ha conducido, en la mayoría de los casos, a asociar estas tecnologías con sistemas caros, de difícil programación, de poca utilidad, etc. Uno de los primeros pasos que habría que acometer, para paliar de algún modo esta enfermedad que padece el sector, sería **informar**.

Impartir y fomentar el uso de la Domótica es un factor clave para la progresión de la misma en todos sus niveles. El conjunto de profesionales involucrados: arquitectos, promotores, electricistas, informáticos, ingenieros de telecomunicaciones, constructores, etc., adquirirán formación relevante y evitará malentendidos cuando debamos tratar la Domótica. Existe poca formación especializada y ello conlleva al mal uso de la palabra 'Domótica', creando confusión y el consecuente desinterés social.

Hasta ahora, las grandes empresas no acaban de tenerlo claro y prefieren mantenerse en compás de espera, mientras las pequeñas empresas, nacidas de iniciativas privadas que creyeron y apostaron por la domótica como un sector de enormes expectativas, van haciendo camino. La cuestión es que este tipo de empresas no disponen de los recursos necesarios para penetrar en la sociedad. En definitiva, la pasividad de los grandes unida a las limitaciones económicas de los pequeños han propiciado que la domótica esté retrasando su proyección definitiva. Hay que hacer notar que, en estos últimos años, la tendencia está cambiando y se empieza a vislumbrar un nuevo horizonte, en el que todos, grandes y pequeños, han comenzado a apostar por la domótica.

Se puede decir que la situación de expectación que vive la domótica actualmente se debe a tres circunstancias: de una parte, el gran desconocimiento que existe en el seno de la sociedad. Por otra, la situación de incertidumbre que vive el mercado de estos sistemas en el que las grandes empresas domóticas todavía no se lanzan a invertir en campañas publicitarias que subsanen este defecto. Y, por último, la indiferencia que despierta en el sector de la construcción todo este excitante mundo.

2.1.3. Razones para el desarrollo de la domótica.

Existen diversas razones para considerar la Domótica como un mercado de especial potencialismo y positiva evolución en los próximos años. Algunas de estas razones son brevemente reseñadas seguidamente.

- **Viviendas existentes:** Es indiscutible que el parque de viviendas español representa un mercado potencial de especial interés, al estar constituido por más de siete millones de hogares. A pesar del potencial del parque de viviendas existentes, es también importante el sector de la construcción de vivienda nueva, aunque en estos momentos permanezca estancada debido a la crisis actual en la que vivimos.
- **Preservación de la naturaleza y ahorro energético:** Tenemos la necesidad de cuidar y proteger nuestro entorno, ya que como justifican los informes de los expertos, de cualquier otro modo, estamos abocados al agotamiento de los recursos del planeta. La sociedad es consciente de estos problemas y hace lo que está en sus manos por contribuir a la preservación del planeta. La Domótica, debe ser un contribuyente más a tener en cuenta, su participación en la preservación del planeta actúa de manera directa sobre las reservas de agua y nuestra economía, e indirectamente en el ahorro energético.
- **Los servicios al hogar frente al ritmo demográfico:** Es conocida la evolución demográfica que esta experimentando la sociedad europea, con un incremento importante de la tercera edad. Desarrollar servicios para usuarios (ya sea un control del sistema de climatización, servicios de teleasistencia doméstica, en caso de enfermedad, etc.) será fundamental para garantizar el bienestar. En este sentido, la Domótica juega un papel importante al ser uno de los elementos necesarios para conseguirla. Por otra parte, existirá un colectivo de jóvenes cuyas necesidades de comunicación aumentarán con el tiempo. Control a distancia de la calefacción, servicios telemáticos, etc. serán demandas necesarias de este colectivo.

- El desarrollo de las comunicaciones: Comunicaciones y servicios por internet se están configurando como una de las bazas más importantes para los próximos años. La evolución en este sector y su aplicación en el hogar supone, actualmente, el estudio de las necesidades de comunicación en el interior de la vivienda que permita, entre otros aspectos, la disponibilidad de una red de cableado interior a la vivienda que dé soporte a estas necesidades de comunicación. En este sentido, la presentación de aplicaciones domóticas orientadas a incrementar el confort del usuario y la gestión de la energía son vistas como un servicio fundamental.

2.2. Descripción del sistema EIB KONNEX.

2.2.1. Introducción.

El EIB KONNEX (*European Installation Bus Konnex*) es un sistema descentralizado (no requiere de un controlador central de la instalación), en el que todos los dispositivos que se conectan al bus de comunicación de datos tienen su propio microprocesador y electrónica de acceso al medio.

En una red EIB KONNEX es posible encontrar básicamente cuatro tipos de componentes: módulos de alimentación de la red, acopladores de línea para interconectar diferentes segmentos de red, elementos sensores y elementos actuadores.

Los sensores son los encargados de detectar cambios de actividad en el sistema (operación de un interruptor, movimientos, cambio de luminosidad, temperatura, humedad, etc.), y ante éstos, transmitir mensajes (denominados telegramas) a los actuadores, que se encargan de ejecutar los comandos adecuados. Los sensores funcionarán por tanto como entradas al sistema, y los actuadores como salidas para la activación y regulación de cargas.

Las instalaciones de tipo EIB KONNEX pueden abarcar más de 10.000 de estos dispositivos, por lo que son aplicables a edificaciones desde unas decenas de metros cuadrados (viviendas) a grandes edificios (hospitales, hoteles, etc...).

2.2.2. Estructura topológica.

Se permiten múltiples topologías para conectar los dispositivos al bus: árbol, estrella, o bus, lo que facilita la instalación en viviendas y edificios.

La topología de conexión de dispositivos contempla tres niveles de conexión:

La **línea** es la unidad mínima de instalación. En ella se pueden conectar hasta 64 dispositivos (dependiendo de la capacidad de la fuente de alimentación y de la carga máxima producida por los dispositivos existentes).

Si se desean conectar más componentes al bus, se habrá de instalar una nueva línea, que se acoplará, junto con la primera, a una línea principal mediante acopladores de línea. Se pueden acoplar hasta 15 líneas en la línea principal, constituyendo un **área**. De este modo, en un área se pueden conectar hasta 960 dispositivos (Figura 2.1).

Cada línea, tanto la principal como las secundarias, deben tener su propia fuente de alimentación. Además, la línea principal puede tener conectados directamente hasta 64 dispositivos (incluyendo los acopladores de línea).

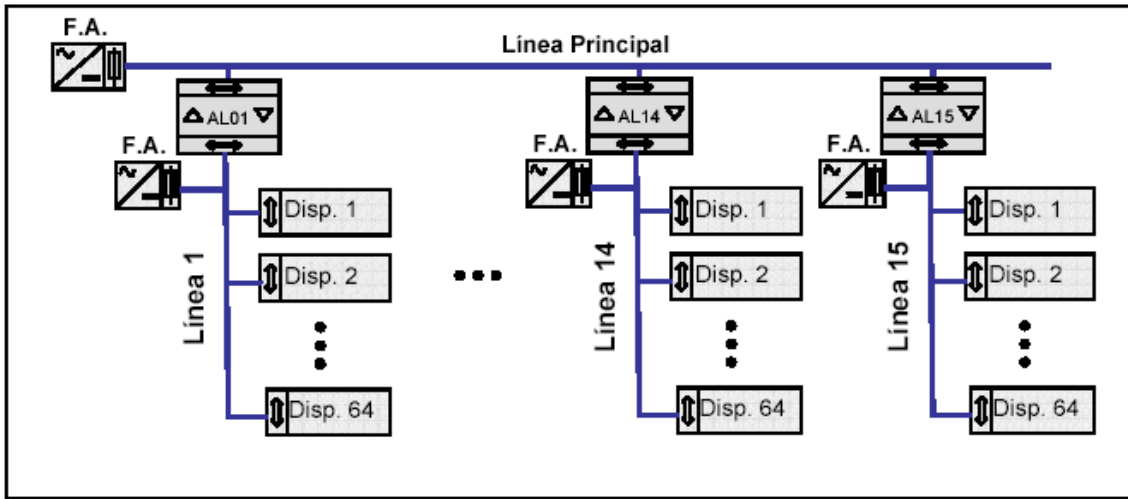


Figura 2.1. Configuración del área

Cabe la posibilidad de unir hasta un total de 15 áreas distintas mediante los denominados acopladores de área para constituir el sistema (figura 2.2), que permitiría integrar hasta un máximo de 14.400 dispositivos.

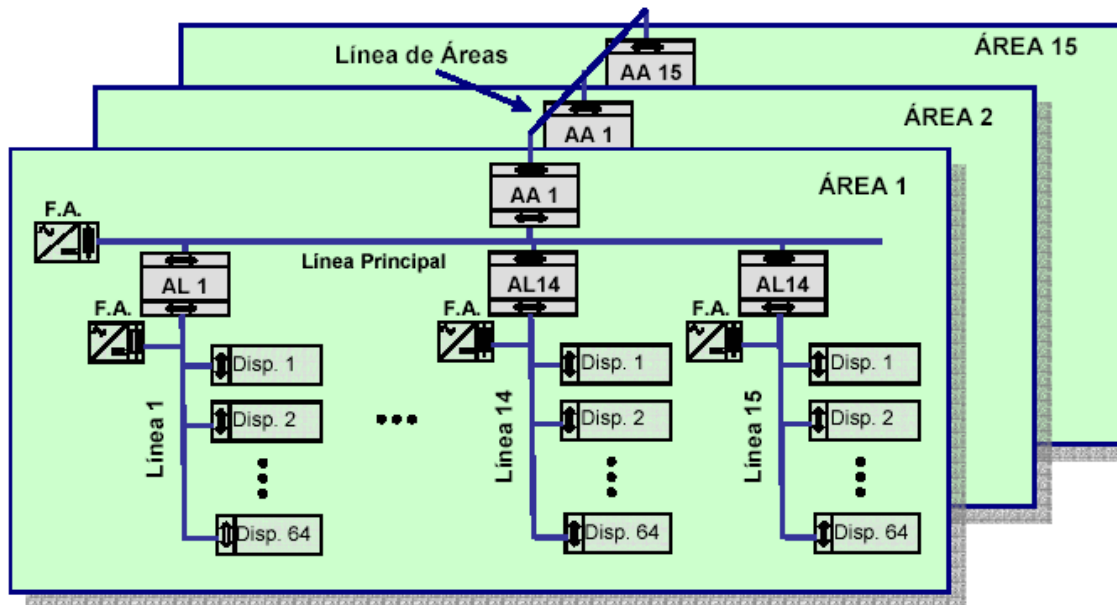


Figura 2.2. Sistema de interconexión de áreas

2.2.3. Direccionamiento.

Los diferentes elementos existentes en una instalación EIB KONNEX quedan perfectamente identificados gracias al sistema de **direccionamiento**. Existen dos tipos de direcciones: direcciones físicas y direcciones de grupo.

2.2.3.1. Direcciones físicas.

Las **direcciones físicas** identifican unívocamente cada dispositivo y corresponden con su localización en la topología global del sistema (área – línea – dispositivo). La dirección física

consta de tres campos, que se representan separados por puntos:

- Área (4 bits). Identifica una de las 15 áreas. A=0 corresponde a la dirección de la línea de áreas del sistema.
- Línea (4 bits). Identifica cada una de las 15 líneas en cada área. L=0 se reserva para identificar a la línea principal dentro del área.
- Dispositivo (8 bits). Identifica cada uno de los posibles dispositivos dentro de una línea. D=0 se reserva para el acoplador de línea.

En la figura 2.3 se muestra un ejemplo de direcciones físicas asignadas a los dispositivos de un sistema EIB.

En la línea de áreas se pueden conectar hasta 15 acopladores de área (AA), cuyas direcciones irán desde 1.0.0 hasta 15.0.0.

Cada área tiene una línea principal, con su fuente de alimentación, a la que se conectan los acopladores de línea (AL), con direcciones 1.1.0 a 15.0.0, y a cada línea secundaria conectada a un acoplador de línea pueden conectarse hasta 64 dispositivos.

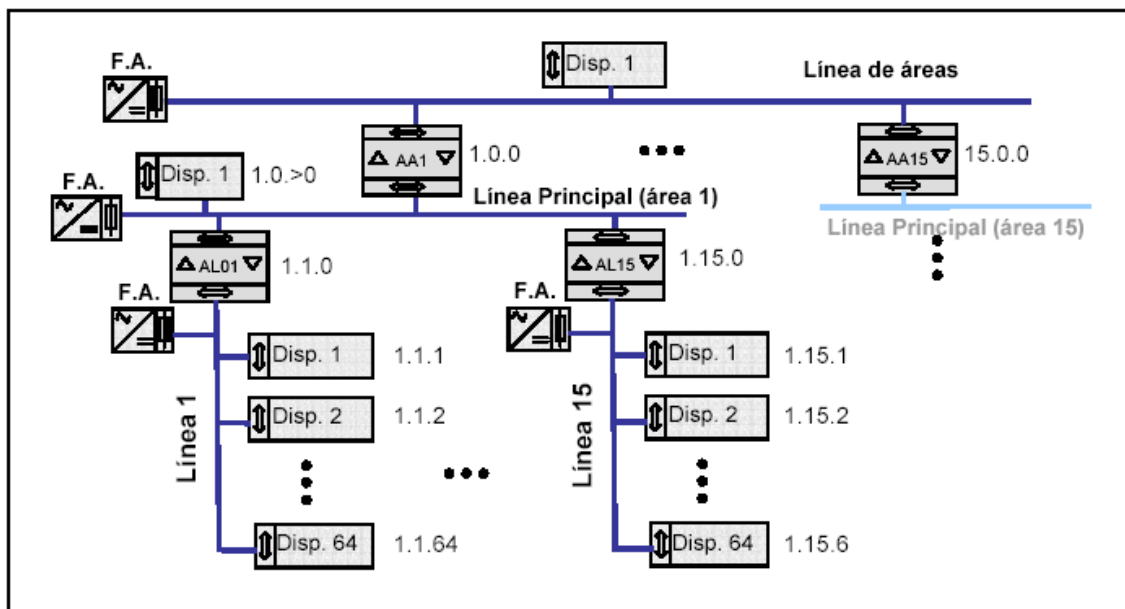


Figura 2.3. Ejemplo de direccionamiento físico.

Para la interconexión de diferentes líneas y diferentes áreas se emplea la **unidad de acoplamiento**. Este elemento es el mismo para los diferentes tipos de conexión, y dependiendo de la dirección física que se le asigne actuará como acoplador de línea, acoplador de área, o incluso repetidor dentro de una misma línea.

En el caso del acoplador de línea o de área, la unidad de acoplamiento actúa como encaminador (*router*), y mantiene una tabla interna de direcciones de las subredes que conecta para aislar el tráfico entre ellas.

2.2.3.2. Direcciones de grupo.

Las direcciones de grupo se emplean para definir funciones específicas del sistema, y son las que determinan las asociaciones de dispositivos en funcionamiento (y la comunicación entre sus objetos de aplicación).

Las direcciones de grupo asignan la correspondencia entre elementos de entrada al sistema (sensores) y elementos de salida (actuadores).

Se pueden utilizar dos tipos de direccionamiento de grupo: de dos y tres niveles (Figura 2.4), dependiendo de las necesidades en la jerarquización de las funciones del sistema.

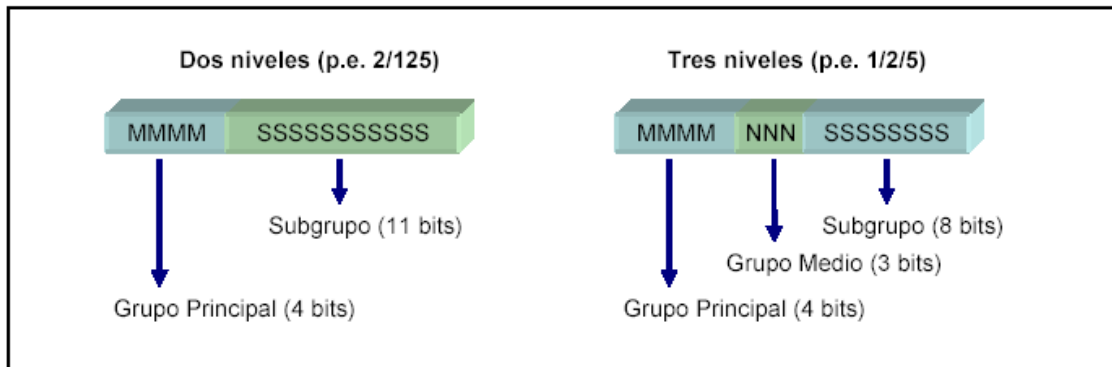


Figura 2.4. Niveles en las direcciones de grupo.

En la configuración de una instalación EIB KONNEX, la asignación de direcciones de grupo es básica para asegurar su correcto funcionamiento. Las direcciones de grupo, que asocian sensores con actuadores se pueden asignar a cualquier dispositivo en cualquier línea (son independientes de las direcciones físicas), con las siguientes condiciones:

- Los sensores sólo pueden enviar una dirección de grupo (sólo se les puede asociar una dirección de grupo).
- Varios actuadores pueden tener la misma dirección de grupo, es decir, responden a un mismo mensaje o telegrama.
- Los actuadores pueden responder a más de una dirección de grupo (pueden estar direccionados o asociados a varios sensores simultáneamente).

La figura 2.5 ilustra un ejemplo sencillo de asociación de elementos en una instalación EIB KONNEX.

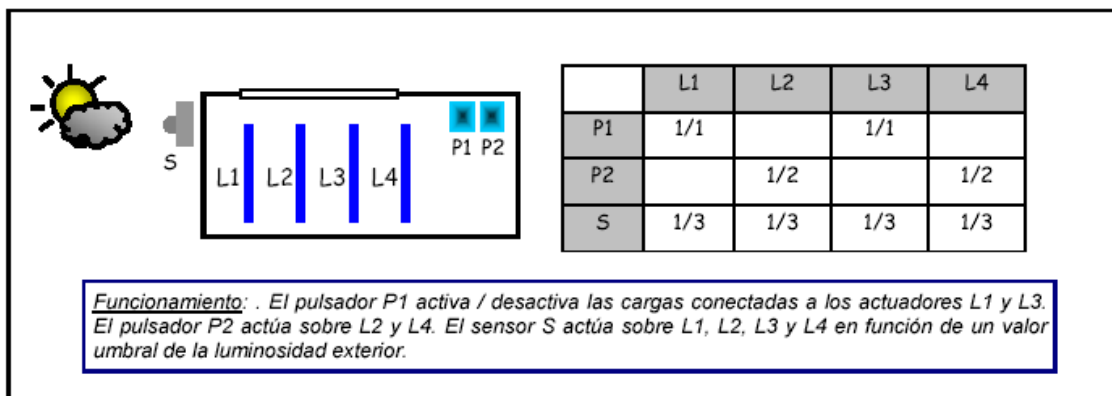


Figura 2.5. Ejemplo de asignación de direcciones de grupo.

2.2.4. Codificación de las señales.

2.2.4.1. Método de acceso.

El método de acceso al medio empleado en EIB KONNEX es de tipo CSMA/CA. La codificación se realiza de modo que el estado lógico '0' es dominante (flujo de corriente) sobre el '1', que se denomina recesivo (no pasa corriente). El mecanismo de resolución de colisiones es el siguiente:

- El dispositivo comprueba el bus, y si está libre comienza la transmisión.
- Durante el envío cada dispositivo escucha los datos presentes en el bus, comparándolos en todo momento con los que ha transmitido.
- Si no se producen colisiones, el envío se completa sin contratiempos.
- Si, por el contrario, se produce una colisión con los datos enviados por otro equipo, el arbitraje se resuelve por prioridad de los bits dominantes sobre los recesivos (figura 2.6). Por lo tanto, tendrán mayor prioridad aquellas tramas que presente un mayor número de ceros en su inicio.

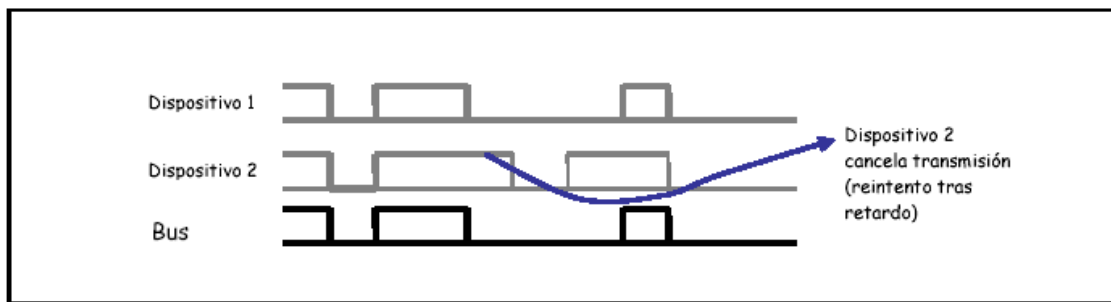


Figura 2.6. Veredicto de colisiones CSMA/CA en EIB KONNEX.

2.2.4.2. Formato de los telegramas.

El envío de un mensaje o telegrama en un sistema EIB KONNEX se realiza cuando se produce un evento, por ejemplo, la activación de un pulsador o la detección de presencia. El dispositivo emisor (sensor) comprueba la disponibilidad del bus durante un tiempo t_1 (figura 2.7) y envía el telegrama. Si no hay colisiones, a la finalización de la transmisión espera un intervalo de tiempo t_2 la recepción del reconocimiento (*Ack*). Si la recepción es incorrecta, no se recibe reconocimiento (o bien se recibe no reconocimiento), y la transmisión se reintentará hasta tres veces.

Todos los dispositivos direccionados envían el reconocimiento simultáneamente.

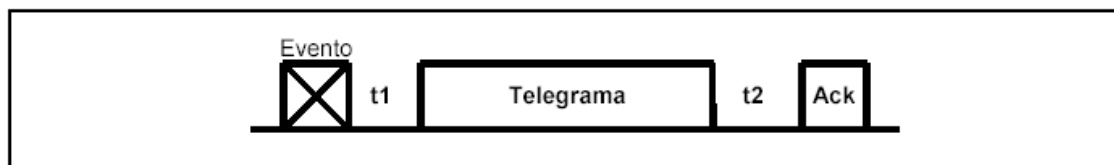


Figura 2.7. Secuencia de envío de telegrama ante la activación de un evento.

Los telegramas se transmiten en modo asíncrono, a una velocidad de 9600 baudios, donde cada carácter o byte consta de 1 bit de inicio, 8 bits de datos, 1 bit de paridad par, 1 bit de parada y una pausa de 2 bits hasta la siguiente transmisión (Figura 2.8).

De este modo la transmisión de un byte supone un tiempo de 1,35 ms, y la de un telegrama completo entre 20 y 40 ms (la mayoría de las órdenes son de marcha-paro y suponen un tiempo de envío de 20 ms).

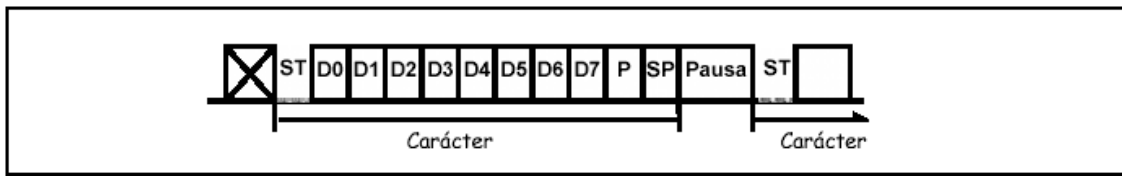


Figura 2.8. Formato de transmisión de 1 byte

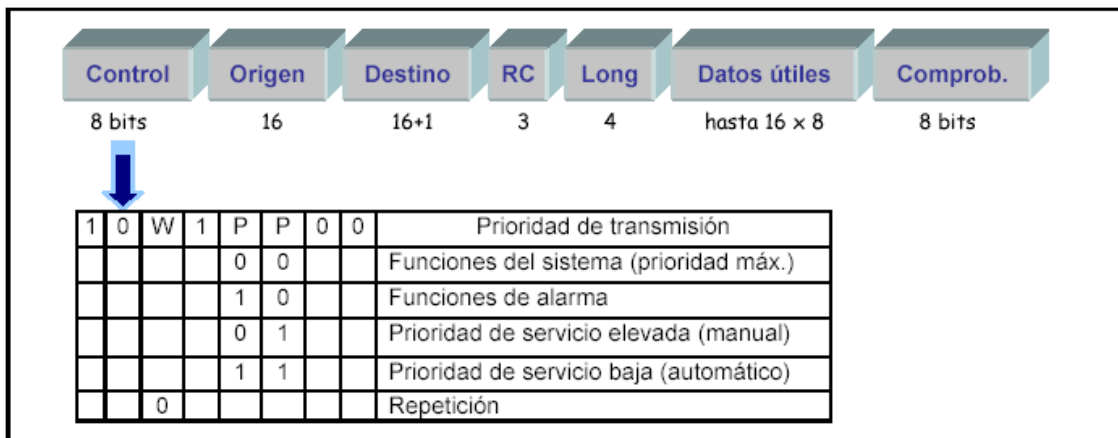


Figura 2.9. Formato de los telegramas. Campo de control

El telegrama que se transmite por el bus, y que contiene la información específica sobre el evento que se ha producido, tiene siete campos, seis de control para conseguir una transmisión fiable y un campo de datos útiles con el comando a ejecutar).

En la figura 2.9 se muestra el formato de la trama y el tamaño de cada uno de estos campos:

Control. Este campo de 8 bits incluye la prioridad que dicho telegrama tiene al ser enviado según el tipo de función (alarma, servicios del sistema o servicios habituales). El bit de repetición se pone a cero en caso de repetirse algún envío a causa del no reconocimiento de alguno de los destinatarios. De este modo se evita que los mecanismos que ya han ejecutado la orden la vuelvan a repetir.

Dirección de origen. El dispositivo que retransmite la trama envía su dirección física (4 bits con el área, 4 bits de identificador de línea y 8 bits de identificador de dispositivo), de modo que se conozca el emisor del telegrama en las tareas de mantenimiento.

Dirección de destino. La dirección de destino puede ser de dos tipos, en función del valor que tome el bit de mayor peso de este campo (bit 17). Si tiene valor '0', se trata de una dirección física, y el telegrama se dirige únicamente a un dispositivo. Si tiene valor '1', se trata de una dirección de grupo, y el telegrama se dirige a todos los mecanismos que deben escucharlo (los que tengan esa dirección de grupo).

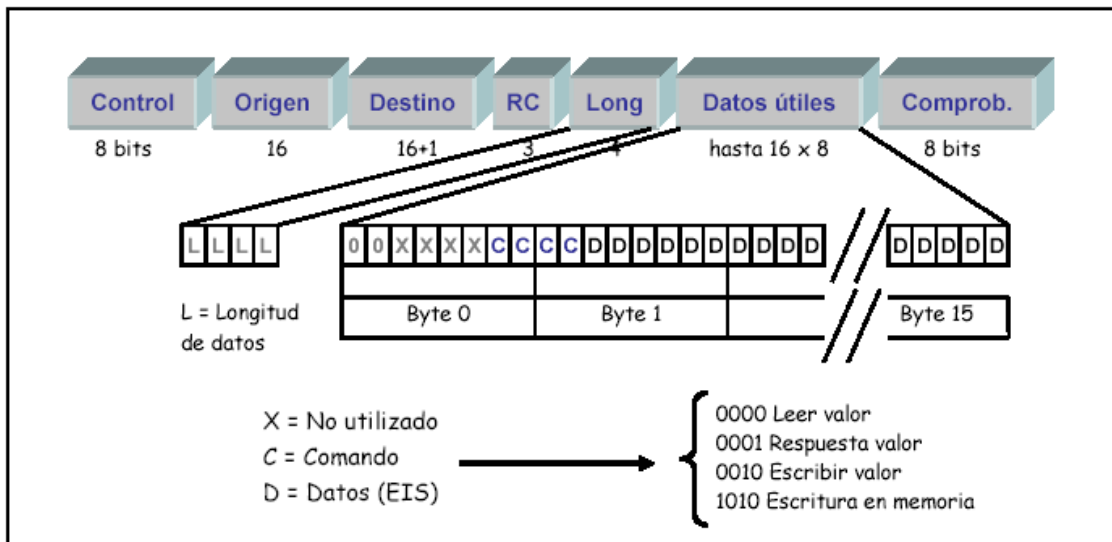


Figura 2.10. Formato del campo de datos.

Longitud e información útil (figura 2.10). Contiene los datos necesarios para la ejecución de órdenes y transmisión de valores. En los cuatro bits de longitud se indica cuántos bytes contiene el campo de datos (0 = 1 byte, 15 = 16 bytes). El campo de datos útiles contiene el tipo de comando (sólo hay cuatro) y los datos, de acuerdo con el *EIB Interworking Standard (EIS)*.

El EIS contiene los datos útiles para cada función asignada a los objetos de comunicación. Según este estándar existen siete tipos diferentes, cada uno asignado a un tipo de acción de control (conmutación, regulación de luz, envío de valor absoluto, envío de valor en punto flotante, etc). De este modo se garantiza la compatibilidad entre dispositivos del mismo tipo de diferentes fabricantes.

Los objetos de comunicación son instancias de clases definidas en el estándar, y son los programas almacenados en la memoria de los dispositivos para realizar una determinada acción.

Campo de comprobación. Consiste en un byte que se obtiene del cálculo de la paridad longitudinal par (LRC²) de todos los bytes anteriores incluidos en el telegrama. Cuando un dispositivo recibe el telegrama, comprueba si éste es correcto a partir del byte de comprobación. Si dicha recepción es correcta, se envía un reconocimiento (Figura 2.11). De lo contrario se envía un no reconocimiento (NAK) para que el emisor repita el envío. Si el dispositivo está ocupado envía un código *Busy* para que el emisor reintente la transmisión tras un pequeño retardo.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
N	N	0	0	B	B	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	0	BUSY (ocupado)
0	0	0	0	1	1	0	0	NAK (Recepción incorrecta)
1	1	0	0	1	1	0	0	ACK (recepción correcta)

Figura 2.11. Tipo de respuestas de reconocimiento.

2.2.5. Componentes 'inteligentes'.

Al margen de los elementos auxiliares para posibilitar el funcionamiento de un sistema EIB, como son la fuente de alimentación, filtros y cables, los elementos más importantes en la instalación son los dispositivos dotados de una cierta 'inteligencia'.

Al tratarse de un sistema distribuido, las funciones a realizar se encuentran programadas en forma de objetos de aplicación en los sensores y actuadores que intercambian información, posibilitando así la realización de las acciones de control. Estos dispositivos constan de tres partes básicas (Figura 12.2(a):

- Acoplador al bus (AB), donde se encuentra el programa de aplicación.
- Interfaz de aplicación (IA).
- Dispositivo final (DF).

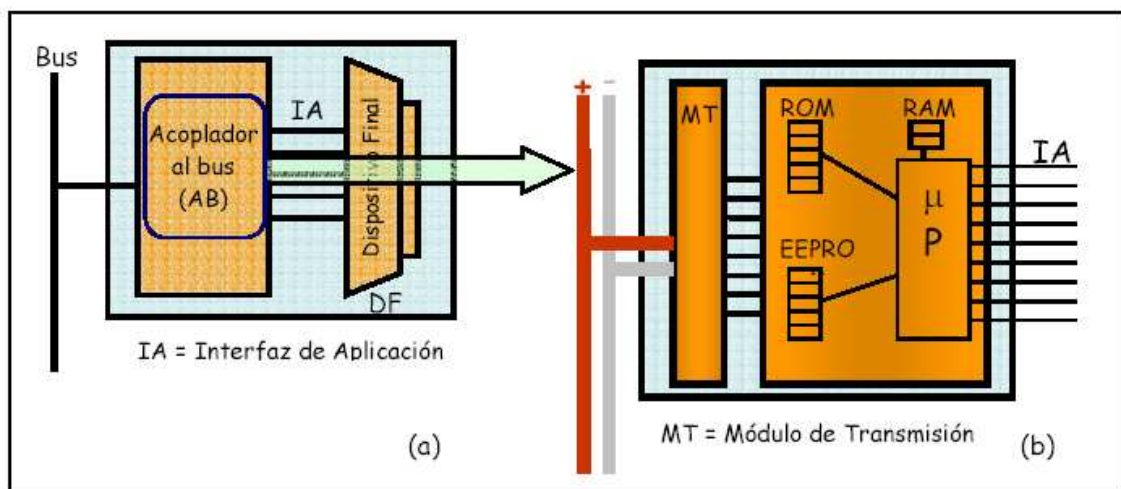


Figura 2.12. (a) Componentes de un dispositivo EIB. (b) Detalle del acoplador al bus.

El **acoplador al bus** (AB o BCU) es un aparato universal, que contiene la electrónica necesaria para gestionar el enlace: envío y recepción de telegramas, ejecución de los objetos de aplicación, filtrado de direcciones físicas y de grupo para reconocer los telegramas destinados al dispositivo, comprobación de errores, envío de reconocimientos, etc. El acoplador examina cíclicamente la interfaz de aplicación para detectar cambios de señal. Esta unidad de acoplamiento consta de dos partes:

- Un módulo de transmisión (MT), que realiza las siguientes funciones (Figura 2.12(b)):
 - Desacoplo de la alimentación y datos (acoplamiento por transformador y filtro capacitivo).
 - Protección contra inversión de polaridad.
 - Generación de la tensión de alimentación estabilizada a 24Vdc.
 - Inicialización del volcado de seguridad de la memoria RAM si la tensión del bus cae por debajo de 18 V.
 - Generación del *reset* del microprocesador si la tensión del bus cae por debajo de 5 V.
 - Amplificación y funciones lógicas para la recepción – transmisión desde el bus.
 - Vigilancia de la temperatura de la unidad.

- El controlador del enlace al bus (CEB) que incluye (Figura 2.12(b)):
 - Memoria ROM permanente, que contiene el software del sistema (el ‘sistema operativo’ de la BCU).
 - Memoria RAM volátil, que contiene datos durante la operación normal del dispositivo.
 - Memoria no volátil borrable eléctricamente (EEPROM), donde se almacenan el programa de aplicación, la dirección física y la tabla de direcciones de grupo.

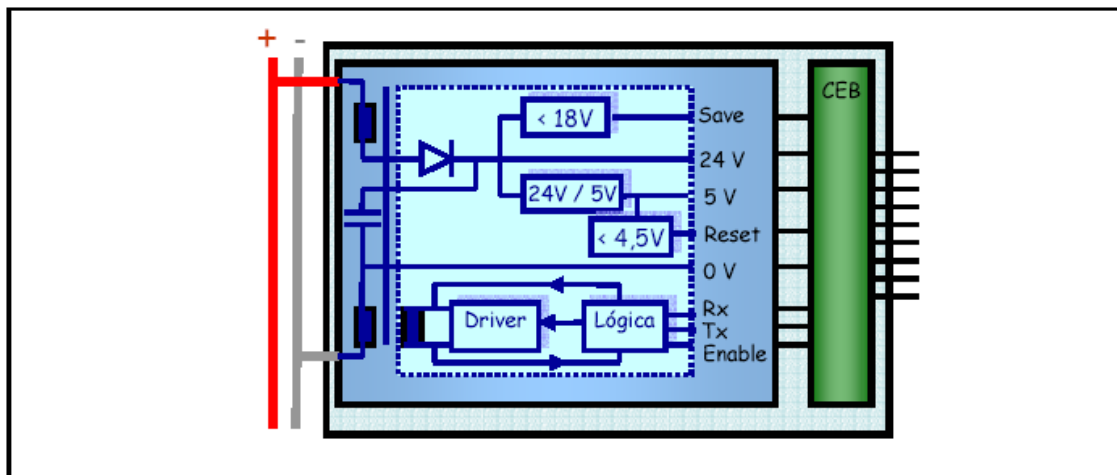


Figura 2.13. Módulo de transmisión del acoplador al bus.

Los programas de aplicación se encuentran en una base de datos que proporciona cada fabricante, y pueden ser descargados a las BCU a través del bus utilizando el *software* adecuado.

La **interfaz de aplicación** es un conector estándar de diez pines, de los cuales cinco se usan para datos (4 digitales o analógicos y uno digital, de entrada o salida), tres se utilizan para las tensiones de alimentación, y uno es una entrada analógica al acoplador al bus que se emplea para la identificación del tipo de dispositivo final en función de una resistencia situada en el mismo (Figura 2.13).

En el caso de que el tipo de dispositivo final no corresponda con el programa de aplicación, el acoplador al bus lo detiene automáticamente.

2.2.6. *Ventajas e inconvenientes del sistema EIB KONNEX.*

2.2.6.1. Ventajas del sistema EIB KONNEX.

Sistema descentralizado: Es un sistema donde no se requiere una centralización de los dispositivos, ni a nivel físico, ni a nivel lógico.

Recuperación después de fallo: Es un sistema al que se le puede decir qué debe hacer tras un fallo de suministro de corriente, con lo cual se evita que la instalación o la casa se comporte de manera imprevisible después de un corte de luz (tan habitual en este país).

En las instalaciones tradicionales cada función requiere una línea eléctrica propia, y cada sistema de control precisa una red separada. Por el contrario, con el EIB KONNEX se pueden controlar, comunicar y vigilar todas las funciones de servicio y su desarrollo, con una única línea común. Con esto se puede dirigir la línea de energía sin desvíos, directamente hasta el aparato consumidor.

Además del ahorro en el cableado se presentan adicionalmente otras ventajas: La instalación en un edificio se puede realizar de un modo más sencillo desde el principio, y después se puede ampliar y modificar sin problemas. Ante cambios de uso o reorganización del espacio, el EIB consigue una adaptación rápida y sin problemas, mediante una fácil ordenación (cambio de parametrización) de los componentes del bus, sin necesidad de un nuevo cableado. Este cambio de parametrización se realiza con un PC, conectado al sistema EIB KONNEX, que tenga instalado el software ETS (EIB Tool Software) para proyecto y puesta en servicio, que ya se emplea en la primera puesta en marcha.

El EIB KONNEX se puede conectar mediante las correspondientes interfases con los centros de control de otros sistemas de automatización de edificios o con una red digital de servicios integrados (RDSI). De este modo el uso del EIB KONNEX en una vivienda unifamiliar resulta tan rentable como en hoteles, escuelas, bancos, oficinas o edificios del sector terciario.

Más ventajas:

- Incremento en la seguridad.
- Uso económico y racional de la energía en el funcionamiento de edificios.
- Adaptación simple de la instalación eléctrica a los requerimientos de cambio del usuario.
- Mayor grado de confort.

Los anteriores argumentos se evalúan de distinta forma según el punto de vista del cliente o del usuario. Por ejemplo, un edificio funcional en comparación con un edificio residencial, personas robustas en comparación con las personas discapacitadas, personas jóvenes en comparación con personas mayores, etc...

- Todos los dispositivos de los diversos fabricantes y pertenecientes a funciones distintas que lleven la marca de fábrica EIB KONNEX, pueden unirse fácilmente para formar una instalación EIB.

Las instalaciones EIB KONNEX pueden ser fácilmente realizadas por cualquier instalador EIB especializado debido a que existe una única herramienta informática de diseño de

proyecto, puesta en marcha y mantenimiento llamada ETS (Herramienta Software EIB KONNEX).

Esta herramienta no requiere conocimiento alguno de programación.

Cualquier instalador/diseñador que haya sido instruido de acuerdo con las pautas de EIBA puede usar el logo EIB partner y formar parte de la lista de partners repartidos por todo el mundo.

Ventajas en el ámbito inmótico.

Las principales ventajas de este tipo de instalaciones son:

- Ahorro de los costes de explotación:

Por facilitar la gestión del edificio y de los usuarios. Este punto es muy apreciado en los casos de hoteles, hospitales, grandes oficinas y bibliotecas.

También es importante el ahorro de energía, aprovechando la generada internamente en el edificio por equipos informáticos, iluminación, personas, etc..., la solar recibida a través de las fachadas. Así como el aprovechamiento de las tarifas nocturnas y la gestión de puntas de consumo, pudiendo contratar menos potencia obteniendo idénticas prestaciones.

- Ahorro de los costes de amortización:

La capacidad de adaptabilidad del edificio alarga su vida media, evitando que vaya quedando obsoleto y, con ello, su depreciación, aumentando su valor residual.

También se ahorran las obras costosas de las adaptaciones sucesivas a lo largo de la vida del edificio.

- Ampliación de los servicios que puede ofrecer el edificio:

Para una empresa una mayor facilidad de comunicaciones es vital. A esto se pueden añadir servicios como el control antiincendios o la seguridad de control de accesos.

En este punto no solo hay que tener en cuenta la relación servicio/precio, sino que en muchos casos estos servicios son imprescindibles.

- Mejora en las condiciones de trabajo:

Estos edificios deben tener las condiciones idóneas de humedad, temperatura, ventilación e iluminación para evitar problemas salud, así como proporcionar un ambiente laboral atractivo que facilite y estimule el trabajo.

Ventajas en el ámbito domótico.

El EIB proporciona unos beneficios importantes para el usuario en el ámbito domótico, que se traducen en un incremento del ahorro, de su confort y su seguridad. Sin embargo, existen otros beneficios, de especial trascendencia para el usuario y para otros actores involucrados en el sector residencial. Una muestra de dichos beneficios se resume en la tabla 2.1:

Actor	Beneficios
Usuario	Ahorro energético. Incremento del confort. Racionalización de consumos eléctricos y reducción de la contratación de términos de potencia elevada. Evitar la actuación de protecciones eléctricas por consumo excesivo. Seguridad personal y patrimonial. Nuevas posibilidades de control de equipos y sistemas domésticos (incremento de aplicaciones domesticas). Gestión remota (por teléfono) de instalaciones y equipos domésticos.
Promotor / Constructor	Nuevas prestaciones para la vivienda. Racionalización de aplicaciones destinadas a zonas e instalaciones comunes del edificio. Revalorización de la vivienda. Seguimiento de la evolución del sector de la edificación hacia la sostenibilidad al permitir, entre otros aspectos, un ahorro de energía.
Instalador eléctrico	Incremento de la calidad, uso y posibilidades de la instalación eléctrica. Nuevas oportunidades de negocio en la instalación. Servicios adicionales de mantenimiento.
Administraciones Públicas	Ahorro energético general en el sector residencial. Reducción del número de emisiones contaminantes emitidas hacia la atmósfera. Seguimiento de la iniciativa de la sostenibilidad en la construcción. Actividad económica generada en torno a la domótica.

Tabla 2.1. Beneficios del EIB KONNEX.

2.2.6.2. Inconvenientes del sistema EIB.

Carece de redundancia: Es un sistema carente de la posibilidad de cableado redundante, lo cual deja poco atado el que, por ejemplo, se corte una línea principal (backbone) y deje sin funcionar a toda una instalación. Se pueden poner remedios, pero los ha de poner el proyectista, teniendo en cuenta, por ejemplo, tirar cableado doble para las líneas principales; aunque este no podría dejarlo conectado, habría que conectarlo en caso de fallo.

Repetición de mensajes: El funcionamiento en caso de saturación del bus. En una línea con 64 dispositivos, se pueden producir hasta 2 segundos de saturación, esto generaría un retraso en la transmisión de una orden, bueno pues los dispositivos EIB/KNX cable solamente repiten, en caso de no posibilidad de envío porque esté ocupado el bus, 3 veces la señal, si a la tercera no puede enviarse, ya no se envía y no registra el error. Esto es más grave en EIB/KNX powerline, ya que en este sistema sólo repite una vez. Esto en casos de saturación de líneas puede provocar pequeñas incomodidades.

No simulable: El software que te permite gestionar y realizar proyectos, así como programar la instalación (Software ETS), no permite simular el funcionamiento de la instalación antes de programarla. Este es un problema que surge debido, por un lado; a la arquitectura de los datos de los que se alimenta el software; y por otro, por la propia arquitectura del programa ETS, con lo que será necesario que las bases de datos de los fabricantes contengan información de como se comportan sus dispositivos, para poder llegar a tener, algún día, algo que pueda simular una instalación. Esto traería enormes ventajas, ya que a nivel diseño el ingeniero podría analizar la instalación, y a nivel comercial de presentación a clientes, pues sería también muy interesante.

Precio: Todavía es un sistema que, aunque ha bajado bastante, está un tanto elevado de precio. Pero poco a poco conforme va aumentando la demanda y se va dando a conocer va entrando en las expectativas de la gente. A pesar de los inconvenientes comentados, el EIB/KNX cable es una de las mejores opciones.

Inversión inicial: Este punto es el que en un principio hace que no proliferen gran cantidad de estos edificios, ya que dotar de todos los servicios y de un precableado para voz y datos, puede resultar caro desde el punto de vista del promotor que deberá asumir la inversión.

La falta de estandarización: Actualmente no existe un protocolo de comunicación universal para los sistemas de control de instalaciones, sino que existen multitud de ellos, incompatibles entre sí.

Este problema tiende a solucionarse con la aparición de nuevos estándares internacionales, pero aún hay que recorrer un largo camino lleno de obstáculos, no sólo tecnológicos sino, sobre todo, de índole económico (intereses particulares de cada empresa) y político (apoyo a las tecnologías nacionales de cada país).

2.3. Aplicaciones típicas.

2.3.1 Control de iluminación, persianas y toldos.

Las aplicaciones del EIB para control de iluminación, persianas y toldos pueden ser utilizadas de forma independiente una de otra o de forma combinada en diferentes funciones.

Los aparatos pueden ser conmutados y/o regulados por sí mismos, o bien ser controlados:

- localmente,
- de forma centralizada,
- usando infrarrojos,
- en función del tiempo,
- en función de la luminosidad,
- en función de la temperatura,
- dependiendo de la fuerza del viento o la lluvia.

Las ventajas resultantes incluyen:

- Reducción del gasto en energía gracias a la conmutación dependiente de la luminosidad ambiente, de la hora del día y de la necesidad existente.
- Incremento de seguridad debido a la simulación de presencia.
- Ajuste de la iluminación a los niveles de confort requeridos, por medio de regulación controlada de la luz basada en la luminosidad ambiente, la hora del día y la necesidad existente.
- Incremento del confort gracias a niveles de conmutación de iluminación, persianas o toldos ajustables por el propio usuario.
- Ajuste sencillo y flexible de la iluminación y del control de las persianas cuando cambie el uso de una habitación, sin necesidad de modificar el cableado existente.
- Las instalaciones EIB KONNEX pueden ser adaptadas para satisfacer necesidades de crecimiento de las mismas, conectando y programando simplemente los componentes bus adicionales en la línea disponible.

Además, por otra parte el EIB KONNEX ofrece la posibilidad de visualizar y controlar la iluminación y las persianas desde un punto central. Éste aspecto contrasta en gran medida con la carencia que en este aspecto sufren las instalaciones convencionales, que necesitarían grandes modificaciones tanto de cableado y conducciones para el mismo, como de componentes.

2.3.2 Control de temperatura en una habitación individual, control de calefacción y ventilación.

El propósito de un control de temperatura, calefacción y ventilación es mantener al mínimo las necesidades de consumo energético de una habitación, mientras asegura el máximo nivel de confort de sus ocupantes. El funcionamiento óptimo del sistema de calefacción se consigue utilizando un control “inteligente” a través del EIB KONNEX, el cual:

- establece los periodos de calefacción de cada habitación individual, de acuerdo con los periodos de uso,

- ajusta de forma individual las temperaturas posibles de cada habitación en función de su uso (p.ej. una mayor temperatura cuando la sala está desocupada momentáneamente, que desciende cuando hay personas que aportan calor),
- conmuta el sistema de calefacción por completo, o disminuye la carga térmica de forma general cuando la vivienda no esté siendo usada,
- controla la velocidad de rotación de la bomba de circulación.

Las diferentes aplicaciones, como por ejemplo el control de persianas, la vigilancia de ventanas y el control de calefacción pueden asimismo comunicarse unos con otros, de forma que los sensores pueden usarse para más de un propósito, intercambiando así información relevante sobre el estado del sistema. El EIB también facilita la vigilancia y control remotos.

2.3.3 Gestión de cargas.

El principal objetivo de la gestión de cargas es el ahorro de energía y de los recursos proporcionados por las compañías eléctricas en los sectores industrial, comercial y privado, tanto por razones de seguridad y de costes como medioambientales. El término “gestión de cargas” también abarca las medidas para evitar sobrecargas en los circuitos.

Las ventajas de utilizar el EIB KONNEX para facilitar la gestión de cargas son:

- El necesario y costoso equipamiento, como receptores de control de onda, relés de carga, controladores de demanda máxima, temporizadores, etc., que son sustituidos por un control simple del bus. Esto significa que resulta sencillo incorporar un gran número de aparatos de consumo al sistema de gestión de la carga, mientras que en una instalación convencional esto suele evitarse debido a la cantidad de cableado que supone.
- En el momento que haya cambios en los procesos de funcionamiento, la gestión de cargas puede ser adaptada consecuentemente, sin necesidad de volver a cablear.
- Cuando se desee optimizar la gestión de cargas, el registro del comportamiento del equipamiento eléctrico puede resultar de mucha utilidad para poder establecer prioridades sobre el papel, en las modificaciones a efectuar. El EIB KONNEX ofrece una gran ventaja, ya que permite registrar y visualizar el comportamiento de todos los aparatos conectados al bus.

2.3.4 Monitorización, visualización, registro y operación.

Tanto en los edificios residenciales como en los funcionales a menudo es necesario grabar e informar de los estados de los distintos sistemas. Esto se refiere tanto al interior como al exterior del edificio.

Los datos registrados incluyen:

- mensajes de funcionamiento (estados de operación),
- errores técnicos y alarmas,
- datos de vigilancia relativos al exterior del edificio,
- datos de vigilancia de personas (detección de movimiento).

El EIB KONNEX tiene propiedades multifuncionales: todos los elementos de visualización, información, funcionamiento y vigilancia pueden recibir información y transmitir órdenes y

mensajes a otros aparatos a través de una simple línea bus. Esto nos lleva a tener un sistema despejado y a ahorrar costes.

Además, esto también significa que la información puede ser transmitida a través del mismo bus que se usa para controlar la iluminación o las persianas. Por ejemplo, se puede transmitir:

- medidas, p.ej. temperaturas interior y exterior y mediciones desde una estación meteorológica,
- mensajes relativos al estado de cierre de las puertas, ventanas y el garaje,
- detección de movimiento dentro y fuera del edificio,
- estados de funcionamiento y mensajes de error del sistema de calefacción, el aire acondicionado o cualquier electrodoméstico,
- valores de indicación de niveles y mensajes de fugas,
- valores de mediciones para establecer el consumo de gas, aceite, agua o electricidad,
- estado de los equipamientos exteriores desde las luces hasta el riego
- por aspersión.

Las propiedades multifuncionales del EIB KONNEX minimizan el cableado necesario.

En combinación con un programa de visualización, el EIB puede usarse en edificios funcionales para representar el estado del equipamiento sobre una pantalla de ordenador.

Los valores de medida, como por ejemplo la temperatura de una habitación en °C, son transmitidos a través del EIB KONNEX, pudiendo también ser visualizados en la pantalla.

Dependiendo del programa, los estados y valores de entrada pueden ser almacenados en un medio adecuado, o bien pueden ser impresos en tablas.

2.4. Convergencia en los sistemas europeos.

La gestión de sistemas en edificios y viviendas se ha basado en soluciones que muchas veces son específicas y propietarias, lo que dificulta en gran medida el integrar todos los servicios de gestión y mantenimiento, que es en definitiva el objetivo de la domótica. Esto, unido a las diferencias existentes en las especificaciones de los distintos sistemas, ha hecho que ninguno de ellos haya alcanzado la aceptación necesaria para imponerse en este sector.

Con el propósito de que se garantizaran la integración de dispositivos y sistemas de diferentes fabricantes, permitiendo a su vez un elevado grado de flexibilidad en caso de extensiones o cambios en las especificaciones del sistema, a finales del siglo XX se creó un estándar **común** y **abierto**, siguiendo las directrices de la CE para HBES (*Home Building Electronic Systems*), uniéndose en una asociación común (Konnex Association) las tres asociaciones de mayor peso europeo:

- BCI (*Batibus Club International*), responsable del sistema Batibus.
- EIBA (*European Installation Bus Association*), del sistema EIB.
- EHSA (*European Home Systems Association*), del sistema EHS.

La especificación KNX fue publicada en primavera de 2002 por la recién establecida KNX Association. Dicha entidad tenía como objeto promover la creación de un único estándar que englobase lo mejor de la tecnología de las tres asociaciones predecesoras y que compitiese con estándares americanos como por ejemplo Lonworks.

En diciembre de 2003 el protocolo KNX así como los dos medios de transmisión TP (par trenzado) y PL (línea eléctrica) fueron aprobados por los comités nacionales europeos y ratificados por el CENELEC Bureau Technique, como estándar europeo EN 50090. KNX en radio frecuencia ha sido aprobado en mayo de 2006.

KNX, además de ofrecer especificaciones para la automatización de equipos de instalación eléctrica, ofrece soluciones para aplicaciones HVAC (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado). Por este motivo la Asociación KNX también propuso sus especificaciones al CEN (Comité Europeo de Estandarización), para su publicación como estándar europeo de sistemas de control y automatización de edificios. CEN aceptó la propuesta y las especificaciones de KNX fueron publicadas por el CEN como Norma Europea EN 13321-1.

En vista del gran interés fuera de los países europeos por productos compatibles KNX y su sólida tecnología, KNX Association también dió los pasos necesarios que su estándar fuera aprobado a nivel internacional. De esta manera, a finales de 2004 los países activos en CENELEC TC 205 propusieron la norma europea para estandarización EN 50090, para su estandarización internacional, por la International Standards Organization ISO/IEC. En noviembre de 2006 el protocolo KNX ha sido aceptado, incluyendo todos los medios de transmisión (TP, PL, RF, IP) como ISO/IEC 14543-3-x para publicarse como Estándar Internacional. De esta manera KNX es el único estándar abierto de gestión técnica de viviendas y edificios a nivel mundial.

Ahora que KNX es Estándar Internacional se fomentará la confianza de los usuarios y desarrolladores en la implementación de controles inteligentes en las viviendas y edificios por todo el mundo. El estándar publicado es una gran ayuda para todos aquellos interesados en el control de viviendas y edificios.

Proveedores no-europeos de productos basados en ISO/IEC 14543-3-3-X (*información obtenida de nota de prensa en www.knx.org*), se beneficiarán de un mercado europeo, altamente desarrollado en KNX, y, por lo tanto, con sus productos certificados KNX, pueden acceder a una base de clientes muy bien establecida. Al mismo tiempo los proveedores e instaladores fuera de Europa estarán en disposición de desarrollar sus mercados de la vivienda, ya que pueden ofrecer una amplia gama de aplicaciones, nada más comenzar. También pueden integrar sus productos en una herramienta de puesta en marcha ETS (Engineering Tool Software), independiente del fabricante, y participar en los programas de investigación y sociedad de la asociación KNX.

KNX incorpora nuevas formas de configuración sobre el ahora llamado "modo de sistema" que era el empleado en EIB. A este modo de configuración hay que añadir el "modo fácil" y el "modo automático" con el que facilitar tanto a los profesionales como al usuario final su puesta en marcha, adaptándose a los conocimientos técnicos de cada cual sin por ello restar posibilidades al sistema. Fruto de estos planteamientos se puede afirmar rotundamente que KNX es compatible con los productos EIB previamente instalados, permitiendo una evolución de EIB a KNX totalmente operativa.

A día de hoy, más de 100 compañías de todo el mundo forman parte de Konnex. Una diferencia con sus predecesoras es que ya no es preciso ser fabricante de productos KNX para ser miembro de la misma sino que están incorporados en la asociación operadores de electricidad y telecomunicaciones, integradores, instaladores, etc.

KNX Association espera que con la publicación de sus especificaciones por la ISO/IEC se desarrollará considerablemente el mercado de los hogares inteligentes, y ofrece sus servicios a fabricantes, instaladores y usuarios de todo el mundo.

3. Diseño del proyecto

Las instalaciones modernas han cambiado totalmente respecto a las convencionales. Hoy en día, esta tecnología está muy superada, ahora los clientes son más exigentes y sus demandas van destinadas principalmente a:

- Confort.
- Uso flexible en las habitaciones.
- Seguridad.
- Posibilidad de comunicación.
- Consideraciones medioambientales.
- Reducción de coste energético y de funcionamiento (la más demandada).

Para el desarrollo del diseño del proyecto se seguirán los siguientes pasos:

- Conocer lo que desea el cliente de la vivienda a la que se implantará el sistema.
- Clasificar toda la información obtenida en las distintas funciones domóticas (iluminación, confort, seguridad, comunicación, etc..).
- Elegir fabricante de los productos domóticos que serán instalados.
- Elección, situación y función de los distintos productos a instalar.

El principal propósito de la instalación del sistema domótico está en lograr la satisfacción del cliente y que esté perfectamente informado de todas las funciones domóticas que va a tener su hogar para poder hacer uso de ellas.

3.1. Entrevista con el cliente para conocer lo que quiere.

Primeramente se realizará una entrevista mediante un cuestionario (ANEXO 1) a nuestro cliente, él desconocerá las distintas oportunidades de ampliación futura que ofrece el uso del EIB. Esta información se le transmitirá de la forma más clara posible sin detalles innecesarios.

Una completa entrevista es la mejor base para la realización de contratos posteriores de complementación y/o ampliación de un sistema EIB. Sin embargo, una entrevista incompleta o inadecuada puede convertir a un cliente inicialmente satisfecho en un cliente insatisfecho si descubre tarde que las posibilidades de explotación de su sistema no han sido del todo aprovechadas.

El cuestionario que se propone al cliente no tendrá dificultad alguna a la hora de responder ya que no deberá poseer conocimiento alguno sobre la tecnología EIB KONNEX.

Al cumplimentar este cuestionario (ANEXO 1) obtendremos la documentación de las especificaciones del sistema, por lo que cualquier oferta debe realizarse tomando este documento como base.

Una vez que se realice el contrato se comenzará el diseño del proyecto.

3.2. Especificaciones obtenidas.

Las respuestas obtenidas de nuestro cuestionario han producido los siguientes requerimientos básicos para el proyecto:

- El cliente posee una casa unifamiliar dotada de varias plantas (planta -1, planta baja, planta 1 y buhardilla) con jardín y garaje.
- Existen exigencias respecto a la seguridad e información ante alarmas.
- Predominación de la regulación.
- Valora el ahorro de energía y costes.
- Se han hecho demandas concretas con respecto al confort.

Los requisitos del sistema comprenden básicamente lo siguiente:

Iluminación

- Dentro de la casa, los puntos de conmutación deben situarse cerca de las puertas, así como en la zona de dormitorios y comedor.
- Incorporación de una iluminación especial regulable en la entrada (lucernario).
- Regulación en múltiples puntos de la casa, ya sea para asearse, para cocinar, para ver la TV, para reuniones con amigos, para estudio, en definitiva, para conseguir el máximo confort.
- No quiere simulación de casa ocupada en un principio, le basta con estar siempre comunicado e informado de la existencia de alarmas, pero en un futuro le podría interesar.

Calefacción de las habitaciones

- Debe incluirse un control individual de la temperatura de las habitaciones que permita ser visualizado y controlado de forma manual.
- La calefacción ha de ser independiente del aire acondicionado.

Aire acondicionado en las habitaciones

- El cliente quiere los splits tradicionales haciendo uso de una especie de mando universal que le valga como ON/OFF para cualquier aparato de aire acondicionado.
- Desde el mismo termostato podrá encender, apagar o variar la temperatura para su mayor comodidad.

Sistema de calefacción

- El sistema de calefacción será por suelo radiante.
- Debe adaptarse a los requerimientos de ahorro energético y de costes, además de ser visualizado en un punto central.

Persianas

- Las persianas han de ser motorizadas.
- Además de la posibilidad del accionamiento manual situado cerca de las ventanas, deberá ser posible controlar y visualizar el estado de apertura o cierre de las persianas desde una posición.
- Deben ser incorporadas en el sistema de seguridad.
- Al salir de la casa, el cliente desea la bajada total de todas las persianas mediante una pulsación.

Uso de radiofrecuencia

- Deberá ser posible con el mando ejecutar cualquier acción (encender/apagar luces, conseguir una escena determinada en una habitación, subir/bajar persianas) según lo que quiera y su situación exacta.

Supervisión de las líneas de alimentación

- Como medida de seguridad adicional, los suministros de gas y agua deben monitorizarse e integrarse en el sistema de seguridad, de tal forma que si se detecta una fuga, el actuador corte el suministro.

Sistemas para el jardín

- Deberá ser posible la activación del riego automático a determinadas horas por medio de un interruptor horario.
- No pondremos detectores de presencia como sistema de vigilancia en el jardín ya que nuestro cliente posee animal de compañía y suele dejarle ahí.

Equipamiento de seguridad

- La vivienda ha de estar prevista de sensores de movimiento que en ocasiones haga la función de iluminación a su paso (cuando se encuentre el cliente en el hogar), y en otras de alarma (cuando la alarma esté enclavada y se abandone el hogar).
- Debe planearse la vigilancia mediante una central de alarmas, la cual, si hay algún problema nos lo comunicará vía SMS.

Unidad de funcionamiento y control central

- Debe instalarse en la entrada de la casa. En ella podremos comprobar el estado de todas las instalaciones de la casa.

3.3. Elección de los distintos dispositivos del sistema.

3.3.1 Introducción.

Este apartado está dedicado a la elección de los distintos dispositivos del sistema (sensores, actuadores, etc.).

De entre los más de 100 fabricantes que existen, se han elegido varias marcas en función del aparato a usar en este proyecto.

Los criterios de elección se basan en las características técnicas, precio, gama de productos, y uso actual en nuestro país.

3.3.2 Elección del fabricante.

Tanto Jung como ABB son de reconocido prestigio a nivel mundial, con esto, se quiere decir que todos los productos que lanzan al mercado son elementos de la máxima calidad.

Puesto que en las características técnicas y en la calidad son muy similares, la decisión que se tome vendrá dada por la gama de productos, por la claridad de sus especificaciones técnicas, y ante todo por el uso actual en las diferentes instalaciones domóticas que existen en nuestro país.

ABB es una compañía muy reconocida en España. Esto se debe a la gran gama de productos que tienen en servicio en multitud de campos. Esta fuerte presencia que tiene en la domótica de nuestro país es algo muy positivo para el consumidor, ya que cada día se ponen en servicio más productos EIB en el mercado.

No obstante, JUNG ha hecho una de las mayores apuestas por las más modernas tecnologías al desarrollar todo tipo de dispositivos electrónicos para regulación de iluminación, control por mando a distancia, control de persianas motorizadas o detección de movimiento. El punto culminante de esta apuesta tecnológica lo constituyen el sistema de *control Vía Radio*, el cual utilizaremos para nuestro proyecto. En estos últimos años ha habido un aumento de presencia de estos productos en el mercado español, es por ello por lo que en su mayoría usaremos los productos Jung.

En cuanto al coste, a día de hoy, son similares los productos de Jung a los de ABB.

Existen otros fabricantes reconocidos de productos domóticos como Alem, Arcus, B+B, Berker, Hager, IPAS, Jandei, Komtech, Merten, Siemens, TCI, Theben, Woertz, Zennio, etc...

Existen en el mercado algunas marcas que se especializan en ámbitos concretos. Es el caso de Jandei, especializada en sistemas de alarma. Se hará uso de este sistema en nuestro proyecto.

También muy reconocido es el fabricante IPAS, especializado en el ámbito de las comunicaciones y que también se hará uso de él.

Para control del aire acondicionado se utilizará el fabricante ZENNIO, fabricante español que en sus inicios sorprendió al mercado del KNX, ha revolucionado la forma de concebir las instalaciones KNX y en la actualidad se ha consolidado gracias al buen resultado de sus primeros productos. En los próximos meses y años estamos seguros de poder presenciar el gran auge de Zennio en nuestro país y su consiguiente internacionalización.

Como vemos, no nos decantamos por un solo fabricante, ya que cada fabricante suele tener su “producto estrella” el cual debemos aprovechar.

3.3.3 Descripción de los elementos del sistema.

3.3.3.1 SENSORES.

MODULO SENSOR UNIVERSAL 309X TSM de la serie FD-DESIGN de Jung de 1, 2, 3 o 4 fases con acoplador incorporado

Ref. Fabricante: 3091 TSM, 3092 TSM, 3093 TSM, 3094 TSM

Fabricante: JUNG

Familia : PULSADORES/ 1,2,3,4 CANALES



Figura 3.1 Pulsadores serie 309X.

Descripción general:

Estos pulsadores de la serie FD-DESIGN se caracterizan, además de por su elegancia, por su modularidad, gracias a ello se podrán crear los pulsadores a medida.

También hay que destacar la sencillez a la hora de configurar y su potente funcionalidad.

Estructura:

- Mecanismo (con acoplador de bus integrado): de 1,2,3,4, o 8 canales.
- Marco.
- Tecla/s:
 - o De 1 canal (tecla entera): para pulsadores de un canal.
 - o De 2 canales (media tecla): para pulsadores de dos o tres canales.
 - o De 4 canales (cuarto de tecla): para pulsadores de 3,4, o 8 canales.

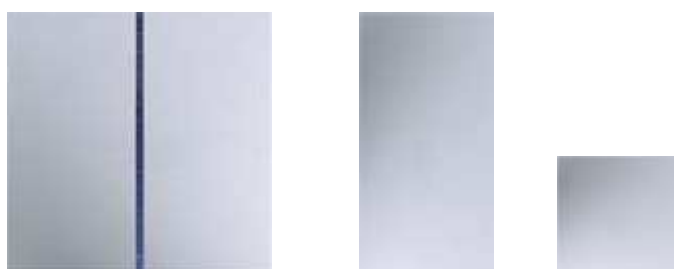


Figura 3.2 Tipos de teclas del módulo sensor universal.

Las teclas están disponibles en varias formas: lisas, con los símbolos ▲▼ y con la posibilidad de colocar nuestra propia señalización.

Cuenta con un mecanismo central de LEDs, compuesto por:

- Un LED azul, que indica funcionamiento.
- Dos LEDs rojos, que indican el estado del dispositivo.

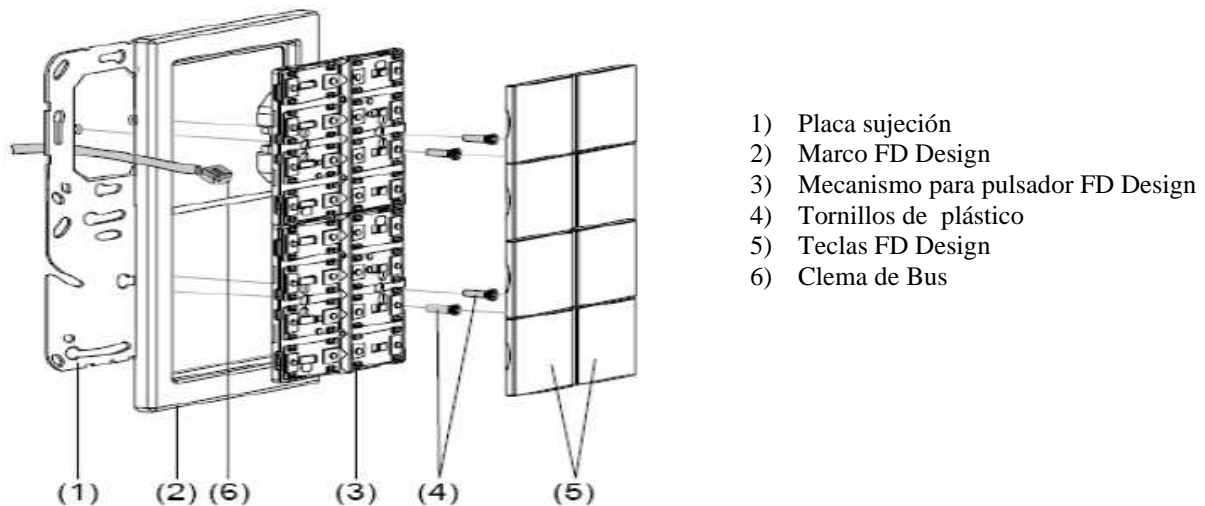


Figura 3.3 Composición del mecanismo.

Funciones posibles:

- Hasta dos funciones por canal.
- Funciones disponibles:
 - o Accionar.
 - o Regular.
 - o Persianas.
 - o Envío de valores (1 y 2 Bytes).
 - o Llamadas a escenas.
 - o 2 objetos en una tecla (accionar y/o envío valores).
 - o Control de termostato externo.
- Programa de aplicación muy versátil.
- LED de cada tecla con múltiples opciones:
 - o On.
 - o Off.
 - o Estado o Estado invertido.
 - o Encendido/Apagado vía objeto de comunicación.
 - o Resultado de comparación (1 Byte).
- Control de Regulación o Persianas con una única tecla (alternado).
- 8 Escenas (de hasta 8 objetos) con función de memorización.
- Objeto de Alarma.
- Funciones de Bloqueo con reacción parametrizable.

DETECTOR DE INUNDACION A 12V DC

Ref. Fabricante: AE98/IN

Fabricante: JUNG

Familia Web: SENSORES / ALARMAS



Figura 3.4 Detector de inundación.



Figura 3.5 Sonda de inundación.

Descripción General:

El detector de inundación (Figura 3.4) tiene que ir conectado a una **sonda de agua AE98/INS** (Figura 3.5); cuando detecta agua manda la señal a la central de alarma a la vez que emite una señal acústica y luminosa. Dispone de un jumper de selección de enclavamiento.

DETECTOR DE MOVIMIENTO 180 °, 2,20 M, ESTÁNDAR, DE PARED, DISEÑO AS 500, A 500, A PLUS, BLANCO, EMPOTRABLE

Ref. Fabricante: A 3280

Fabricante: JUNG

Familia Web: SENSORES Y PULSADORES / DETECTORES / MOVIMIENTO



Figura 3.6 Detector de movimiento.

Descripción General:

Este módulo (figura 3.6) está diseñado para aplicación interior. Responde a movimientos realizados por personas animales u objetos y transmite los correspondientes telegramas al bus. El montaje escogido en este caso es a 2,20 metros de altura. El esquema de detección es el de la figura 3.7. Estos sensores requieren de acoplador al bus.

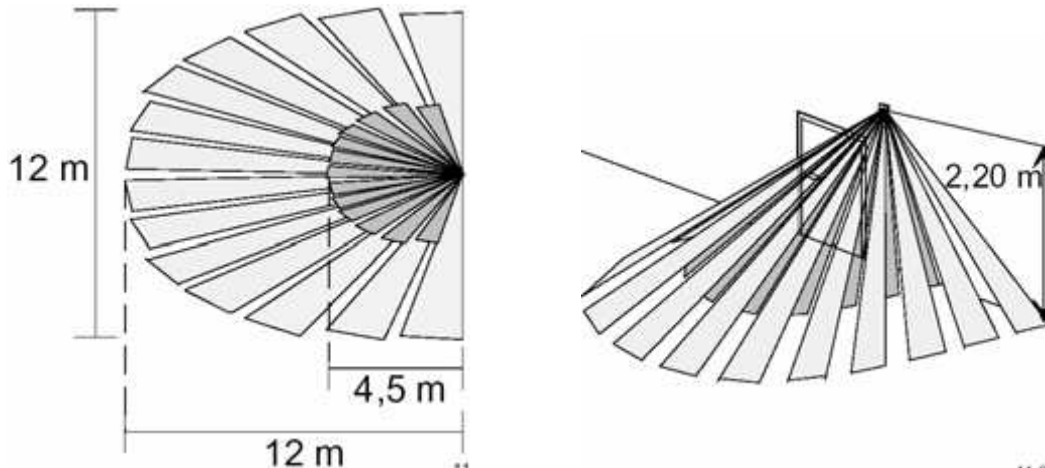


Figura 3.7 Distancias de detección del detector situado a 2,20 m de altura.

CONTROLADOR DE ESTANCIAS, 6 o 8 TECLAS, TERMOSTATO, DISPLAY, SERI FD-DESIGN, BLANCO, BCU INTEGRADO

Ref. Fabricante: RCD 3094 M , RCD 3096 M

Fabricante: JUNG

Familia Web: SENSORES Y PULSADORES / PULSADORES /6, 8 CANALES



Figura 3.8 Controlador de estancias de 6 teclas.

Descripción General:

El controlador de estancias (Figura 3.8) posee la misma estructura que el pulsador universal además de un termostato continuo y un display.

Funciones:

- Manejar consumidores y , visualizar los estados de instalaciones, por ejemplo, luz con./descon., regular la intensidad de la luz, subir/bajar persianas, valores de intensidad de la luz, temperaturas, etc...
- Regulación de la temperatura ambiente.
- En combinación con FacilityPilot, Mando Multi Room y Squeezevox de Slim Devices Inc.: gestión de reproducción de música, visualización de títulos de música, interprete, etc...
- Unidad de indicación para central de alarmas KNX.
- Montaje en caja mural según DIN 490073.

Características del producto:

- Funciones de teclas sensoras: conmutar, regular la intensidad de la luz, control de persianas, transmisor de valores, llamar escenarios de luz, etc...
- Función de tecla basculante y de tecla, vertical y horizontal.
- Dos LEDs rojos por cada tecla de mando para visualizar el estado de accionamiento.
- Visualización de valores y textos.
- Sensor de temperaturas ambiente integrado.
- Regulación de la temperatura ambiente con determinación de valor de consigna.
- Visualización de la temperatura ambiente y de la temperatura de consigna.
- Visualización de la temperatura exterior por un sensor externo, por ejemplo, la estación metrológica de Jung.
- Acoplador de bus integrado.

3.3.3.2 ACTUADORES.

ACTUADOR 8 SALIDAS, 16 A 2308.16 REGCHM

Ref. Fabricante: 2308.16 REGCHM

Fabricante: JUNG

Familia : ACTUADORES / BINARIO / 8 CANALES

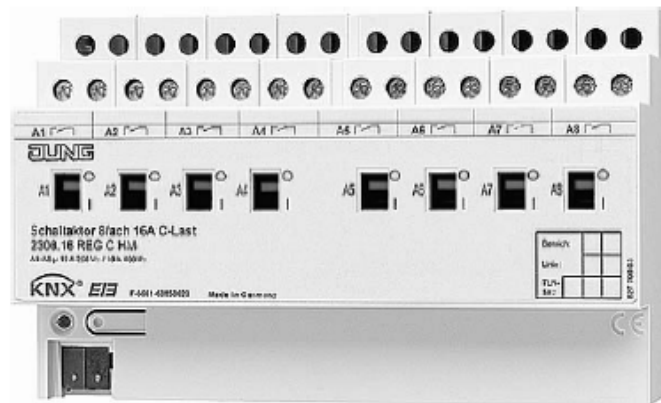


Figura 3.9 Actuador de 8 salidas

Descripción General:

El actuador de accionamiento (Figura 3.9) recibe telegramas de sensores u otros controladores a través del Bus KNX y acciona los dispositivos eléctricos mediante sus salidas independientes a libre potencial. Cada salida dispone por separado de un relé biestable, de modo que los estados de accionamiento también quedan ajustados con seguridad a la caída de la alimentación.

Por medio de los interruptores manuales en la carcasa del aparato se pueden accionar los relés manualmente paralelamente al KNX, también sin tensión de bus o en estado de desprogramación. De este modo se facilita una rápida comprobación del funcionamiento de los dispositivos conectados.

Las características funcionales ajustables de forma independiente para cada canal a través del ETS comprenden gran cantidad de funciones de temporización, operaciones lógicas, escenas, funciones de bloqueo, contadores de horas de funcionamiento, vigilancia cíclica y mayor número de reenvíos de estado. También es posible el accionamiento centralizado de todas las salidas. Además, se puede ajustar por separado el estado de las diferentes salidas a la caída y regreso de la tensión de bus así como tras el proceso de programación del ETS.

Este actuador tiene sus contactos especialmente diseñados para soportar cargas fluorescentes, y además permite medir la corriente instantánea que pase por cualquiera de sus canales. Se puede, además, establecer un umbral de corriente, a partir del cual se envíe al bus un determinado telegrama, por ejemplo, para el control de cargas. Para la programación y puesta en marcha del aparato es necesario usar el ETS.

El actuador se alimenta por completo del KNX y de ahí que no requiera de ninguna alimentación externa adicional. El aparato está previsto para el montaje en carril DIN.

ACTUADOR DIMMER UNIVERSAL, 1 CANAL, 50-500 W, PARA CARRIL DIN

Ref. Fabricante: 3601 REG

Fabricante: JUNG

Familia Web: ACTUADORES / DIMMER



Figura 3.10 Actuador dimmer universal.

Descripción General:

Se trata de un regulador que trabaja bajo el principio de corte de fase, tanto ascendente como descendente, lo que le permite regular tanto incandescencia, como halógenas de 230 V, halógenas de bajo voltaje con transformador convencional, o con transformador electrónico.

Cuando se le conecta la carga por primera vez, el dispositivo reconoce automáticamente de qué tipo de carga se trata, y se autoconfigura para poder regular sin problemas. También puede regular una combinación de dos tipos de cargas, siempre que no se mezclen cargas capacitivas (transformador electrónico) con inductivas (transformador convencional).

En cuanto a su aplicación, dispone de objetos de comunicación que proporcionan un reenvío del estado al bus, así como indicación en caso de cortocircuito en cualquiera de los dos canales, y la posibilidad de bloquearlos a través de un bit.

Además del objeto de valor luminoso, permite un control de escenas propio, consistente en un objeto de 1 byte que permite grabar y reproducir escenas.

Descripción General:

El actuador de calefacción (Figura 3.12) se usa para controlar mecanismos de regulación electrotrmicos para sistemas de calefaccin o techos de climatizacin.

Cuenta con 6 salidas electrnicas que pueden controlar, en funcin de los telegramas EIB, mecanismos de regulacin electrotrmicos sin producir ruidos.

Pueden conectarse hasta un mximo de 4 mecanismos de regulacin electrotrmicos por salida.

Las salidas se controlan o de forma todo o nada o por una seal de modulacin de impulsos en duracin.

Para evitar una sobrecarga del equipo, debido a altos impulsos de conexin, el actuador conmuta las salidas de manera retardada (0,5 segundos de retardo de salida a salida).

Conexin:

El esquema de conexin se muestra en la figura 3.13.

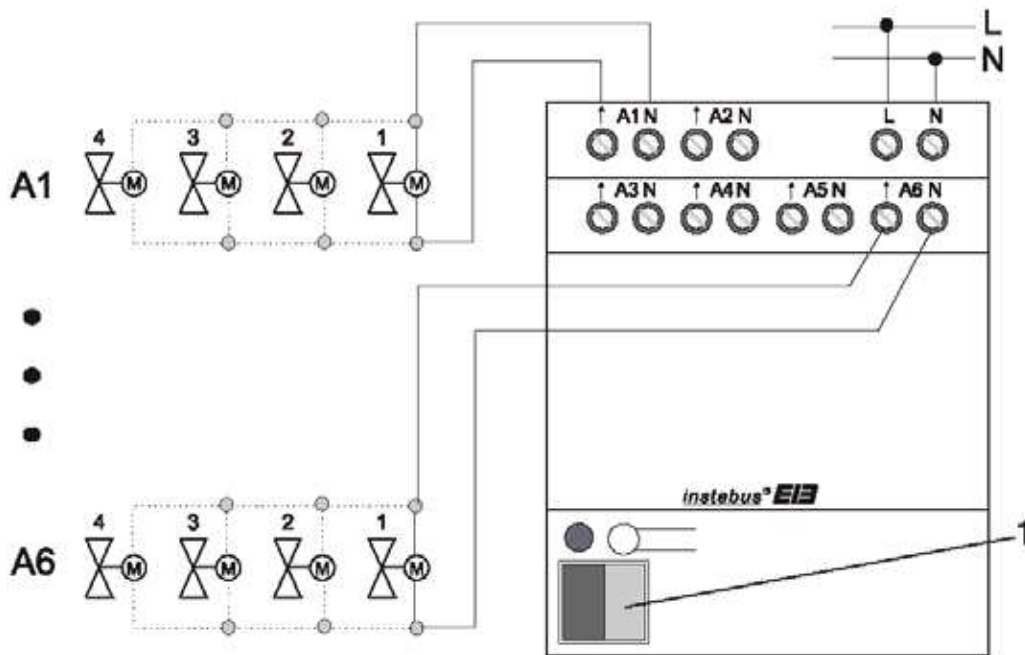


Figura 3.13 Esquema de conexin del actuador a las vlvulas.

INTERFACE DALI / KNX 2097 REGHE

Ref. Fabricante: 2097 REGHE

Fabricante: JUNG

Familia Web: ACTUADORES / DIMMER



Figura 3.14 Interface Dali KNX.

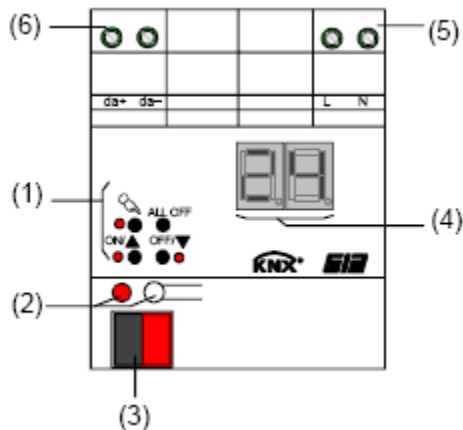
Descripción General:

Funciones:

- Con este aparato es posible controlar la regulación de fluorescencia con balastos electrónicos para la creación de diferentes escenas en el hogar.
- Instalación sobre el carril DIN.

Características del producto:

- Es capaz de controlar 64 componentes DALI, agrupables en 32 canales.
- Se pueden llegar a hacer 16 escenas.
- Incorpora un display y pulsadores en su carcasa para poder manejar sus canales de forma independiente.



- (1) botones para el control manual
- (2) botón de programación y LED
- (3) terminal del bus KNX
- (4) display del grupo DALI
- (5) Terminal del suministro principal
- (6) Salida a los objetos DALI

Figura 3.15 Esquema del interface Dali.

3.3.3.3 ELEMENTOS DEL SISTEMA.

ACOPLADOR DE BUS EMPOTRABLE

Ref. Fabricante: 2070 U

Fabricante: JUNG

Familia Web: SENSORES Y PULSADORES / PULSADORES / 2 CANALES

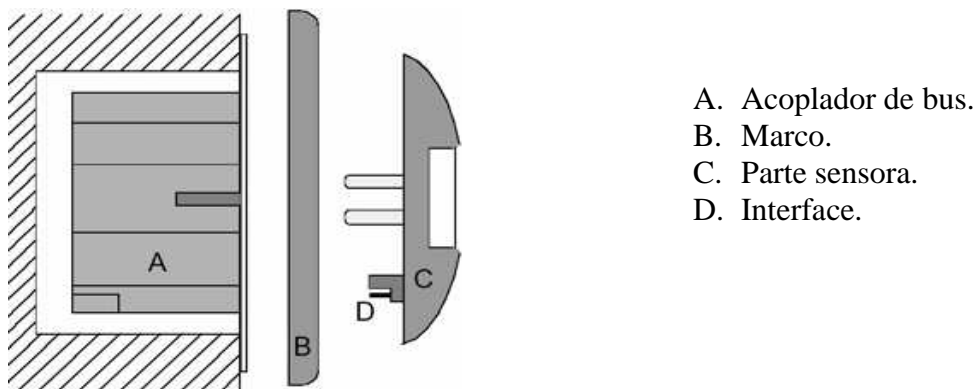


Figura 3.16 Acoplador de bus empotrable.

Descripción General:

Este dispositivo permite la conexión a la línea de bus para cierto grupo de sensores. Los demás aparatos ya cuentan con el acoplador de bus integrado.

La estructura del módulo completo se muestra en la figura 3.17.



- A. Acoplador de bus.
- B. Marco.
- C. Parte sensora.
- D. Interface.

Figura 3.17 Esquema del módulo del acoplador de bus.

CONTROLADOR KNX PARA AIRE ACONDICIONADO (SPLITS / ZONIFICACIÓN)

Ref. Fabricante: zen-irsc

Fabricante: ZENNIO

Familia Web: CLIMATIZACIÓN / POR HABITACIÓN / CONTROLADOR IR AA



Figura 3.18 Controlador Zennio.

Descripción General:

Los sistemas de aire acondicionado domésticos presentan los siguientes inconvenientes:

- El accionamiento a distancia queda limitado a la estancia donde estén ubicados debido a que el control se realiza mediante comandos infrarrojos.
- No es posible recrear escenas de clima previamente grabadas por el usuario.
- Incapacidad de integrar en un único sistema de control de una vivienda (domótica) su funcionalidad. Aplicaciones de telefonía móvil, telefonía fija, Internet, televisión, etc., no hablan su mismo idioma no pudiéndose aprovechar sus ventajas que aumentarían el confort, ahorro energético y la comunicación con el hogar o edificio.
- El uso de pilas en los mandos a distancia provoca que, a medida que éstas se van agotando, los comandos no son enviados con la suficiente potencia y provocan malestar al usuario al tener que pulsar varias veces cualesquiera de los botones.

La solución para satisfacer la necesidad anterior es crear un interfaz de comunicación entre el sistema domótico/inmótico instalado en una vivienda/edificio y el split de aire acondicionado para que éste quede completamente integrado en la instalación, haciéndose posible su control como un componente más de la red. Para realizar dicho interfaz se tuvieron en cuenta las siguientes premisas:

- Desarrollar un interfaz para sistemas domóticos estándar que cumplieran la norma CENELEC 50090. En estas fechas solamente el sistema EIB-KONNEX cumple con esta norma siendo un estándar.
- No influir en los ciclos de funcionamiento de las máquinas de aire acondicionado para evitar generar cualquier tipo de anomalía, avería, intromisión, reducción del rendimiento termodinámico o disminución de la vida de la máquina. Éste punto se asegura al definir que la vía de comunicación interfaz-split es mediante infrarrojos, utilizando los mismos comandos que pudieran ser enviados por el mando a distancia original del fabricante.

Conexiones:

- De un lado la conexión al bus EIB-KONNEX mediante su conector homologado.
- Del otro lado, a un diodo emisor de infrarrojos mediante un cable (longitud máxima 5m) de dos hilos.
- Es posible ocultar completamente el dispositivo de tal forma que sólo quede expuesta una mínima cantidad del cable del emisor que dependerá del modelo de split. En general, este cable será de color blanco para mimetizarse con la mayoría de los modelos del mercado.
- No necesita alimentación adicional ya que la necesaria la recibe del bus.



Figura 3.19 Tamaño del controlador Zennio.



Figura 3.20 Detalle del controlador Zennio.

Características del producto:

- Controlador de Sistemas de Aire acondicionado (splits y conductos), controla más de 250 modelos.
- Tamaño reducido: 45 x 45 x 14 mm. Apto para colocar en caja de mecanismos. (Véase Figura 5.17).
- Gestión de funciones de máquinas de aire acondicionado (on/off, temperatura, modo velocidad del viento...) de la mayoría de fabricantes.
- Incorpora un sensor de temperatura para detectar situaciones extremas.
- La unidad de acoplamiento al bus EIB/KNX va integrada.
- Posee salvado de datos total en caso de pérdida de alimentación.
- Conforme a las directivas CE.

RECEPTOR RF DE SUPERFICIE

Ref. Fabricante: 2700 AP

Fabricante: JUNG

Familia Web: COMUNICACIÓN VIA RADIO



Figura 3.21 Receptor radiofrecuencia.

Descripción General:

Este dispositivo (Figura 3.21) sirve para poder integrar cualquier emisor del sistema de Control Vía Radio de JUNG en el bus KNX. Una vez asociados los distintos canales de los emisores de radio al interface, se les asignan las correspondientes direcciones de grupo a través del ETS, de forma que cualquier emisor de radio puede activar cualquier actuador del sistema KNX. Se trata de una comunicación unidireccional, no siendo posible activar receptores de radio desde un sensor de KNX.

Pueden ser utilizados los siguientes emisores del sistema Vía Radio:

- Mandos a distancia portátiles: Confort (48 KFH), Estándar (48 FH)(*Este mando será el que utilizaremos en nuestro proyecto para este producto*) y Mini (42 FH).
- Teclados emisores para pared: 40 FW, 41 F, 42 F, 44 F
- Emisor universal: FUS 22 UP
- Multisensor: FMS 4 UP
- Detector Vía Radio: FW 100 WW

Disponibles hasta 50 canales, libremente asignables a distintas funciones, y un total de 100 posiciones de memoria, para asociar diferentes canales de los emisores.

Las informaciones recibidas por radio pueden ser convertidas en telegramas KNX, para accionamiento, regulación de luz, persianas, transmisión de valores o auxiliar de escenas.

Como cualquier receptor de vía radio, posee además una memoria para generar él mismo hasta 5 escenas.

En su funcionamiento normal, se alimenta exclusivamente del bus KNX, aunque para su puesta en marcha es necesaria una pila de 9 V.

MANDO A DISTANCIA RF ESTÁNDAR 3 X 8 CANALES

Ref. Fabricante: 48 FH

Fabricante: JUNG

Familia Web: MANDOS A DISTANCIA / RF



Figura 3.22 Mando a distancia Jung.

Descripción General:

Al pulsar una de sus teclas, envía un telegrama vía radio. Este telegrama será recibido en principio por todos los componentes del sistema vía radio, pero solamente aceptado por aquellos que sean sus destinatarios.

Dispone de 3 grupos, cada uno de ellos con ocho canales. Es decir, se pueden controlar hasta 24 receptores con un solo mando.

Dispone además de 2 botones específicos para control central.

MODULO EMISOR VIA RADIO

Ref. Fabricante: 40 FW

Fabricante: JUNG

Familia Web: RF



Figura 3.23 Módulo emisor vía radio.

Descripción General:

Las características principales del producto son:

- Para empotrar en caja universal o en caja de superficie.
- Este emisor funciona con dos pilas de botón (CR2032), que no van incluidas de fábrica.
- Siempre debe montarse en combinación con un teclado estándar EIB de 1, 2 ó 4 fases.
- Al pulsar una de sus teclas, envía un telegrama vía radio. Este telegrama será recibido en principio por todos los componentes del sistema vía radio, pero solamente aceptado por aquéllos que sean sus destinatarios.
- El número de canales depende siempre del teclado que se le conecte, y mediante el dip-switch que lleva incorporado se seleccionará si las teclas han de funcionar en modo accionamiento y regulación, o bien en modo escenas.
- Cada dos teclas irán emparejadas en un sólo canal (ON/OFF), salvo si están configuradas como escenas, que entonces funcionarán individualmente.

Observación: en principio este módulo no va a ser utilizado, pero puede ser de utilidad en el caso de que el instalador coloque algún pulsador en una situación errónea.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA 640 MA PARA CARRIL DIN

Ref. Fabricante: SU/S 30.640.1

Fabricante: ABB

Familia Web: APARATOS DE SISTEMA / FUENTES DE ALIMENTACIÓN



Figura 3.24 Fuente de alimentación ininterrumpida.

Descripción General:

El suministro de corriente EIB sin interrupciones genera y supervisa la tensión del sistema EIB. Con el estrangulador que va integrado, la línea del bus es desacoplada del suministro de tensión.

La conexión con el EIB se establece mediante bornes de conexión de bus. Si se pulsa la tecla de reset se activa durante unos 20 segundos un reset (independientemente de cuanto tiempo permanezca apretada la tecla). La línea del bus se desconecta y los participantes del bus conectados a esta línea de bus se reponen al estado inicial. Si se necesita un reset más largo. El borne de conexión al bus se tiene que separar del suministro de tensión.

ACOPLADOR DE LÍNEA/ÁREA KNX PARA CARRIL DIN 2142

Ref. Fabricante: 2142 REG

Fabricante: JUNG

Familia Web: APARATOS DE SISTEMA / ACOPLADORES (LÍNEA / ÁREA), AMPLIFICADORES, EIB ROUTERS...



Figura 3.25 Acoplador de línea/área.

Descripción General:

El acoplador de línea hace posible la interconexión e intercambio de información entre las distintas líneas del bus KNX. Los acopladores de línea/área proporcionan una separación galvánica entre las diferentes líneas que conectan. Tanto la línea de jerarquía inferior como la de jerarquía superior se le conectan frontalmente mediante terminales de conexión, y ambas deben estar alimentadas de forma separada.

En función de las tablas de filtros que generan automáticamente, se puede bloquear el tránsito de algunos telegramas a través del acoplador de línea.

Dispone también de una aplicación que le permite funcionar como amplificador de línea, con la cual se podrán configurar líneas de bus de más de 64 componentes (hasta 256). En este caso no existen tablas de filtros, por lo que todos los telegramas pasarán a través del amplificador.

3.3.3.4 ELEMENTOS DE VISUALIZACIÓN.

PASARELA TCP/IP "COMBRIDGE MCG" + INTERRUPTOR HORARIO 100 CANALES + MÓDULO LÓGICO + GENERACIÓN Y GESTIÓN EVENTOS + RELOJ MASTER EIB/KNX

Ref. Fabricante: 3622-141-01

Fabricante: IPAS

Familia Web: VISUALIZACIÓN / REQUIERE PC (SOFTWARE) / LOCAL +
EXPLORADOR WEB



Figura 3.26 Pasarela IPAS Combridge.

Descripción General:

Podemos dividir el Combridge MCG en dos aparatos, uno como módulo EIB/KNX y otro como pasarela TCP/IP – EIB/KNX. Para que funcione como pasarela es necesario la adquisición de un software adicional y que éste corra en un servidor.

Como aparato EIB/KNX, el Combridge MCG contiene:

- Interruptor horario semanal hasta 100 tareas y hasta 80 canales. Los valores de salida pueden ser binarios o valores, dependiendo del tipo de dato del objeto. Alternativamente, las interrupciones pueden ajustarse al calendario astronómico del Combridge.
- Interruptor de eventos programable (Escenas).
- Ciertos eventos provocan que se ejecuten escenas o se almacenen en una variable interna del Combridge, cuando se cumple una condición determinada.
- Puertas lógicas. Se pueden definir funciones lógicas en el Combridge. Cada puerta lógica dispone de cuatro entradas. Cada entrada se puede invertir y pueden ser tanto objetos EIB/KNX como variables internas.
- Reloj Tiempo-Real. Es capaz de enviar la fecha y la hora al bus.
- Modo Info-Object. El Combridge MCG actúa como vínculo entre el EIB/KNX y una red IP.
- Interfaz de programación. Con la nueva versión del firmware, la 1.3, es capaz de actuar como programador Ethernet utilizando el protocolo EIBNet/IP (tunneling) El Combridge (todas sus variantes) es el único dispositivo capaz de mantener dos conexiones simultáneas.
- El Combridge MCG como pasarela necesita el Combridge Studio Software, el cual gestiona la comunicación a través de los servicios del Combridge Studio Service Core.

PANTALLA TÁCTIL KNX JUNG EN COLOR

Ref. Fabricante: FP 701 CT

Fabricante: JUNG

Familia Web: PANTALLAS TÁCTILES



Figura 3.27 Pantalla táctil Jung.

Descripción general:

Esta pantalla táctil nos ofrece un completo control de la iluminación, un avanzado control de la climatización, cualquier tipo de detección y un sofisticado control para persianas y cerramientos.

Una pantalla táctil KNX a color de 5,7 pulgadas, para ofrecer un potente y atractivo interface gráfico de usuario. Representa el complemento ideal y necesario para el vanguardista y avanzado sistema KNX, simplificando el control de todas las funciones de iluminación, persianas, climatización y alarmas entre otras, y permitiendo controlar toda la instalación desde cualquier punto, de una forma cómoda, visual y sencilla.

El control de esta pantalla se lleva a cabo mediante una superficie táctil TFT de 5,7 pulgadas y 4096 colores. Unas óptimas condiciones para mostrar textos con claridad, e imágenes con todo su brillo. Su tamaño permite insertar fotografías o dibujos de fondo, para simplificar su posterior utilización. También dispone de símbolos y diagramas adicionales. Existen 8 esquemas de colores a elegir. Para facilitar la navegación, el sistema permite definir hasta 50 pantallas estándar, a las cuales se puede acceder directamente con un botón virtual. Unas teclas de desplazamiento permiten navegar por los botones.

Internamente dispone de gran cantidad de puertas lógicas, temporizadores y multiplexores, que permitirán realizar funciones complejas dentro del sistema KNX. También incorpora un programador semanal de 16 canales, y una memoria para 24 escenas, con 32 posibles participantes.

Se puede montar en horizontal o vertical, dependiendo de las preferencias del usuario. El aparato se monta en una caja de empotrar suministrada por JUNG, y se conecta directamente a la tensión de 230 V AC y al bus KNX. Una vez fijado a la caja, se le inserta el marco embellecedor, y ya está. Fácil de instalar. Existen tres variantes de marcos: Cristal, Aluminio y Acero. Un diseño distinguido que alberga la tecnología de vanguardia.

CENTRAL DE ALARMAS TITANIA 960 TCP/IP

Ref. Fabricante: TITANIA 960 TCP/IP

Fabricante: JANDEI

Familia Web: CENTRAL DE ALARMAS



Figura 3.28 Pantalla de la central de alarmas Titania 960 IP.

Descripción General:

- Posibilidad de transmitir eventos a 3 receptoras de forma simultánea.
- Programación de 2 IPs por receptora para proveer redundancia.
- Programación bi-direccional local y remota por software a través de PC
- La Central registra hasta 256 eventos. Se pueden ver hasta 128 en el teclado y se pueden descargar los 256 desde el software de programación en un archivo *.txt separado por comas.
- Interpretación como entradas de los detectores EIB o cableados pudiendo mezclarlos en la programación.
- Interpretación como Salidas de los elementos EIB, X10 y Relés.
- Ejecución de acciones de forma encadenada para responder con el número de acciones deseadas ante eventos o ejecución de acciones.
- Disponibilidad de módulo GPRS externo para ubicaciones donde la cobertura falla.
- Aprovechamiento de la infraestructura de red del cliente evitando gastos de telefonía innecesarios
- Cambio de modo TCP/IP <—> GPRS automático al detectar el fallo de comunicación de la línea.

3.4. Descripción de las funciones que se van a instalar en el proyecto.

Una vez elegidos los fabricantes, se procede a decidir las funciones que se quieren para este proyecto y los dispositivos necesarios para las mismas, así como su ubicación en el hogar.

3.4.1. Automatización de persianas.

La automatización de las persianas se va a hacer mediante la utilización de pulsadores, que enviarán la señal de subir o bajar a un actuador de persianas, y éste a su vez debe poner en funcionamiento el motor que hará que la persiana se mueva. Además, escogiendo las opciones adecuadas, también se podrán accionar mediante teclados, mando a distancia, interruptor horario, etc...

Se han encontrado los siguientes dispositivos necesarios para esta función:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,71
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35
Módulo universal 4 fases	3094 TSM	174,60
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,90
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,80
Actuador de persianas 4 canales AC 230 V	2504 REG HE	297,80

Tabla 3.1. Dispositivos para la automatización de las persianas.

Para la automatización de persianas en el hogar se ha de tener en cuenta el número de persianas existentes (Véase PLANO VIVIENDA TIPO B). El número de actuadores de persianas necesarios para el control de todas las persianas viene determinado por los canales ocupados. Véase Tabla 3.2.

Número persianas	Canales ocupados	TIPO DE ACTUADOR
4	4	Actuador de persianas 4 canales AC 230 V 2504 REG HE
4	4	Actuador de persianas 4 canales AC 230 V 2504 REG HE
2	2	Actuador de persianas 4 canales AC 230 V 2504 REG HE

Tabla 3.2. Distribución de canales en los actuadores de persianas.

Las teclas de pulsación para el UP/DOWN de las persianas vienen resumidas en una tabla al final de este apartado para su mejor comprensión.

3.4.2. Automatización de la iluminación.

Para la correcta automatización de la iluminación se han distribuido, numerado y nombrado los diferentes puntos de luz a lo largo de la casa (Véase PLANO VIVIENDA TIPO B).

Con el objeto de satisfacer los requisitos de confort y ahorro exigidos por el cliente se han escogido las siguientes luminarias para los correspondientes puntos de luz. Véase Tabla 3.3

PUNTO DE LUZ	ILUMINACION(I)/ REGULACION(R)	LUMINARIAS A INSTALAR
1	I	2 downlight empotrables de 2 x 26 W
2	I	1 halógena dicroicas de 50 W
3	I	6 halógenas dicroicas de 50 W
4	I	Plafón incandescente de 40 W
5	I	2 halógenas dicroicas de 50 W
6	R	10 tubos fluoresc. con balastos elec. de 26 W
7	I	3 downlight empotrables de 2 x 26 W
8	R	2 lámparas incandescentes de soffito de 60 W
9	I	2 halógenas dicroicas de 50 W
10	R	Lámpara halógena lineal de 100 W
11	R	Lámpara de 10 brazos de 25 W
12	R	Lámpara de 100 W
13	R	3 halógenas dicroicas de 50 W
14	R	3 halógenas dicroicas de 50 W
15	I	2 apliques estancos de 50 W
16	I	2 apliques estancos de 50 W
17	I	Plafón incandescente de 40 W
18	I	2 halógenas dicroicas de 50 W
19	I	2 halógenas dicroicas de 50 W
20	R	Lámpara halógena lineal de 100 W
21	I	2 halógenas dicroicas de 50 W
22	R	Lámpara halógena lineal de 100 W
23	R	Lámpara de 100 W
24	R	Lámpara de 100 W
25	R	Lámpara incandescente de 100 W
26	R	3 halógenas dicroicas de 50 W
27	I	Lámpara de 100 W
28	R	Lámpara de 100 W
29	R	3 halógenas dicroicas de 50 W
30	I	Lámpara de 100 W
31	R	Aplique de pared de 100 W
32	R	Aplique de pared de 100 W
33	I	3 halógenas dicroicas de 50 W
34	I	Plafón incandescente de 40 W
35	I	Lámpara de 100 W
36	R	Lámpara de 100 W
37	R	3 halógenas dicroicas de 50 W
38	I	2 halógenas dicroicas de 50 W
39	I	3 apliques estancos de 50 W

Tabla 3.3. Tipo de luminarias distribuidas en la casa.

Para la automatización de la iluminación se cuenta con un modo automático, a través de sensores de movimiento conectados a los actuadores, que hará que las estancias se enciendan automáticamente según se pase por ellas. Este modo le usaremos en zonas de paso como la entrada por el garaje en el recibidor, y los accesos inmediatos a planta baja, planta primera y buhardilla. El cálculo de potencia para conocer los actuadores a instalar para este tipo de iluminación se presenta en la Tabla 3.4.

PUNTO DE LUZ	P_{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
2	50	Actuador de 8 salidas, 16 A 2308.16 REGCM
5	100	
18	100	
38	100	
TOTAL	350	

Tabla 3.4. Distribución de potencia para iluminación por detección de presencia.

También se contará con el modo manual, mediante la utilización de pulsadores, ya sean módulos universales, controladores de estancia, o bien mandos a distancia. Además, requisito fundamental para el cliente, se implementará la regulación prácticamente en todas las zonas (Véase Tabla 3.3), ya sea para escenas de estudio, para asearse en el baño, para cocinar, para lectura, para usar el ordenador, para relax, etc...

Para la implementación de estas funciones se han encontrado los siguientes dispositivos:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,71
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35
Módulo universal 3 fases	3093 TSM	161,30
Módulo universal 4 fases	3094 TSM	174,60
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,90
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,80
Detector de movimiento 180' 2,20m	A3280	83,90
Actuador 8 salidas,16 A	2308.16 REGCHM	441,70
Actuador dimmer universal 210 W 4 canales	3704 REG HE	468,70
Actuador dimmer universal 500W 1 canal	3601 REG	272,30

Tabla 3.5. Dispositivos para la automatización de iluminación manual y regulada.

El cálculo de potencia para conocer los actuadores a instalar tanto para iluminación manual como para regulación se presenta en las siguientes tablas.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
1	104	Actuador de 8 salidas, 16 A 2308.16 REGCHM
3	300	
4	40	
7	104	
9	100	
15	100	
16	100	
TOTAL	848	

Tabla 3.6. Distribución de potencia para iluminación manual 1.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
17	40	Actuador de 8 salidas, 16 A 2308.16 REGCM
19	100	
21	100	
27	100	
30	100	
TOTAL	440	

Tabla 3.7. Distribución de potencia para iluminación manual 2.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
33	150	Actuador de 8 salidas, 16 A 2308.16 REGCM
34	40	
35	100	
39	150	
TOTAL	440	

Tabla 3.8. Distribución de potencia para iluminación manual 3.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
10R	100	Actuador dimmer universal 210 W 4 canales 3704 REG HE
12R	100	
13R	150	
TOTAL	470	

Tabla 3.9. Distribución de potencia para iluminación regulada 1.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
14R	150	Actuador dimmer universal 210 W 4 canales 3704 REG HE
20R	100	
22R	100	
23R	100	
TOTAL	450	

Tabla 3.6. Distribución de potencia para iluminación regulada 2.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
24R	100	Actuador dimmer universal 210 W 4 canales 3704 REG HE
25R	100	
26R	150	
TOTAL	350	

Tabla 3.10. Distribución de potencia para iluminación regulada 3.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
28R	100	Actuador dimmer universal 210 W 4 canales 3704 REG HE
29R	150	
31R	100	
TOTAL	350	

Tabla 3.11. Distribución de potencia para iluminación regulada 4.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
32R	100	Actuador dimmer universal 210 W 4 canales 3704 REG HE
36R	100	
37R	150	
TOTAL	350	

Tabla 3.12. Distribución de potencia para iluminación regulada 5.

PUNTO DE LUZ	P _{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
11R	250	Actuador dimmer universal 210 W 4 canales 3704 REG HE

Tabla 3.13. Distribución de potencia para iluminación de la lámpara central del comedor.

En cuanto a la regulación no solo se contará con regulación de fluorescencia, sino que también se dotará al hogar de un lucernario a la entrada que, mediante el controlador DALI (Véase Figura 3.14), se conseguirá crear ambientes distintos regulando balastos electrónicos (con el consiguiente ahorro energético).

Para este tipo de regulación se han encontrado los siguientes componentes:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,71
Interface DALI KNX	2097 REG HE	530,40

Tabla 3.14. Dispositivos para la automatización del lucernario.

La estimación de la potencia máxima para la iluminación del lucernario se presenta en la Tabla 3.14.

PUNTO DE LUZ	P_{MAX} (W)	TIPO DE ACTUADOR
6	260	Interface DALI KNX 2097 REG

Tabla 3.15. Distribución de potencia para la iluminación del lucernario.

3.4.3. Automatización de la climatización.

Se va a entrar en la parte del sistema dedicada a mantener la vivienda a una temperatura deseada. Para el desarrollo de esta función se va a contar con un comportamiento manual, por medio de termostatos para la activación de la calefacción por suelo radiante (requisito del cliente).

Este dispositivo estará dotado de un modo automático horario de forma que permitirá el correcto funcionamiento de la climatización sin que nadie se tenga que hacerse cargo de ello, estableciendo horarios para el ON/OFF y una temperatura de consigna asignada.

Para ello se han encontrado los siguientes productos:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,90
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,80
Actuador electrónico de clima de 6 canales	2136 REG HZ	251,40

Tabla 3.16. Dispositivos para la automatización de la climatización.

A cada termostato le será asignado un canal del actuador electrónico de clima que controlará la apertura o cierre de la válvula (el actuador de clima tiene 6 canales) Véase Tabla 3.17. La situación exacta de los termostatos se puede observar en el PLANO TIPO C.

Canales ocupados	Situación del termostato	TIPO DE ACTUADOR
1	Comedor	Actuador electrónico de clima de 6 canales 2136 REG HZ
1	Habitación de matrimonio	
1	Habitación individual	
1	Habitación doble	
1	Buhardilla	

Tabla 3.17. Distribución de canales en actuadores de persianas.

Las teclas de pulsación de los termostatos vienen resumidas en el punto 3.5 para su mejor comprensión, ya que los termostatos además de tener funciones de calefacción también se les puede asignar todo tipo de funciones (UP/DOWN persianas, ON/OFF luces, escenas, etc...).

3.4.4. Automatización del aire acondicionado.

Requisito para nuestro cliente es mantener el uso de sus splits tradicionales de aire acondicionado. ¿Cómo se logrará controlar estos aparatos no domóticos? A través de los controladores Zennio. Se podrá mandar señales por radiofrecuencia con ayuda de mandos logrando la comunicación necesaria con el bus por medio de este controlador. Así no hará falta instalar más aparatos domóticos.

Para la automatización del aire acondicionado se han obtenido los siguientes productos:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,90
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,80
Controlador Zennio KNX	zen-irsc	168,20
Mando a distancia RF	48FH	74,90

Tabla 3.18. Dispositivos para la automatización del aire acondicionado.

A cada split instalado le corresponde un controlador. Por lo tanto, se instalarán controladores en el comedor, en la habitación de matrimonio, en la habitación individual y en la habitación doble (Véase PLANO TIPO C). Para ver su situación exacta y sus dimensiones ver hoja de características del controlador.

3.4.5. Automatización de la seguridad y alarmas.

Esta es una parte de la domótica que suscita un mayor interés. Para ello, el sistema EIB KONNEX tiene un gran abanico de posibilidades. En nuestro proyecto se va a dotar de, sensores de movimiento en las zonas principales de paso, sensores de humo en los tiros de escalera, sensor de gas en la cocina, y sensores de humedad en la cocina y baños (riesgos de

intrusión, incendio, gas e inundación) (Véase PLANO C). Todo ello irá conectado al sistema de alarmas JANDEI, el cual gestionará y avisará al cliente de cualquier incidente.

Para ello se han incluido en el proyecto los siguientes productos:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Detector de movimiento 180' 2,20m	A3280	83,90
Acoplador al bus empotrable	2070 U	78,40
Detector optico de humo a 12 V	OP312R	51
Detector de gas a 12 V	AE80/G8-12	62,30
Detección de inundación a 12 V	AE98/IN	46
Sonda de agua	AE98/INS	8,70
Central de alarmas JANDEI	TITANIA 960 TCP/IP	660

Tabla 3.19. Dispositivos para la automatización de alarmas y sistemas de seguridad.

Se necesitará un actuador para el cierre de las válvulas de suministro de agua y gas.

Detección de gas	Canales ocupados	TIPO DE ACTUADOR
COCINA	1	Actuador de 8 salidas, 16 A 2308.16 REGCM
Detección de inundación	Canales ocupados	
COCINA	1	
ASEO_1	1	
ASEO_2	1	
BAÑO	1	

Tabla 3.20. Distribución de canales del actuador para el corte de suministro de agua y gas.

3.4.6. *Uso de escenas.*

Esta función da al sistema la posibilidad de la recreación de las diferentes escenas predeterminadas por el usuario. Con tan solo apretar un botón (bien mediante teclado, bien mediante mando), se conseguirá que las luces aumenten o disminuyan su intensidad hasta cierta luminosidad, dependiendo de los parámetros que le hayan sido asignados, y se obtendrá el máximo confort para el usuario.

Para ello se han encontrado los siguientes productos:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,90
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,80
Actuador dimmer universal 210 W 4 canales	3704 REG HE	468,70
Actuador dimmer universal 500W 1 canal	3601 REG	272,30

Tabla 3.21. Dispositivos para la automatización de escenas.

En el hogar hemos predeterminado algunas pulsaciones para escenas de estudio, uso de internet, escenas de relax...

Las teclas de pulsación de los termostatos vienen resumidas en una tabla al final de este apartado para su mejor comprensión. Las pulsaciones de los mandos serán de libre configuración para el cliente.

3.4.7. Automatización por medio de radiofrecuencia.

En la actualidad se está implantando cada vez más este tipo de vía en la domótica. Ejerce un papel importante en la comodidad del cliente, ya que con un mando o cualquier dispositivo que emita por radiofrecuencia nos permite ejecutar cualquier tipo de acción: ON/OFF, regulación, escenas, control del aire acondicionado, etc...

Para el uso de la radiofrecuencia se han incluido en el proyecto los siguientes dispositivos:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Receptor RF de superficie	2700AP	546,80
Mando a distancia RF	48FH	74,90

Tabla 3.22. Dispositivos para el uso de radiofrecuencia.

Al cliente se le proporcionará 2 mandos y se le instalará un receptor radiofrecuencia en la planta baja y otro en la planta primera (Véase PLANO TIPO C).

3.4.8. Automatización horaria.

Independientemente de que podamos automatizar los termostatos para la climatización se contará con un aparato estrella en la actualidad con el que se podrá realizar multitud de gestiones ya que incluye funciones como interruptor horario, módulo lógico, generación de eventos... Véase hoja de características de la pasarela.

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Pasarela Combridge	3622-141-01	625

Tabla 3.23. Dispositivo multifuncional.

3.4.9. Visualización.

Utilidad fundamental para la vivienda es la visualización de todo lo que ocurre en el hogar mediante una pantalla táctil. Esto brinda la posibilidad de llevar un control y gestión de la vivienda exhaustivo.

Para ello haremos uso en el proyecto del siguiente dispositivo:

PRODUCTO	REFERENCIA	PRECIO (€)
Pantalla táctil KNX Jung	FP 701 CT	1277
Marco embellecedor	FP ES 781 CTEX	81,50

Tabla 3.24. Dispositivo de visualización.

En la actualidad esta pantalla nos ofrece más posibilidades de las que nos podríamos imaginar. Se puede tener un control habitación por habitación de todo lo eléctrico, ya sea la subida y bajada de persianas, la luminosidad a la que se encuentre la habitación, cualquier tipo de alarma que se produzca, la temperatura a la que se halle una habitación...

Para conocer más acerca de esta pantalla ver hoja de características de la pantalla táctil KNX Jung.

Para la ejecución del proyecto hay que seguir una serie de requisitos específicos. Estos requisitos vienen establecidos en la guía técnica de aplicación BT-51 junto con adendas. Véase *la guía técnica en el apartado de Anexos*.

3.5. Tablas de distribución de funciones mediante pulsaciones en los dispositivos.

Para comprender mejor el funcionamiento de los dispositivos instalados, se ha realizado unas tablas que nos indican cual es la función que ejerce cada aparato al ser activado o desactivado. A su vez, véase PLANO TIPO C para saber donde está ubicado cada componente.

Componente	Tecla	Función
Detector de movimiento 180' 2,20m	(alarma OFF)	ON/OFF RECIBIDOR ON/OFF GARAJE
	(alarma ON)	ALARMA
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF CUARTO
Módulo universal 2 fases	A	ON/OFF CUARTO
	B	ON/OFF ESCALERA_1

Tabla 3.25. Garaje y cuarto.

Componente	Tecla	Función
Detector de movimiento 180' 2,20m	(alarma OFF)	ON/OFF HALL_1
	(alarma ON)	ALARMA
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF ESCALERA_1
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF ESCALERA_2
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF TODAS_PERSIANAS
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF LUCERNARIO

Tabla 3.26. Hall 1

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF COCINA
Módulo universal 4 fases	A	UP/DOWN V1
	B	UP/DOWN V2
	C	ON/OFF COCINA
	D	REGULACIÓN ENCIMERA
Detección de inundación	-	ALARMA
Detección de gas	-	ALARMA

Tabla 3.27. Cocina

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF ASEO_1
Módulo universal 1 fase	A	REGULACIÓN ESPEJO_1
Detección de inundación	-	ALARMA

Tabla 3.28. Aseo 1

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	UP/DOWN V3
Módulo universal 1 fase	A	UP/DOWN V4
Módulo universal 4 fases	A	ON/OFF MESA CENTRAL
	B	ON/OFF LAMPARA SOBREMESA
	C	ON/OFF VITRINAS
	D	ON/OFF ZONA RELAX
Controlador de estancia de 6 fases	1	REGULACION MESA CENTRAL
	2	REGULACION LAMPARA SOBREMESA
	3	REGULACION VITRINAS
	4	REGULACION ZONA RELAX
	5	UP/DOWN V3
	6	UP/DOWN V4

Tabla 3.29. Comedor

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 2 fases	A	ON/OFF PORCHE
	B	ON/OFF JARDÍN

Tabla 3.30. Porche con jardín.

Componente	Tecla	Función
Detector de movimiento 180' 2,20m	(alarma OFF)	ON/OFF HALL_2
	(alarma ON)	ALARMA
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF ESCALERA_3
Módulo universal 2 fases	A	ON/OFF ESCALERA_2
	B	ON/OFF HALL_2

Tabla 3.31. Hall 2

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF ASEO_2
Módulo universal 1 fase	A	REGULACIÓN ESPEJO_2
Detección de inundación	-	ALARMA

Tabla 3.32. Aseo 2

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF BAÑO
Módulo universal 1 fase	A	REGULACIÓN ESPEJO_3
Módulo universal 1 fase	A	UP/DOWN V5
Detección de inundación	-	ALARMA

Tabla 3.33. Baño

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	UP/DOWN V6
Módulo universal 4 fases	A	ON/OFF LÁMPARA SOBREMESA_2
	B	ON/OFF LAMPARA SOBREMESA_3
	C	ON/OFF CENTRAL
	D	ON/OFF LATERAL
Controlador de estancia de 6 fases	1	REGULACION CENTRAL
	2	REGULACION LAMPARA SOBREMESA_2
	3	REGULACIÓN LÁMPARA SOBREMESA_3
	4	REGULACIÓN LATERAL
	5	UP/DOWN V6
	6	ESCENA

Tabla 3.34. Habitación de matrimonio.

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	UP/DOWN V7
Módulo universal 3 fases	A	ON/OFF CENTRAL INDIVIDUAL
	B	ON/OFF LÁMPARA SOBREMESA_4
	C	ON/OFF ESTUDIO
Controlador de estancia de 4 fases	1	UP/DOWN V7
	2	REGULACIÓN LÁMPARA SOBREMESA_4
	3	ON/OFF ASEO_2_AND_LÁMPARA_SOBREMESA_4
	4	ESCENA DE ESTUDIO

Tabla 3.35. Habitación individual.

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	UP/DOWN V8
Módulo universal 2 fases	A	ON/OFF CENTRAL DOBLE
	B	ON/OFF FRENTE ARMARIO
Controlador de estancia de 4 fases	1	UP/DOWN V8
	2	REGULACIÓN CAMA_1
	3	REGULACIÓN CAMA_2
	4	ON/OFF ASEO_2_AND_CENTRAL_DOBLE

Tabla 3.36. Habitación doble.

Componente	Tecla	Función
Detector de movimiento 180' 2,20m	(alarma OFF)	ON/OFF HALL_3
	(alarma ON)	ALARMA
Módulo universal 2 fases	A	UP/DOWN V9
	B	ON/OFF ESCALERA_3
Módulo universal 2 fases	A	ON/OFF CENTRAL BUHARDILLA
	B	ON/OFF LÁMPARA_SOBREMESA_5
Controlador de estancia de 4 fases	1	UP/DOWN V10
	2	REGULACIÓN LÁMPARA_SOBREMESA_5
	3	ESCENA ESTUDIO
	4	ESCENA INTERNET

Tabla 3.37. Buhardilla.

Terraza

Componente	Tecla	Función
Módulo universal 1 fase	A	ON/OFF TERRAZA

Tabla 3.38. Terraza

4. Presupuestos.

4.1. Introducción.

Ahora se pasará a elaborar el presupuesto de domotización del hogar, presupuesto que se realizará de dos formas distintas: un presupuesto por funciones, como puede ser iluminación, persianas, etc... y otro presupuesto por espacios, contemplando dormitorios, aseos, comedor... Estos dos presupuestos son muy útiles para ver los dispositivos que van a ser utilizados para diferentes funciones o dependencias. De esta manera si el presupuesto fuese alto para el cliente, podríamos conseguir otro de coste más bajo quitando algunas de las funciones y/o espacios.

4.2. Presupuesto por funciones.

Iluminación sin regulación

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Actuador 8 salidas,16 A	2308.16 REGCHM	441,7	3	1325,10
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	11	1570,25
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35	5,5	832,42
Módulo universal 3 fases	3093 TSM	174,6	1	174,60
Módulo universal 4 fases	3094 TSM	296,85	2,25	667,90
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094M	377,9	0,5	188,90
				4759,17

Iluminación con regulación

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Actuador dimmer universal 210 W 4 canales	3704 REG HE	468,7	5	2343,50
Actuador dimmer universal 500W 1 canal	3601 REG	272,3	1	272,30
Interface DALI KNX	2097 REG HE	530,4	1	530,40
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,71	3	428,13
Módulo universal 4 fases	3094 TSM	174,6	0,25	43,65
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,9	1	377,9
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,8	8/6	646,4
				4642,28

Persianas

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Actuador de persianas 4 canales AC 230 V	2504 REG HE	297,8	3	893,40
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,71	6	856,26
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35	0,5	75,67
Módulo universal 4 fases	3094 TSM	174,6	0,5	87,30
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,9	0,75	283,40
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,8	3/4	363,3
				2559,33

Calefacción

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Actuador electrónico de clima de 6 canales	2136 REG HZ	251,4	1	251,40
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,9	Ya añadida por canales	Ya añadida por canales
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,8	Ya añadida por canales	Ya añadida por canales
				251,40

Deteccion de fugas de agua

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Deteccion de inundación a 12 V	AE98/IN	46	4	184
Sonda de agua	AE98/INS	8,70	4	34,80
				218,80

Deteccion de humo

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Detector optico de humo a 12 V	OP312R	51	3	153
				153

Uso de escenas

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,9	0,75	283,42
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,8	1/4	121,2
				404,62

Iluminación por detectores de presencia

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Actuador 8 salidas,16 A	2308.16 REGCHM	441,7	1	441,70
Detector de movimiento 180' 2,20m	A3280	83,9	4	335,60
Acoplador al bus empotrable	2070 U	78,4	4	313,60
				1090,90

Aire acondicionado

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Controlador Zennio KNX	zen-irsc	168,2	5	841
				841

Via frecuencia

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Receptor RF de superficie	2700AP	546,8	2	1093,60
Mando a distancia RF	48FH	74,9	2	149,80
				1243,40

Control mediante pantalla táctil

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Pantalla táctil KNX Jung	FP 701 CT	1277	1	1277
Marco embellecedor	FP ES 781 CTEX	81,5	1	81,50
				1358,50

Pasarela multicontrol

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Pasarela Combridge	3622-141-01	625	1	625
				625

Apertura/cierre de válvula de agua

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Actuador 8 salidas,16 A	2308.16 REGCHM	441,7	1	441,70
				441,70

Sistema de alarmas

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Central de alarmas JANDEI	TITANIA 960 TCP/IP	660	1	660
				660

Elementos comunes

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Fuente de alimentación 640	SU/S 30.640.1	368,5	1	368,50
Acoplador de linea/area KNX	2142 REG	341,7	1	341,70
				710,20

4.3. Presupuesto por espacios.

Garaje y cuarto

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Detector de movimiento 180' 2,20m	A3280	83,9	1	83,90
Acoplador al bus empotrable	2070 U	78,4	1	78,40
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,71	1	142,71
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35	1	151,35
				456,36

Hall 1

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Detector de movimiento 180' 2,20m	A3280	83,9	1	83,90
Acoplador al bus empotrable	2070 U	78,4	1	78,40
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,71	4	570,84
Interface DALI KNX	2097 REG HE	530,4	1	530,40
Pantalla táctil KNX Jung	FP 701 CT	1277	1	1277
Marco embellecedor	FP ES 781 CTEX	81,5	1	81,50
Receptor RF de superficie	2700AP	546,8	1	546,80
Mando a distancia RF	48FH	74,9	1	74,90
				3243,74

Cocina

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	1	142,75
Módulo universal 4 fases	3094 TSM	296,85	1	296,85
Deteccion de inundación a 12 V	AE98/IN	46	1	46
Sonda de agua	AE98/INS	8,70	1	8,70
				494,3

Aseo 1

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	2	285,50
Deteccion de inundación a 12 V	AE98/IN	46	1	46
Sonda de agua	AE98/INS	8,70	1	8,70
				340,20

Comedor

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	2	285,50
Módulo universal 4 fases	3094 TSM	296,85	1	296,85
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,8	1	484,80
Controlador Zennio KNX	zen-irsc	168,2	1	168,20
				1235,35

Porche con jardín

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35	1	151,35
				151,35

Hall 2

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Detector de movimiento 180' 2,20m	A3280	83,9	1	83,90
Acoplador al bus empotrable	2070 U	78,4	1	78,40
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,71	1	142,71
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35	1	151,35
Receptor RF de superficie	2700AP	546,8	1	546,80
Mando a distancia RF	48FH	74,9	1	74,90
				1078,06

Aseo 2

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	2	285,50
Deteccion de inundación a 12 V	AE98/IN	46	1	46
Sonda de agua	AE98/INS	8,70	1	8,70
				340,20

Baño principal

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	3	428,25
Deteccion de inundación a 12 V	AE98/IN	46	1	46
Sonda de agua	AE98/INS	8,70	1	8,70
				482,95

Habitación de matrimonio

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	1	142,75
Módulo universal 4 fases	3094 TSM	296,85	1	296,85
Controlador de estancia de 6 fases	RCD 3096 TSM	484,8	1	484,80
Controlador Zennio KNX	zen-irsc	168,2	1	168,20
				1092,60

Habitación individual

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	1	142,75
Módulo universal 3 fases	3093 TSM	174,6	1	174,60
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,9	1	377,90
Controlador Zennio KNX	zen-irsc	168,2	1	168,20
				863,45

Habitación doble

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	1	142,75
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35	1	151,35
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,9	1	377,90
Controlador Zennio KNX	zen-irsc	168,2	1	168,20
				840,20

Buhardilla

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Detector de movimiento 180' 2,20m	A3280	83,9	1	83,90
Acoplador al bus empotrable	2070 U	78,4	1	78,40
Módulo universal 2 fases	3092 TSM	151,35	2	302,70
Controlador de estancia de 4 fases	RCD 3094 TSM	377,9	1	377,90
Controlador Zennio KNX	zen-irsc	168,2	1	168,20
				1011,10

Terraza

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Módulo universal 1 fase	3091 TSM	142,75	1	142,75
				142,75

Tiros de escalera

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Detector óptico de humo a 12v	OP312R	51	3	153
				153

Ya que dejaremos algunos canales libres en los actuadores, no desdoblaremos el presupuesto por canales del actuador, simplemente pondremos la cantidad de actuadores exacta usada:

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Actuador 8 salidas,16 A (iluminación inclusive por detección de presencia)	2308.16 REGCHM	441,7	4	1766,80
Actuador 8 salidas,16 A (corte de agua)	2308.16 REGCHM	441,7	1	441,70
Actuador dimmer universal 210 W 4 canales	3704 REG HE	468,7	5	2343,50
Actuador dimmer universal 500W 1 canal (lámpara comedor)	3601 REG	272,3	1	272,30
Actuador de persianas 4 canales AC 230 V	2504 REG HE	297,8	3	893,40
Actuador electronico de clima de 6 canales	2136 REG HZ	251,4	1	251,40
				5969,10

Otros:

Componente	Tipo	P.U.Venta	Cantidad	Total €
Pasarela Combridge	3622-141-01	625	1	625
Fuente de alimentación 640	SU/S 30.640.1	368,5	1	368,50
Acoplador de linea/area KNX	2142 REG	341,7	1	341,70
Central de alarmas JANDEI	TITANIA 960 TCP/IP	660	1	660
				1995,20

PRESUPUESTO TOTAL APROXIMADO: 20000 €

5. PLANOS.

A partir del plano principal de la vivienda (Plano TIPO A), se han realizado otros dos tipos de planos:

- Plano TIPO B, en el que se figuran los puntos de luz numerados ya sean regulados o no regulados y la localización de las ventanas con motor.
- Plano TIPO C, en el que se figuran los elementos a instalar en la vivienda.

PLANO TIPO A.



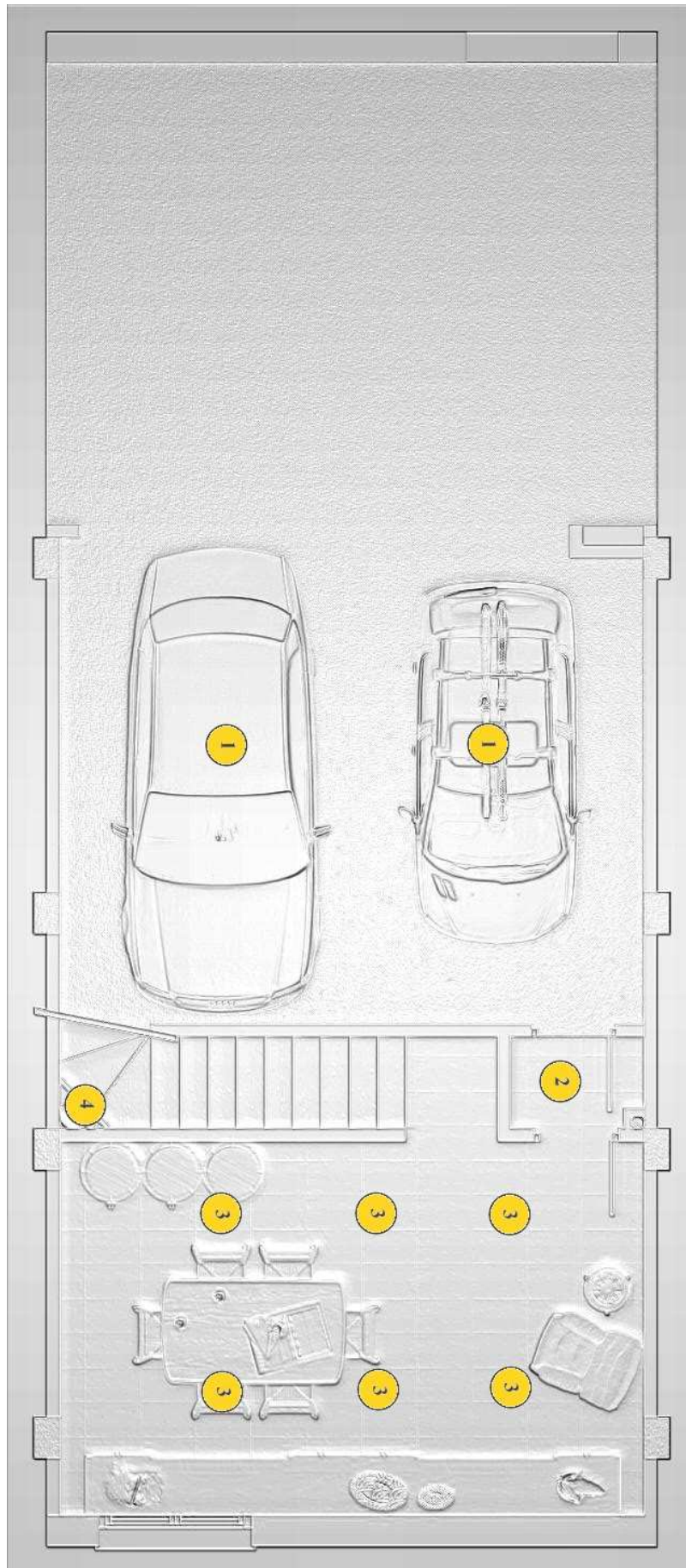






SÓTANO

PLANO TIPO B.



Garaje

1. ILUMINACIÓN_GARAJE

Recibidor

2. ILUMINACIÓN_RECIBIDOR

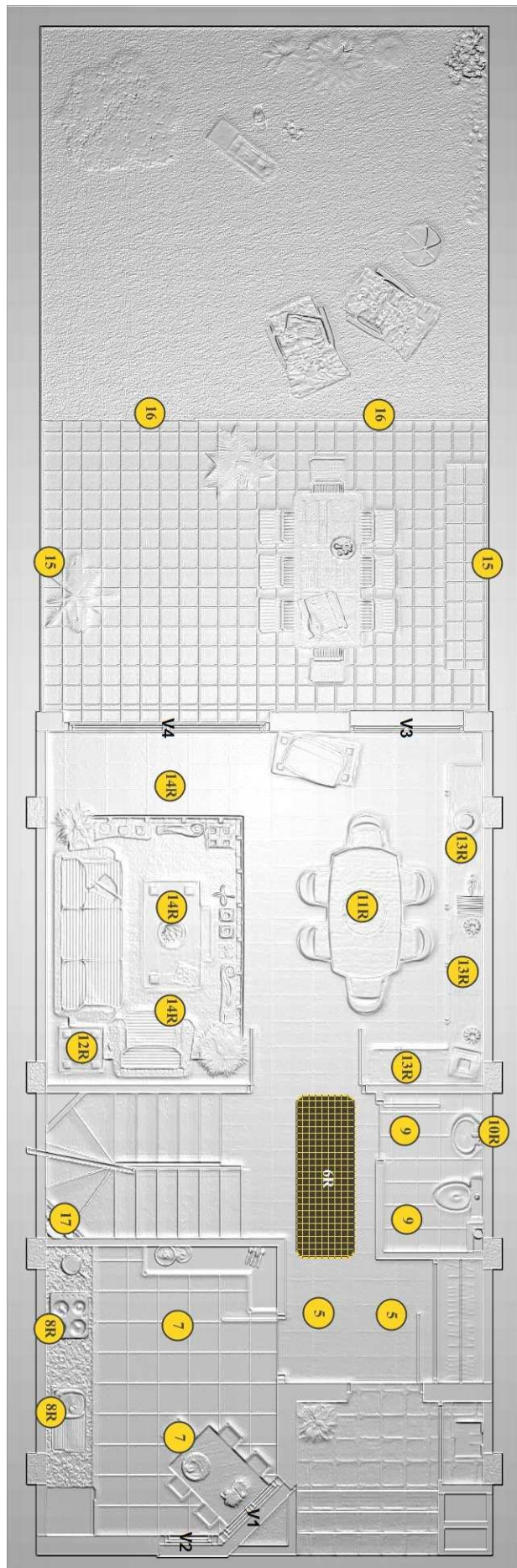
Cuarto de estar

3. ILUMINACIÓN_CUARTO

Tiro de escalera hacia planta baja

4. ILUMINACIÓN_ESCALERA_1

PLANTA BAJA



Hall

- 5. ILUMINACIÓN_HALL_1
- 6. ILUMINACIÓN_LUCERNARIO

Cocina

- 7. ILUMINACIÓN_COCINA
- 8. ILUMINACIÓN_ENCIMERA

Aseo 1

- 9. ILUMINACIÓN_ASEO_1
- 10. ILUMINACIÓN_ESPEJO_1

Comedor

- 11. ILUMINACIÓN_MESA_CENTRAL
- 12. ILUMINACIÓN_LAMPARA_SOBREMESA
- 13. ILUMINACIÓN_VITRINAS
- 14. ILUMINACIÓN_ZONA_RELAX

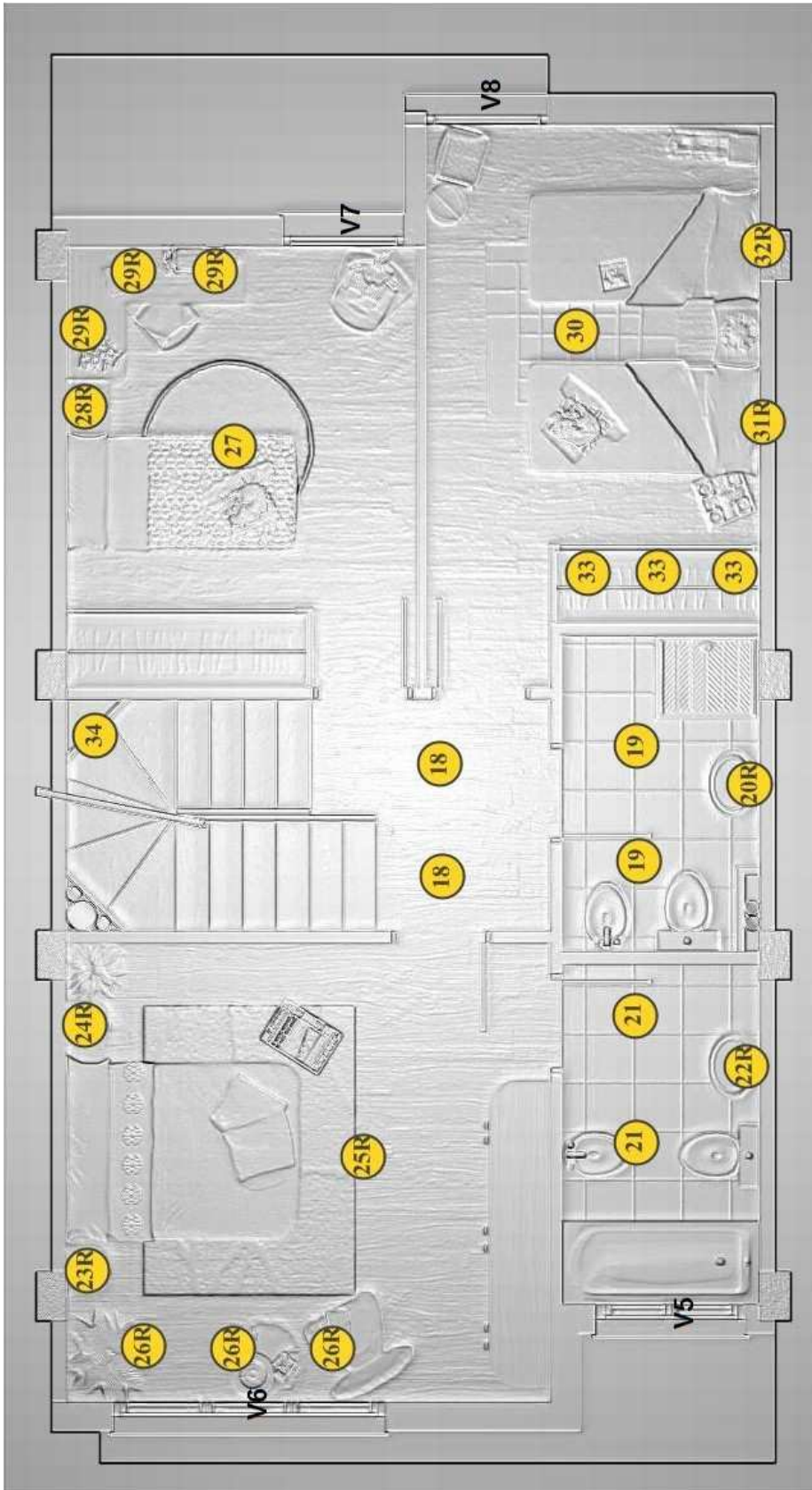
Porche y Jardín

- 15. ILUMINACIÓN_PORCHE
- 16. ILUMINACIÓN_JARDÍN

Tiro de escalera hacia primera planta

- 17. ILUMINACION_ESCALERA_2

PLANTA PRIMERA



Hall 2

- 18. ILUMINACION_HALL_2

Aseo 2

- 19. ILUMINACION_ASEO_2
- 20. ILUMINACION_ESPEJO_2

Baño

- 21. ILUMINACION_BAÑO
- 22. ILUMINACION_ESPEJO_3

Habitación de matrimonio

- 23. ILUMINACION_LAMPARA_SOBREMESA_2
- 24. ILUMINACION_LAMPARA_SOBREMESA_3
- 25. ILUMINACION_CENTRAL
- 26. ILUMINACION_LATERAL

Habitación individual

- 27. ILUMINACION_CENTRAL_INDIVIDUAL
- 28. ILUMINACION_LAMPARA_SOBREMESA_4
- 29. ILUMINACION_ESTUDIO

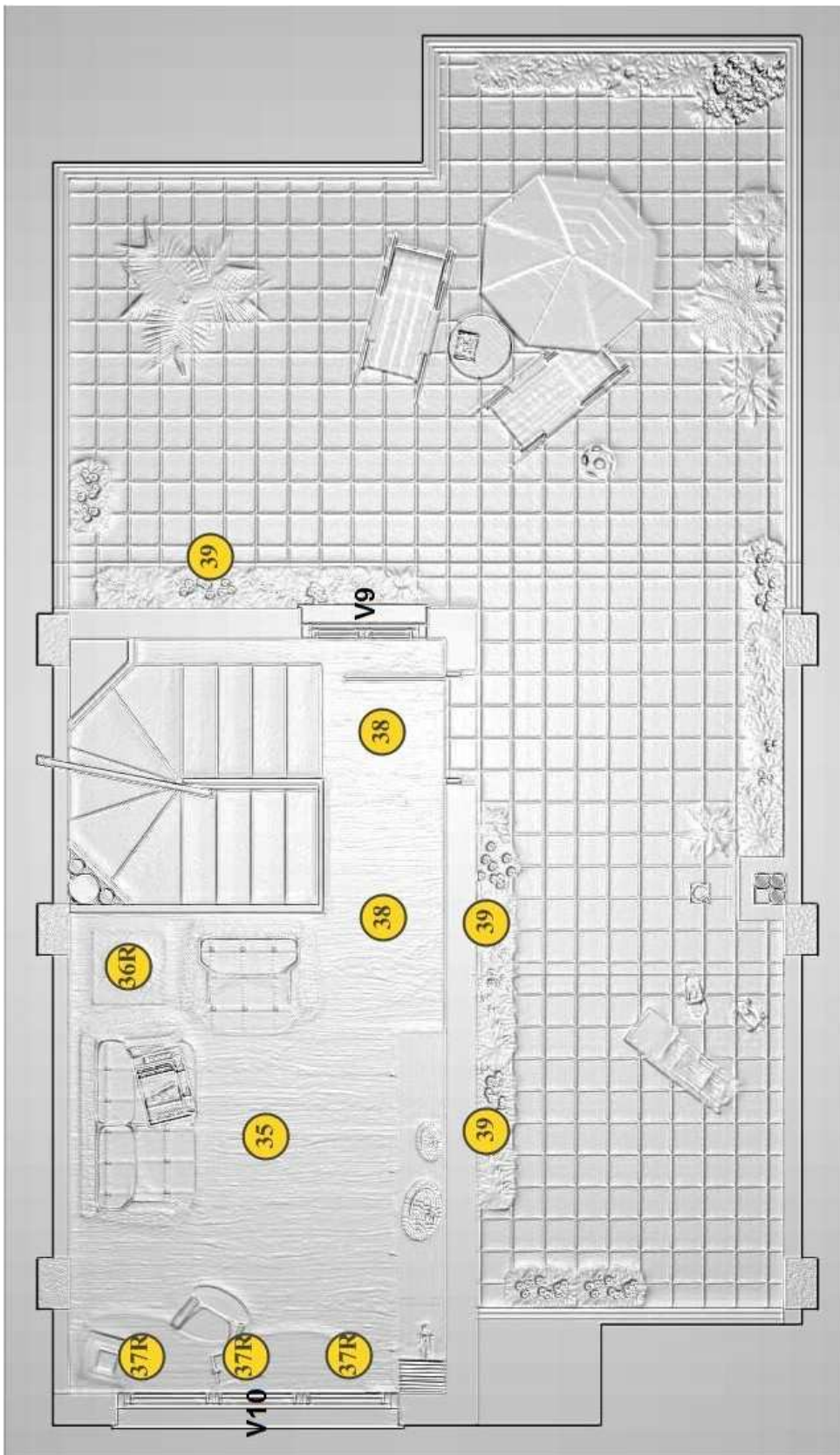
Habitación doble

- 30. ILUMINACION_CENTRAL_DOBLE
- 31. ILUMINACION_CAMA_1
- 32. ILUMINACION_CAMA_2
- 33. ILUMINACION_FRENTE_ARMARIO

Tiro de escalera hacia buhardilla

- 34. ILUMINACION_ESCALERA_3

BUHARDILLA Y TERRAZA



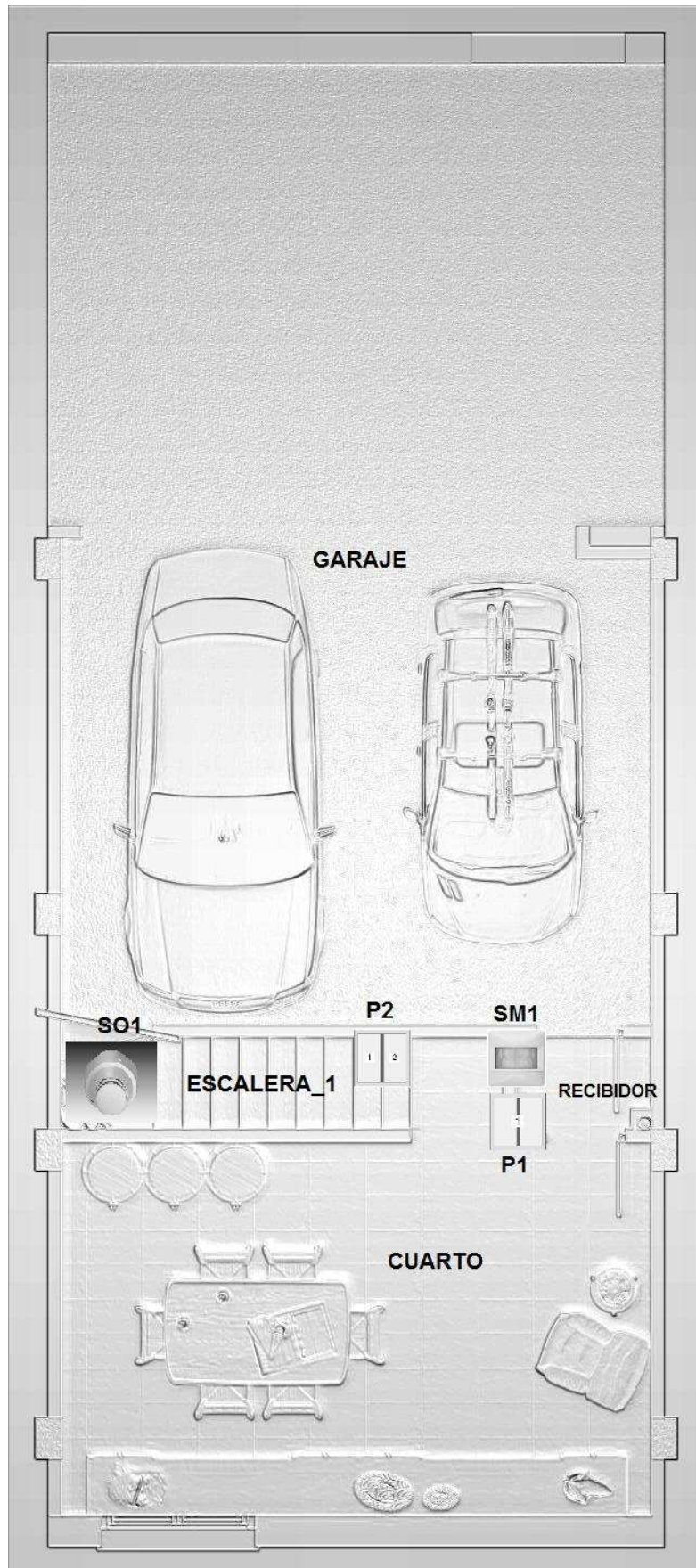
Buhardilla

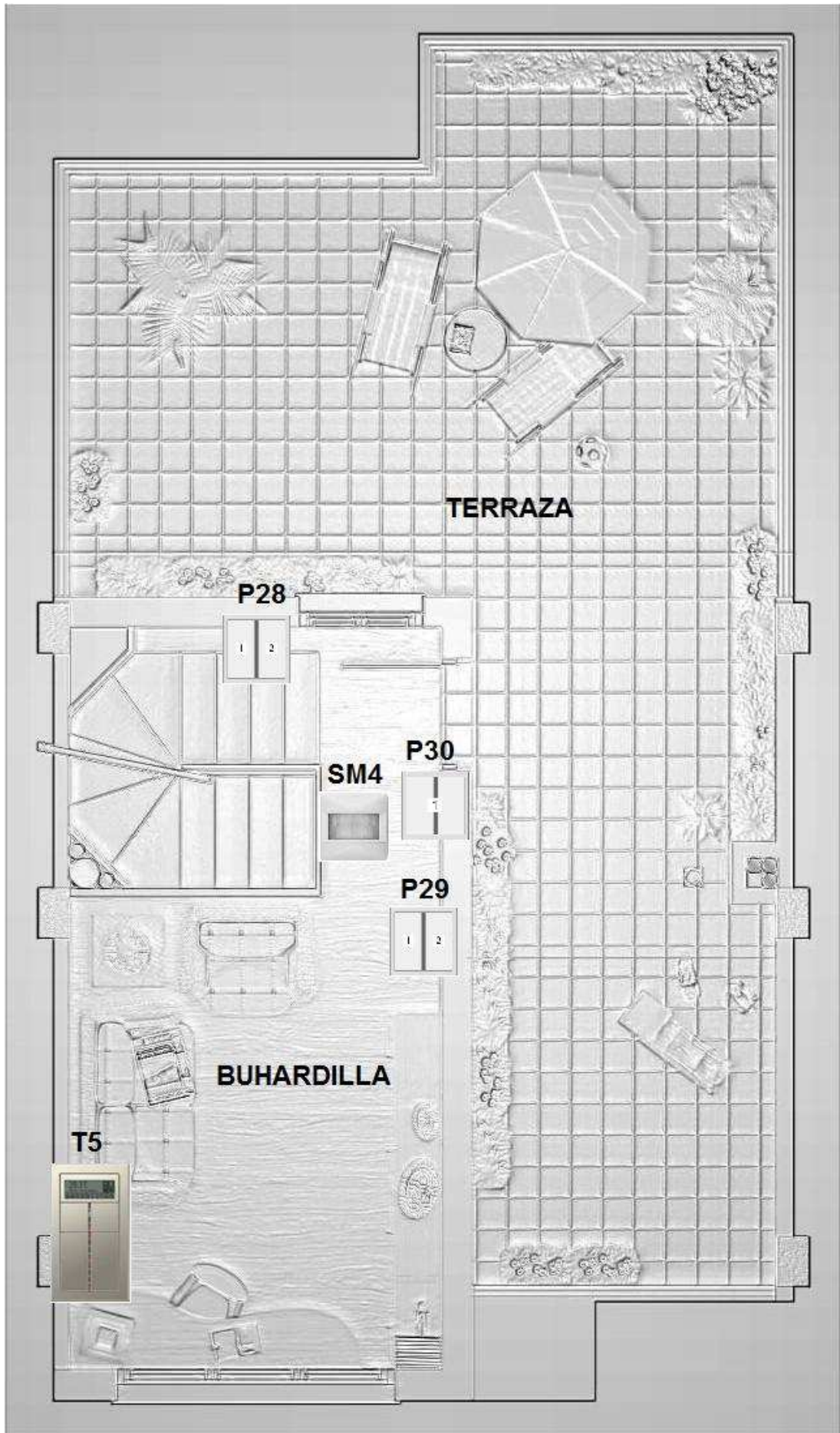
- 35. ILUMINACION_CENTRAL_BUHARDILLA
- 36. ILUMINACION_LAMPARA_SOBREMESA_5
- 37. ILUMINACION_ESTUDIO_2
- 38. ILUMINACION_HALL_3

Terraza

- 39. ILUMINACIÓN_TERRAZA

PLANO TIPO C.





6. Conclusiones.

Una vez finalizado el proyecto y conseguido el diseño domótico se pueden sacar conclusiones de los resultados obtenidos.

Si bien, el número de empresas implicadas en el sector de la automatización de viviendas es elevado sólo las grandes empresas ofrecen un catálogo amplio de productos que les permiten ofrecer los precios más competitivos. No obstante, viendo la evolución de las pequeñas empresas es fácil estimar que cada vez más esos precios se irán reduciendo con la llegada de mayor competencia, ya que las pequeñas empresas vienen ofreciendo productos especializados en determinadas funciones que vienen siendo altamente utilizados en la actualidad.

Considerando el caso de la vivienda unifamiliar estudiada se ven claramente las mejoras que ofrece el sistema diseñado:

- 1) **Comodidad** en todas las estancias de la casa, permitiendo alcanzar un máximo confort gracias a todos los elementos instalados, ya sea logrando el confort mediante un estado óptimo de temperatura, una luminosidad adecuada para cada momento, etc...
- 2) **Seguridad** en el hogar. Los seguros de la casa pueden ser más competitivos si saben que en tu vivienda existe una central de alarmas que recoge información de todo tipo de sensores. En definitiva, les facilita la labor aprovechando la infraestructura de red del cliente y evitando gastos de telefonía innecesarios al cliente.
- 3) **Escalabilidad y modularidad.** lo que actualmente sirve para sensores de presencia, sensores de inundación, y demás elementos podría incorporar sensores de incendio, detectores perimetrales (sensores de rotura de cristales), sensores de humedad, mucho más precisos y modernos sin que suponga una actualización de todo el sistema. No importa la evolución del mercado y las mejoras ya que se ha elegido un sistema que se adapta de forma fácil a la eliminación de elementos e incorporación de nuevos.
- 4) **Fácil adaptación a modificaciones.** Si en algún momento el cliente deseara cambiar funciones que ya están instaladas, mediante la reprogramación del sistema podrá obtener rápidamente ese cambio.
- 5) **Valor añadido a la vivienda.** Tal y como se dijo en la introducción, al igual que actualmente determinadas viviendas se perciben como “antiguas” por detalles como el tipo de suelos, azulejos e incluso número de enchufes o colocación de los mismos. Dotar a la vivienda de un sistema domótico le confiere un valor añadido que hace que se convierta en una inversión de cara a la futura venta de la misma, amortizando con creces el valor invertido.

Como en cualquier sistema no todo son ventajas y existen inconvenientes que hay que tener en cuenta cuando se considere la opción de implementar el diseño realizado en el proyecto

- 1) Situación económica actual especialmente en el sector de la construcción. En la actualidad se vive una época en la que se trata de minimizar los gastos y un gasto alrededor de los 20000€ de presupuesto doméstico puede resultar elevado en muchas familias españolas aunque conlleve una vida más cómoda.
- 2) Formación de instaladores específicos tanto para la instalación como para el mantenimiento de la misma. A pesar de que no ofrece tantas dificultades como a priori pudiera parecer, si se hace necesario una formación específica inicial de las personas involucradas en la instalación y el mantenimiento como pueda ocurrir con cualquier equipo novedoso.
- 3) Cierta dependencia al suministro eléctrico. Aunque todos los sistemas automatizados ofrecen un manejo manual alternativo no se puede despreciar el hecho de que al automatizar cualquier instalación se crea una mayor dependencia al suministro eléctrico que podría ser perfectamente subsanable con la utilización de pequeñas baterías en los elementos más imprescindibles.

MEJORAS Y DESARROLLOS FUTUROS.

El proyecto por sí mismo y por su generalidad puede servir de base para un mayor número de proyectos que tengan cómo enfoque la especificidad de cada una de las instalaciones implicadas y la programación de las mismas, ya que en este proyecto no ha sido abordado la programación. Tal y como se indicó en la introducción, no se trata del diseño exhaustivo de la instalación si no del establecimiento de los elementos, el funcionamiento de los mismos y el presupuesto involucrado.

7. BIBLIOGRAFÍA.

EIBA. Técnica de proyectos en instalaciones con EIB. Aplicaciones. *Libro de oro de la domótica.*

EIBA. Técnica de proyectos en instalaciones con EIB. Principios básicos. *Libro de plata de la domótica.*

José Moreno Gil. *Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.*

G.Seip, G. (2001). *Técnicas inteligentes para viviendas y edificios.* München: marcombo.

Direcciones http utilizadas:

www.jungiberica.es

www.futurasmus.es

www.knx.org

www.abb.es

www.aguilera.es

www.todocontrol.es

www.casadomo.com

www.domotica.net

www.domoticaviva.com

www.cedom.es

www.domoval.com

www.proyectosdomotica.com

Manuales de funcionamiento de los productos y más información obtenida del proyecto domótico **MERGARA** realizado en Paseo de la Habana.

Guía técnica BT-51 obtenida de ECA BUREAU VERITAS (organismo de control en el que actualmente trabajo).

Cuestionario

El cuestionario se divide en áreas de preguntas generales en función del objeto del proyecto, del equipamiento en cada habitación o sala, de los requisitos de iluminación, etc. Algunas de las preguntas son redundantes para conseguir una mayor cantidad de información y precisión en las respuestas.

Finalmente, el diseño del proyecto comenzaría tan pronto como el contrato nos fuera adjudicado.

1. Objeto del proyecto.

- 1.1 ¿El proyecto se refiere a un apartamento, una casa unifamiliar o un bloque de apartamentos?
- 1.2 En caso de ser un edificio nuevo, ¿es un edificio “sólido” o prefabricado?
- 1.3 ¿Se trata de un edificio antiguo para ser reinstalado, modernizado o renovado?
- 1.4 La casa/apartamento está situada en el centro de la ciudad, en el exterior o en el campo?
- 1.5 ¿Cuántas habitaciones principales?
- 1.6 ¿Cuántas habitaciones secundarias?
- 1.7 ¿Está previsto algún cambio de uso en el futuro?, por ejemplo incluir el piso de la suegra, anexo al nuestro.
- 1.8 ¿Se prevé la instalación de un invernadero?
- 1.9 ¿Qué uso se le dará al invernadero?
- 1.10 ¿Se prevé necesario proteger el invernadero de la luz solar?
- 1.11 ¿Se prevé usar el aire caliente generado en el invernadero para calentar la casa en periodos de transición?
- 1.12 ¿Hay un balcón o galería en la casa?
- 1.13 ¿Hay jardín?
- 1.14 ¿Hay una puerta para acceder al jardín
- 1.15 ¿Debe preverse una puerta para el patio?
- 1.16 ¿Hay garaje/s?

2. Equipamiento en cada habitación.

- 2.1 Datos generales
 - 2.1.1 Nombre de la habitación (p.ej. cocina)
 - 2.1.2 Situación de la habitación (p.ej. planta baja)
 - 2.1.3 Tamaño de la habitación (m² aproximados)
 - 2.1.4 Número de puertas
 - 2.1.5 Número de ventanas
- 2.2 Datos para iluminación
 - 2.2.1 ¿Cuántas luces hay en total en el techo?
 - 2.2.2 ¿Cuántas son lámparas halógenas de baja tensión?
 - 2.2.3 ¿Cuántas de estas luces deben ser conmutadas?
 - 2.2.4 ¿Cuántas luces del techo deben poder ser reguladas?
 - 2.2.5 ¿Debe existir algún interruptor además del situado junto a la puerta?

- 2.2.6 ¿Debe proveerse de control remoto para las luces?
- 2.2.7 ¿Deben las luces encenderse cuando alguien entre en la habitación y apagarse cuando salga?
- 2.3 Datos para tomas de corriente
 - 2.3.1 ¿Cuántas deben instalarse en la habitación?
 - 2.3.2 ¿Desea poder desconectar las tomas manualmente, p.ej. en la habitación de los niños?
 - 2.3.3 ¿Debería ser posible encender y apagar de acuerdo con un programa determinado una lámpara de pie conectada a una toma de corriente, con el fin de simular presencia en la casa?
 - 2.3.4 ¿Desea preprogramar los aparatos para hacer el desayuno en la cocina, p.ej. tostadora, cafetera, etc, de acuerdo con sus preferencias?
- 2.4 Datos para calefacción
 - 2.4.1 ¿Cuántos radiadores hay en la habitación?
 - 2.4.2 Debería ser posible ajustar la temperatura de esta habitación en función de su uso?
- 2.5 Datos para persianas
 - 2.5.1 ¿Está previsto el uso de persianas en la habitación?
 - 2.5.2 ¿Debe planificarse la motorización de las persianas además de su funcionamiento manual?
 - 2.5.3 ¿Usa usted las persianas solamente para evitar efectos de deslumbramiento en la habitación?
 - 2.5.4 ¿Usa también las persianas por motivos de seguridad?
 - 2.5.5 ¿Usa también las persianas para protegerse del exceso de luz y calor?
- 2.6 Datos para las antenas de TV y radio
 - 2.6.1 ¿Está prevista la instalación de una o varias tomas de antena para esta habitación?
- 2.7 Datos para el sistema telefónico
 - 2.7.1 ¿Está en esta habitación la toma principal del teléfono?
 - 2.7.2 ¿Hay una toma telefónica secundaria en esta habitación?
 - 2.7.3 ¿Usa usted un teléfono inalámbrico?
 - 2.7.4 ¿Cuántos terminales inalámbricos usará usted?

3 Planificación y uso de la iluminación.

- 3.1 ¿Está usted seguro de las funciones que desea para la iluminación, o prefiere establecer las funciones definitivas tras haber usado un tiempo la habitación?
- 3.2 ¿Desea poder apagar todas las luces de la casa desde uno o varios puntos de conmutación, para evitar revisar todas las habitaciones al acostarse?
- 3.3 Para su seguridad, ¿desea poder encender todas las luces de la casa y el jardín desde uno o más puntos de la casa?
- 3.4 Dependiendo de la ocasión y la situación, ¿desea crear diferentes “atmósferas” variando la iluminación del techo o de otras lámparas y poder rellamar estas escenas desde un pulsador?

- 3.5 ¿Desea tener una iluminación constante y una luminosidad óptima en las habitaciones, sin tener que pulsar ningún interruptor? (por ejemplo, si el sol brillase mucho las persianas bajarían levemente, o si se nubla el cielo, las luces se encenderían automáticamente).
- 3.6 Cuando no se encuentre en casa, ¿desea que el sistema simule que la casa está habitada conmutando las luces de distintas habitaciones al ritmo adecuado?
- 3.7 ¿Desea que este programa de conmutaciones se adapte automáticamente y se almacene en función de sus hábitos?
- 3.8 Si se encuentra lejos de casa, ¿desea poder conocerá través de su teléfono si las todas las luces están apagadas o, en caso de que se haya olvidado, poder activar el programa de simulación de presencia?
- 3.9 ¿Debe ser la luz exterior (por ejemplo la de la puerta del jardín o la del camino de acceso), tan flexible- como la iluminación interior?, es decir, ¿debe reaccionar ante movimientos o umbrales de luminosidad?
- 3.10 ¿Desea poder comprobar si cualquier luz está encendida o apagada desde un punto central?
- 3.11 ¿Desea, además, que desde ese punto central se puedan encender o apagar o programar en una secuencia determinada en función de sus necesidades?

4 Planificación y uso de los enchufes.

- 4.1 ¿Se instalarán tomas de corriente en paredes exteriores u otras localizaciones externas a la casa?
- 4.2 ¿Deberían poder utilizarse estos enchufes exteriores solamente cuando sean necesario?
- 4.3 ¿Desea poder habilitar o bloquear cualquiera de las tomas de corriente, por ejemplo, en cualquiera de las habitaciones de los niños?
- 4.4 ¿Desea poder desactivar las tomas de corriente por las noches (si es usted hipersensible a los campos electromagnéticos)?
- 4.5 ¿Debería ser posible conmutar lámparas enchufadas a tomas de corriente, para simular presencia en la casa?
- 4.6 ¿Desea preprogramar los aparatos para hacer el desayuno en la cocina, p.ej. tostadora, cafetera, etc..., de acuerdo con sus preferencias?
- 4.7 ¿Desea poder comprobar desde un punto central qué enchufes están activos y cuáles están bloqueados, así como aquellos que se necesitan para el programa de desayuno?
- 4.8 Si se encuentra lejos de casa, ¿desea poder desactivar por medio del teléfono ciertos enchufes en caso de que crea, por ejemplo, que ha dejado enchufada la plancha?

5 Planificación y uso de la calefacción en las habitaciones.

- 5.1 ¿Qué sistema de calefacción ha previsto instalar?
- 5.2 ¿Será la válvula termostática el único modo de ajustar la temperatura en cada habitación individual?
- 5.3 Para ahorrar energía, ¿desea que solamente se caliente la habitación en función del uso que se le dé?
- 5.4 ¿Cómo de exacto desea el control de temperatura?
- 5.5 ¿Deberá ser posible reducir la temperatura por las noches en todas las habitaciones? Si las habitaciones están siendo usadas en función de sus preferencias,¿debe ser reestablecida la temperatura programada?
- 5.6 Para ahorrar el máximo de energía, ¿desea realizar un control de temperatura muy flexible?
- 5.7 ¿Desea poder diferenciar los días de semana de los del fin de semana?

- 5.8 ¿Deben ser considerados los periodos de vacaciones automáticamente?
- 5.9 Para ahorrar energía, ¿deben desconectarse automáticamente los radiadores al abrirse cualquier ventana?
- 5.10 Durante sus vacaciones, ¿desea mantener un mínimo nivel de temperatura de ahorro?
- 5.11 Si se encuentra fuera de casa, ¿desea poder usar el teléfono para comprobar si su calefacción funciona correctamente, incluso en días muy fríos?
- 5.12 Si decide regresar a casa antes de la hora prevista, ¿desea poder subir la temperatura programada al nivel óptimo, a través de su teléfono?
- 5.13 En los días soleados de otoño o de invierno, ¿desea incorporar la energía solar para reducir su consumo energético mientras se mantiene una temperatura constante.
- 5.14 ¿Desea poder cambiar la temperatura de cada habitación en función de su sensación de frío o calor?
- 5.15 ¿Desea poder comprobar las temperaturas en todas las habitaciones desde un punto central?
- 5.16 ¿Desea poder cambiar o programar de forma sencilla la temperatura para diferentes periodos de tiempo desde un punto central y para todas las habitaciones?
- 5.17 ¿Desea poder reducir, desde un punto central, la temperatura de la habitación de invitados si la situación lo requiere (por ejemplo, si se cancela la visita esperada), sin necesidad de entrar en esa habitación?
- 5.18 En su ausencia, ¿desea que su vecino sea informado automáticamente si hay alguna desviación en la temperatura programada, como resultado de un fallo?
- 5.19 ¿Desea que su servicio de mantenimiento del sistema sea informado de cualquier alteración considerable?
- 5.20 ¿Desea confiar su sistema de calefacción a un servicio de seguridad en su ausencia?

6 Planificación y uso del agua caliente.

- 6.1 ¿Cómo se genera el agua caliente en su hogar? ¿Desde el sistema de calefacción? (¿y en verano?)
- 6.2 ¿Ha planeado instalar dispositivos de agua caliente especiales (gas o eléctricos), para satisfacer su demanda?
- 6.3 ¿Prevé usar paneles solares para generar agua caliente y como medida de ahorro energético?
- 6.4 ¿Desea conectar la lavadora y el lavaplatos a la red de agua caliente con el fin de ahorrar energía eléctrica?
- 6.5 ¿Desea que la temperatura del agua en la cocina sea diferente a la de los baños u otros lavabos?
- 6.6 Durante su ausencia, ¿desea poder usar el teléfono para comprobar que su sistema de agua caliente funciona adecuadamente o para realizar cualquier modificación en el mismo?
- 6.7 En caso de problemas con el servicio de agua caliente, ¿desea poder informar a la oficina responsable, a un sistema de seguridad o al departamento de atención al consumidor?

7 Planificación y uso del sistema de calefacción.

- 7.1 ¿Desea que su sistema de calefacción trabaje de manera óptima, es decir, consumiendo el mínimo de energía posible?
- 7.2 ¿Desea poder vigilar el funcionamiento de su sistema de calefacción desde un punto central, sin necesidad de entrar en la sala de calderas?

- 7.3 ¿Debe detectarse cualquier tipo de error automáticamente y, en caso de que sea necesario, informarse al ingeniero responsable de su sistema de calefacción?
- 7.4 ¿Debe poder realizar este ingeniero diagnósticos remotos de la instalación?

8 Planificación y uso de las persianas.

- 8.1 ¿Deberían cerrarse automáticamente las persianas ante la aparición de viento o lluvia?
- 8.2 ¿Deberían cerrarse automáticamente las persianas si ha abandonado la casa y no hay nadie más dentro?
- 8.3 ¿Desea registrar cualquier manipulación de las persianas desde el exterior y enviar esta información a la dirección que usted especifique?
- 8.4 ¿Desea programar las persianas de forma que se muevan arriba y abajo normalmente cuando la casa esté vacía durante largos periodos de tiempo ?
- 8.5 ¿Desea poder comprobar desde un punto central si las persianas están cerradas total o parcialmente?
- 8.6 Además del funcionamiento manual, ¿desea comprobar y ajustar las persianas desde un punto central?
- 8.7 Durante su ausencia, ¿desea poder comprobar el funcionamiento y controlar las persianas a través del teléfono?
- 8.8 ¿Debería ser informado desde un punto central de cualquier fallo de funcionamiento, y en caso necesario poder informar de ello a otras fuentes?

9 Planificación y uso de toldos.

- 9.1 ¿Desea instalar un toldo sobre una terraza o balcón?
- 9.2 Además del funcionamiento manual habitual, ¿desea disponer de la posibilidad de que el toldo funcione de forma automática, extendiéndose cuando la luz del sol sea demasiado intensa, para proteger así la zona de temperaturas excesivas?
- 9.3 ¿Debería recogerse el toldo automáticamente si el viento alcanza una velocidad excesiva o si empieza a llover?
- 9.4 ¿Desea poder comprobar y controlar el funcionamiento del toldo a través del teléfono?
- 9.5 ¿Debería ser informado desde un punto central de cualquier fallo de funcionamiento, y en caso necesario poder informar de ello a otras fuentes?
- 9.6 ¿Debería ser posible comprobar y ajustar los toldos desde un punto central, adicionalmente al funcionamiento manual?
- 9.7 Durante su ausencia, ¿deberían moverse los toldos como harían en un día normal?
- 9.8 ¿Desea poder comprobar desde un punto central si el toldo persianas está recogido total o parcialmente?

10 Planificación y uso de la supervisión de las ventanas.

- 10.1 ¿Desea poder comprobar si todas las ventanas de la casa, del sótano o del techo están cerradas, o bien ser informado si hay alguna ligeramente abierta?
- 10.2 ¿Deberá ser registrado cualquier intento no autorizado de abrir una ventana?
- 10.3 ¿Deberá este hecho ser remitido a la dirección especificada por usted?
- 10.4 Si hay un intento de abrir de forma forzosa una ventana, desea que las luces de esa habitación se enciendan automáticamente, y al mismo tiempo todas las luces de la casa (o apartamento) y el jardín?
- 10.5 ¿Debe monitorizarse e informarse de cualquier daño sufrido por los cristales de cualquier ventana?

10.6 Además de la apertura y cierre manual habitual, ¿desea un funcionamiento eléctrico para las ventanas?

10.7 Desea poder manejar eléctricamente ventanas con cerradura, tanto manual como automáticamente?

10.8 ¿Debería la apertura y cierre de las ventanas ser ajustado en función de las condiciones de tiempo, clima o temperatura en cada habitación?

11 Planificación y uso de la supervisión de puertas y verjas.

11.1 ¿Desea poder comprobar desde un sólo punto si

– la puerta de la casa,

– la puerta del garaje, o

– la puerta del jardín o del patio, están abiertas o cerradas?

11.2 ¿Desea saber quién espera tras la verja o la puerta?

11.3 ¿Desea poder comunicarse con esa persona?

11.4 ¿Desea poder iluminar las áreas frente las puertas o verjas cuando sea necesario?

11.5 ¿Desea poder abrir las puertas y verjas mediante mecanismos motorizados?

11.6 ¿Desea poder funcionar sobre esas puertas y verjas motorizadas desde un solo punto en la casa?

11.7 Durante su ausencia de la casa, ¿desea poder comprobar o alterar los estados de apertura y cierre de las puertas y verjas?

12 Planificación y supervisión de las líneas de suministro.

12.1 Válvulas del circuito de agua

¿Debería el suministro principal de agua ser cortado mediante una válvula si la situación lo requiere? Si no hay nadie en la casa, ¿debería este suministro ser cortado totalmente para evitar la posibilidad de daños por una fuga de agua?

¿Debería generar una señal de alarma hacia usted o su vecino la detección de un consumo inexplicable- mente alto de agua? Tras una alarma de este tipo, ¿debería cortarse lallave de paso y visualizarse su estado claramente, o bien remitirse a otra fuente?

12.2 Válvulas oleohidráulicas (aceite)

¿Desea poder cortar el suministro de aceite tanto manual como automáticamente si la situación lo requiere, por ejemplo en circunstancias de peligro?

Por razones de seguridad, ¿desea poder cortar el suministro de aceite en periodos de ausencia de la casa, por ejemplo durante las vacaciones?

12.3 ¿Desea poder cortar el suministro de gas en el punto de entrada de la tubería en la casa, tanto manual como automáticamente?

12.4 ¿Desea que el suministro de gas esté cortado si no hay nadie en la casa?

12.5 ¿Debería cortarse el suministro de gas automáticamente si se detecta un consumo de gas inusual?

12.6 ¿Desea instalar un sensor de fuga de gas en una de las habitaciones y que éste dé la orden de cortar el suministro de gas si se activa?

13 Planificación de mediciones varias.

13.1 ¿Desea comprobar la cantidad de energía que consume cada una de las aplicaciones de su hogar, para ayudarle en consecuencia a ahorrar energía y costes?

13.2 ¿Qué opina sobre la opción de poder comprobar su gasto diario, mensual o anual en electricidad?

- 13.3 ¿Qué opinión tiene sobre la posibilidad de ser aconsejado en la manera de ahorrar energía al utilizar un aparato o de la existencia de mejores tarifas disponibles?
- 13.4 Como ya sabe, el consumo de agua tanto para consumo propio como para alcantarillado es cada vez más caro.¿No cree que sería muy útil comprobar su consumo de agua diario o mensual en cualquier momento, así como calcular el coste equivalente?
- 13.5 ¿No cree asimismo que sería útil poder comprobar el nivel de consumo de aceite en cualquier momento sin necesidad de acceder al sótano a mirar el depósito?
- 13.6 ¿Es importante para usted poder comparar el consumo de aceite por ejemplo con el del año anterior, con el fin de evaluar si las medidas implementadas (por ejemplo el aislamiento) han resultado efectivas?
- 13.7 ¿Cree que podría ser interesante para usted saber lo elevado que sería el consumo de gas, con el fin de poder decidir instalar cocina y/o calefacción de gas?
- 13.8 Para el circuito de calefacción (de gran longitud),¿desea poder comprobar si todo funciona correctamente en todo momento y cómo los costes aumentan en este caso? Toda la información necesaria puede verse en el panel de visualización y control central.
- 13.9 ¿Qué opina de la posibilidad de transmitir las distintas mediciones a través de la línea telefónica a una hora que haya prefijado usted, evitando así tener que visitar la casa para ninguna comprobación de este tipo?
- 13.10 ¿Desea poder detectar y leer la longitud de los periodos de funcionamiento de los distintos dispositivos, y la frecuencia con que han sido encendidos y apagados?
- 13.11 ¿Desea ser notificado puntualmente cuando se haya alcanzado un intervalo de comprobación determinado?

14 Planificación y uso de conexiones para electrodomésticos.

- 14.1 ¿Qué electrodomésticos prevé adquirir en el futuro?
- 14.2 ¿Posee una cocina grande que no use sólo para cocinar, sino también como comedor y zona de estar?
- 14.3 Además de la cocina, la campana extractora de humo, la nevera y el lavavajillas, prevé instalar la lavadora o una secadora en la cocina?
- 14.4 ¿O por contra éstos serán instalados en un “cuarto de lavado” o trascocina por separado?
- 14.5 ¿Quiere ser capaz de utilizar las funciones especiales de sus electrodomésticos sin tener que consultar siempre los manuales de los mismos?
- 14.6 ¿Qué opinión tiene de los consejos, trucos y advertencias que le permiten arreglárselas sin necesidad de pagar un caro servicio de asistencia técnica?
- 14.7 ¿Desea utilizar los electrodomésticos en los horarios con tarifas más ventajosas?
- 14.8 ¿Desearía ser informado del estado de sus electrodomésticos en todo momento, incluyendo la lavadora del sótano, independientemente de que se encuentre en la cocina o en la habitación?
- 14.9 ¿Desea poder comprobar el estado de sus electrodomésticos, así como encenderlos y apagarlos a través del teléfono?
- 14.10 ¿Desea usar agua calentada por un panel solar en su lavadora o para fregar, ahorrando tanto dinero como tiempo?
- 14.11 ¿Qué opina de la posibilidad de estar siempre informado sobre la correcta provisión de alimentos en su nevera?

15 Planificación y uso de sistemas en el exterior de la casa.

- 15.1 ¿Desea tener iluminación en el jardín, que pueda ajustar en función del tiempo o de la ocasión?
- 15.2 ¿Desea iluminar automáticamente el camino entre la casa y la puerta del jardín cuando quiera que alguien pase por ahí?
- 15.3 ¿Desea encender y apagar las luces del jardín de acuerdo con una programación específica?
- 15.4 ¿Desea instalar un sistema de regadío por aspersión en el jardín?
- 15.5 ¿Debería este sistema de riego ser activado y desactivado de acuerdo con una temporización específica?
- 15.6 ¿Debe funcionar el sistema de riego en función del nivel de humedad de la tierra?
- 15.7 ¿Debe ser posible funcionar de formas diferentes con el sistema de riego, en función del tipo de plantas?
- 15.8 Si se encontrase fuera de casa, ¿desearía poder activar y desactivar el sistema de riego a través del teléfono?
- 15.9 ¿Desea poder controlar el funcionamiento de la fuente del jardín en función de la hora o de las condiciones climáticas?
- 15.10 ¿Qué opina de la posibilidad de consultar las condiciones climáticas desde un punto central de su casa? Por ejemplo para saber si llueve y con cuánta intensidad, si la presión atmosférica ha cambiado y cuál es su valor actual, en qué dirección y a qué velocidad sopla el viento, o bien cuál es la temperatura exterior y si ésta está tendiendo a aumentar o a disminuir? ¿Desea poder usar esos parámetros para controlar los equipamientos necesarios?
- 15.11 ¿Desea poder controlar a su gusto la bomba de circulación del estanque de su jardín, incluso a través de control remoto?
- 15.12 ¿Debería ser supervisado y descrito el estado del filtro de la bomba?

16 Planificación y uso de equipamiento de seguridad.

- 16.1 ¿Desea que se registre y visualice cualquier actividad no deseada en el exterior de su casa?
- 16.2 Además de estos mensajes, ¿desea poder encender una luz exterior en el área en que esto ocurra?
- 16.3 ¿Desea tener un display en la zona de entrada de su casa que le indique si todo está como usted lo dejó al marcharse, o si ha habido algún cambio en su ausencia?
- 16.4 ¿Desea con este mismo display poder consultar el estado de la otras entradas (estado de cierre de las ventanas, puerta del garaje, puerta del jardín, etc.)?
- 16.5 ¿Debe transmitirse cualquier reacción del sistema de seguridad a una dirección especificada por usted?
- 16.6 ¿Desea poder comprobar el estado de su sistema de seguridad a través del teléfono?
- 16.7 ¿Desea ser informado, a través de un buscapersonas o de su teléfono móvil, en caso de que se detecte un cambio importante en su casa?
- 16.8 ¿Desea poder enviar una llamada de socorro si se encuentra en una situación difícil o de emergencia?
- 16.9 ¿Debería enviarse esta llamada a algún otro miembro de su familia, a un vecino o a un servicio de emergencia?
- 16.10 ¿Quizás debería informarse a su médico?
- 16.11 ¿Desea simular presencia en su hogar? (durante su ausencia, el control simula la ilusión de que la casa está ocupada)

17 Planificación y uso de una unidad de visualización y control central.

- 17.1 ¿Sabía que con la unidad especial de visualización y control también puede ver la TV, y tener así una TV adicional en la cocina?
- 17.2 ¿Desea poder escuchar CDs de música ahí también?
- 17.3 ¿Desea usarla para hacer llamadas de teléfono de forma sencilla, seleccionando el nombre y dirección de una lista de texto y marcándolo con un simple tecleo?
- 17.4 ¿Desea que todos los miembros de la familia tengan acceso a esta unidad central de visualización y control?
- 17.5 ¿Desea restringir ciertas funciones de la unidad para poder ser realizadas por determinadas personas?
- 17.6 ¿Desea poder activar funciones pulsando directamente sobre la pantalla?
- 17.7 Sin que tenga necesidad de realizar un curso de informática, ¿desea ser capaz de manejar un sistema en el que todos los dispositivos conectados al mismo se controlan de la misma forma y bajo las mismas normas?
- 17.8 ¿Desea poder recibir y enviar faxes en esta máquina?
- 17.9 ¿Quiere ser capaz de leer consejos y avisos sobre sus aparatos, sin necesidad de consultar las instrucciones de cada uno de ellos?
- 17.10 ¿Quiere saber con seguridad que no es necesario que instale todas estas soluciones de golpe, sino que puede ir ampliando su sistema EIB poco a poco cuando y cuanto quiera?
- 17.11 ¿Desea instalar esta unidad en el vestíbulo, en la cocina o en la sala de estar, o desea varias unidades distribuidas por toda la casa?

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

0. ÍNDICE

0. ÍNDICE.....	1
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
2. TERMINOLOGÍA	4
3. TIPOS DE SISTEMAS	6
4. REQUISITOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	7
5. CONDICIONES PARTICULARES DE INSTALACIÓN.....	9
5.1 Requisitos para sistemas que usan señales que se acoplan y transmiten por la instalación eléctrica de baja tensión	9
5.2 Requisitos para sistemas que usan señales transmitidas por cables específicos para dicha función	9
5.3 Requisitos para sistemas que usan señales radiadas.....	9

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Instrucción establece los requisitos específicos de la instalación de los sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios, también conocidos como sistemas domóticos.

El campo de aplicación comprende las instalaciones de aquellos sistemas que realizan una función de automatización para diversos fines, como gestión de la energía, control y accionamiento de receptores de forma centralizada o remota, sistemas de emergencia y seguridad en edificios, entre otros, con excepción de aquellos sistemas independientes e instalados como tales, que puedan ser considerados en su conjunto como aparatos, por ejemplo, los sistemas automáticos de elevación de puertas, persianas, toldos, cierres comerciales, sistemas de regulación de climatización, redes privadas independientes para transmisión de datos exclusivamente y otros aparatos, que tienen requisitos específicos recogidos en las Directivas europeas aplicables conforme a lo establecido en el artículo 6 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Quedan excluidas también las instalaciones de redes comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios y la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones a los que se refiere el Reglamento de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (I.C.T.), aprobado por el R.D. 279/1999.

Igualmente están excluidos los sistemas de seguridad reglamentados por el Ministerio del Interior y Sistemas de Protección contra Incendios, reglamentados por el Ministerio de Fomento (NBE-CPI) y el Ministerio de Industria y Energía (RIPCI).

No obstante, a las instalaciones excluidas anteriormente, cuando formen parte de un sistema más complejo de automatización, gestión de la energía o seguridad de viviendas o edificios, se les aplicarán los requisitos de la presente Instrucción además los requisitos específicos reglamentarios correspondientes.

Los sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios, se conocen internacionalmente como HBES (Home and Building Electronic Systems – sistemas electrónicos para viviendas y edificios). Actualmente la norma que define los requisitos técnicos generales de estos sistemas es la UNE-EN 50090-2-2.

De modo general, la instalación de estos sistemas se conoce como domótica y la instalación en edificios como inmótica, aunque en esta guía se utiliza el término domótica para referirse a los dos, ya que es el término más ampliamente empleado.

Los sistemas domóticos realizan el control integrado de múltiples elementos de una instalación con los fines principales de:

- *Aumentar el confort, mediante la automatización de elementos de la instalación.*
- *La gestión técnica de la energía, por ejemplo para el ahorro o la eficiencia energética.*
- *Garantizar la seguridad de las personas, los animales y los bienes.*
- *Permitir la comunicación del sistema con redes de telecomunicación externas.*

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN	GUÍA-BT-51
	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	Edición: Feb 07 Revisión: 1

La red de control del sistema domótico, deberá integrarse con la red de energía eléctrica y coordinarse con el resto de redes con las que tenga relación, como por ejemplo de telefonía, televisión y tecnologías de la información, cumpliendo con las reglas de instalación aplicables a cada una de ellas.

En la figura 1 se muestran las distintas redes que pueden convivir en una instalación de una vivienda o edificio. Para referirse al conjunto de estas redes y las posibles aplicaciones mediante su conexión con el exterior, se pueden utilizar varios términos: hogar digital, hogar inteligente (smarthouse), vivienda conectada, casa del futuro, tecnologías digitales en el hogar, edificio inteligente, etc.

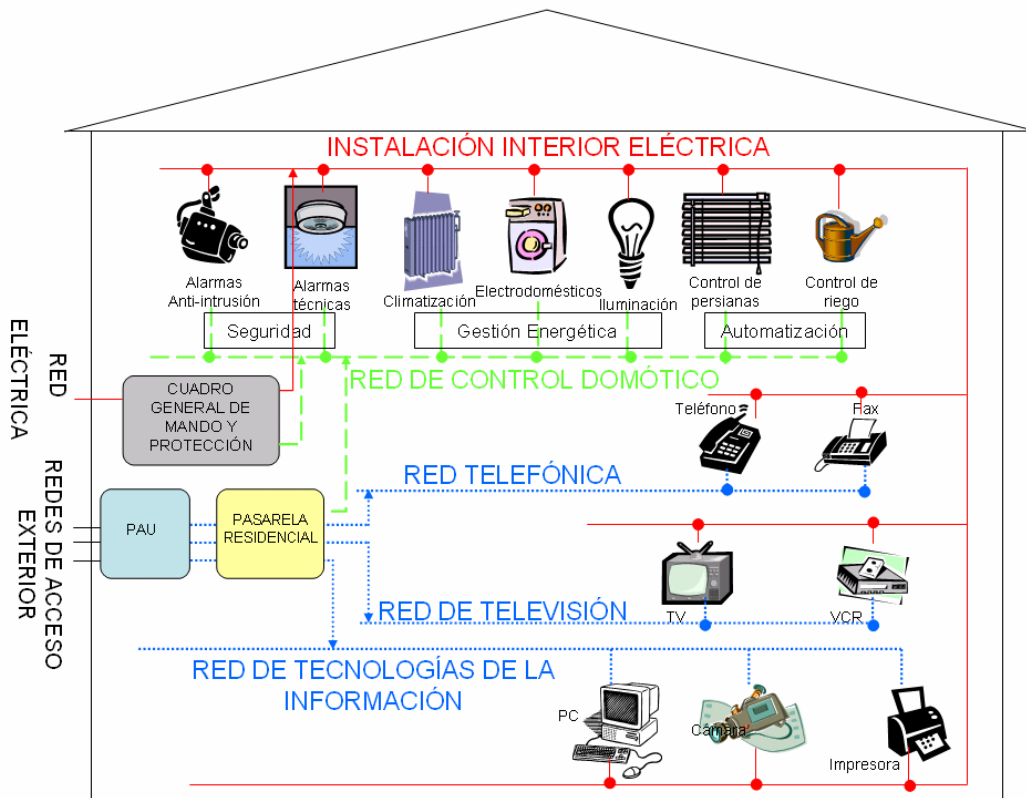


Figura 1 – Redes de una instalación

La instalación interior eléctrica (línea roja continua) y la red de control del sistema domótico (línea verde discontinua) están reguladas por el REBT. En particular, la red de control del sistema domótico está regulada por esta instrucción en lo referente a seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética.

La red de control del sistema domótico puede realizarse mediante un cableado específico, por ondas portadoras acopladas a la red eléctrica de baja tensión o por señales radiadas. La línea verde discontinua no tendrá soporte físico en el caso de comunicación por señales radiadas y coincidirá con la línea de alimentación eléctrica (línea roja continua) en el caso de comunicación por ondas portadoras.

Las redes de telefonía, televisión y tecnologías de la información (líneas azules de puntos) están reguladas por el RICT (Reglamento de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios) aunque también están afectadas por el REBT en lo referente a la seguridad eléctrica.

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

El R.D. 279/1999 ha sido derogado por el R.D. 401/2003 que tiene por objeto “establecer la normativa técnica de telecomunicación relativa a la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para el acceso a los servicios de telecomunicación; las especificaciones técnicas de telecomunicación que se deberán incluir en la normativa técnica básica de la edificación, que regule la infraestructura de obra civil en el interior de los edificios para garantizar la capacidad suficiente que permita el acceso a los servicios de telecomunicación y el paso de las redes de los distintos operadores; los requisitos que debe cumplir la ICT para el acceso a los distintos servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y determinar las condiciones para el ejercicio profesional de la actividad de instalador de telecomunicaciones, a fin de garantizar que las instalaciones y su puesta en servicio permitan el funcionamiento eficiente de los servicios y redes de telecomunicación”.

En consecuencia, teniendo en cuenta las categorías de instaladores autorizados definidos en la ITC-BT 03 del REBT (RD 842/2002) y lo establecido en el RICT (RD 401/2003), se describen a continuación la división de competencias entre los instaladores autorizados de baja tensión y los instaladores autorizados en el ámbito de las telecomunicaciones:

- *la realización, mantenimiento o reparación de las instalaciones domóticas se deberá llevar a cabo por un instalador autorizado en baja tensión de la categoría especialista en la modalidad de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.*
- *la instalación eléctrica que sea necesaria para la puesta en servicio de los sistemas independientes que puedan ser considerados en su conjunto como un apartamento podrá realizar un instalador autorizado en baja tensión de categoría básica.*
- *las instalaciones en el interior de los edificios destinadas a permitir el acceso a los servicios de telecomunicación definidos en el artículo 2 del RD 401/2003 (por ejemplo, teléfono, televisión, acceso a Internet, etc.) serán realizadas por un instalador de telecomunicaciones tal como se indica en el nuevo reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT).*

2. TERMINOLOGÍA

Sistemas de Automatización, Gestión de la Energía y Seguridad para Viviendas y Edificios: Son aquellos sistemas centralizados o descentralizados, capaces de recoger información proveniente de unas entradas (sensores o mandos), procesarla y emitir ordenes a unos actuadores o salidas, con el objeto de conseguir confort, gestión de la energía o la protección de personas animales y bienes.

Estos sistemas pueden tener la posibilidad de accesos a redes exteriores de comunicación, información o servicios, como por ejemplo, red telefónica conmutada, servicios INTERNET, etc.

*Ejemplos de **Sistemas de Automatización, Gestión de la Energía y Seguridad para Viviendas y Edificios**, denominados en el ámbito de esta guía como **Sistemas domóticos**, son:*

1. *Sistemas de automatización que controlan aparatos o sistemas tales como iluminación, climatización, persianas y toldos, sistemas de riego, control de electrodomésticos, etc.*

Un sistema que controla la climatización, la apertura de persianas, la iluminación del local y el riego del jardín, que tenga en cuenta las condiciones meteorológicas presentes o sus previsiones, mediante una lógica, se considera que es un sistema domótico, ya que recibe información de diferentes entradas, la procesa y decide el tipo de actuación sobre cada elemento controlado.

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

Un reloj-programador simple de encendido/apagado o similar no se considera un sistema domótico en sí mismo ya que, aunque emita una orden de encendido o apagado, no recibe información externa ni procesa ninguna información. Sin embargo, si el reloj programador esta integrado en un sistema como el descrito en el párrafo anterior, se considera parte del sistema domótico.

- 2. Sistemas de gestión de la energía que controlan o secuencian el encendido de varios electrodomésticos, con objeto de realizar un uso más racional de la energía, limitando la potencia máxima demandada o adaptando el consumo a horarios en los que el precio de la energía es menor.*

Cuando un alumbrado cuenta únicamente con un sensor de presencia para evitar que la luz permanezca encendida sin ocupación del local, no se considerará un sistema domótico en sí mismo, pero si estuviera integrado en un sistema más complejo debería considerarse como parte del sistema domótico.

- 3. Sistemas de seguridad que sirvan para la detección de intrusos, incendios, fugas de agua o gas, disparos de protecciones eléctricas y gestión de su reenganche, recibiendo información de los distintos subsistemas y ejecutando ordenes de aviso, corte de suministro, previamente establecidas.*

Los diferentes subsistemas (central de detección de incendios, central antirrobo, etc.) además deberán cumplir las prescripciones reglamentarias propias que le sean de aplicación individualmente.

Nodo: Cada una de las unidades del sistema capaces de recibir y procesar información comunicando, cuando proceda con otras unidades o nodos, dentro del mismo sistema.

Actuador: Es el dispositivo encargado de realizar el control de algún elemento del Sistema, como por ejemplo, electroválvulas (suministro de agua, gas, etc.), motores (persianas, puertas, etc.), sirenas de alarma, reguladores de luz, etc.

Dispositivo de entrada: Sensor, mando a distancia, teclado u otro dispositivo que envía información al nodo.

Los elementos definidos anteriormente pueden ser independientes o estar combinados en una o varias unidades distribuidas.

Sistemas centralizados: Sistema en el cual todos los componentes se unen a un nodo central que dispone de funciones de control y mando.

Sistema descentralizado: Sistema en que todos sus componentes comparten la misma línea de comunicación, disponiendo cada uno de ellos de funciones de control y mando.

En el primer ejemplo anterior:

- El **nodo** sería un ordenador o un autómatas que reciba señales de sensores de temperatura, humedad, luz, etc. y procese dichas señales para dar órdenes a los sistemas que actúan sobre la climatización, la iluminación, las persianas o el sistema de riego. Asimismo, podría estar conectada a la red de tecnologías de la información (RTI) para recibir información de las previsiones meteorológicas.
- Los **actuadores** serían el contactor que alimenta los motores de las persianas, la electroválvula del sistema de riego o un regulador de intensidad de luz.
- Los **dispositivos de entrada** serían los medidores de temperatura o humedad, las células fotoeléctricas, etc. que envían información al nodo.

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

A continuación se resume otra terminología complementaria utilizada en este ámbito:

- **BUS (Binary Unit System):** Línea de intercambio de datos a la que se pueden conectar gran cantidad de componentes, permitiendo la comunicación entre éstos. Los componentes que se pueden conectar pueden ser nodos, actuadores o dispositivos de entrada.
- **Pasarela residencial (Residential Gateway):** Elemento de conexión entre diferentes redes de una vivienda o edificio (control domótico, telefonía, televisión y tecnologías de la información) a una red pública de datos, como por ejemplo Internet, efectuando en su caso, la adaptación y traducción entre diferentes protocolos. La red de control del sistema domótico puede estar o no conectada a la pasarela residencial; en el caso de que esté conectada, el nodo puede desempeñar también las funciones de pasarela residencial.
- **Punto de acceso al usuario (PAU):** Es el elemento en el que comienza la red interior de telecomunicación del domicilio del usuario, que permite la delimitación de responsabilidades en cuanto al origen, localización y reparación de averías. Se ubica en el interior del domicilio del usuario.
- **Protocolo:** Lenguaje de comunicación entre periféricos con objeto de establecer la transmisión de datos con un sistema central o entre sí, de forma ordenada.
- **Radiofrecuencia (RF):** Transmisión de señal sin requerir de un medio físico, ni de alineación libre de obstáculos entre el emisor y el receptor, generalmente de frecuencia comprendida entre 3 kHz y 3 GHz.
- **Topología:** Término utilizado para definir la estructura de la red y la configuración del sistema.

3. TIPOS DE SISTEMAS

Los sistemas de Automatización, Gestión de la energía y Seguridad considerados en la presente instrucción, se clasifican en los siguientes grupos:

- Sistemas que usan en todo o en parte señales que se acoplan y transmiten por la instalación eléctrica de Baja Tensión, tales como sistemas de corrientes portadoras.
- Sistemas que usan en todo o en parte señales transmitidas por cables específicos para dicha función, tales como cables de pares trenzados, paralelo, coaxial, fibra óptica.
- Sistemas que usan señales radiadas, tales como ondas de infrarrojo, radiofrecuencia, ultrasonidos, o sistemas que se conectan a la red de telecomunicaciones.

Un sistema domótico puede combinar varios de los sistemas anteriores, debiendo cumplir los requisitos aplicables en cada parte del sistema. La topología de la instalación puede ser de distintos tipos, tales como, anillo, árbol, bus o lineal, estrella o combinaciones de éstas.

En la clasificación establecida en el último guión, la referencia a sistemas que se conectan a la red de telecomunicaciones se refiere, en este caso, a sistemas domóticos que usan dicha red como soporte de transmisión de las señales domóticas, sean o no radiadas.

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

4. REQUISITOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Todos los nodos, actuadores y dispositivos de entrada deben cumplir, una vez instalados, los requisitos de Seguridad y Compatibilidad Electromagnética que le sean de aplicación, conforme a lo establecido en la legislación nacional que desarrolla la Directiva de Baja Tensión (73/23/CEE) y la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (89/336/CEE). En el caso de que estén incorporados en otros aparatos se atenderán, en lo que sea aplicable, a los requisitos establecidos para el producto o productos en los que vayan a ser integrados.

La Directiva de Compatibilidad Electromagnética (89/336/CEE) ha sido sustituida en diciembre de 2004, por la nueva directiva 2004/108/CE que se aplicará de forma obligatoria a los aparatos, componentes, subsistemas e instalaciones a partir del 20 de julio de 2009.

La evaluación de conformidad establecida en dicha directiva para los aparatos, es aplicable a todos los componentes y subsistemas que estén disponibles comercialmente, por ejemplo actuadores, nodos, dispositivos de entrada, etc.

La norma UNE-EN 50090-2-2:1998 está incluida en la lista de normas armonizadas que otorgan presunción de conformidad con los requisitos esenciales establecidos en la Directiva de Compatibilidad Electromagnética y en la Directiva de Baja Tensión. Dicha norma establece los requisitos de compatibilidad electromagnética y de seguridad que son aplicables a componentes y subsistemas de la red de control del sistema doméstico.

Todos los nodos, actuadores y dispositivos de entrada que se instalen en el sistema, deberán incorporar instrucciones o referencias a las condiciones de instalación y uso que deban cumplirse para garantizar la seguridad y compatibilidad electromagnética de la instalación, como por ejemplo, tipos de cable a utilizar, aislamiento mínimo, apantallamientos, filtros y otras informaciones relevantes para realizar la instalación. En el caso de que no se requieran condiciones especiales de instalación, esta circunstancia deberá indicarse expresamente en las instrucciones.

Dichas instrucciones se incorporarán en el proyecto o memoria técnica de diseño, según lo establecido en la ITC-BT-04.

Toda instalación nueva, modificada o ampliada de un sistema de automatización, gestión de la energía y seguridad deberá realizarse conforme a lo establecido en la presente Instrucción y lo especificado en las instrucciones del fabricante, anteriormente citadas.

DOCUMENTOS DE LA INSTALACIÓN

La documentación técnica debe incluir, como mínimo, el manual del usuario y el manual del instalador, con los contenidos mínimos establecidos en los siguientes apartados:

Manual de usuario

- a) *Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la instalación, incluyendo*
- *el esquema unifilar de la instalación del sistema doméstico;*
 - *la relación de los dispositivos instalados con sus características técnicas fundamentales;*
 - *trazado de la instalación del sistema doméstico indicando la ubicación de los dispositivos;*
 - *Parámetros y especificaciones de funcionamiento del sistema doméstico.*

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

- b) *Datos para la programación del sistema, incluyendo las explicaciones necesarias que permitan al usuario final cambiar los parámetros preestablecidos por el fabricante o el instalador.*
- c) *Posibilidades de ampliación de la instalación.*
- d) *Declaración de entrega firmada por el instalador, incluyendo la dirección y teléfono de la empresa instaladora y del servicio de mantenimiento o post-venta.*

Manual de instalador

- a) *Identificación de la instalación, con datos del emplazamiento, características básicas de la instalación incluyendo información sobre datos particulares relevantes de la instalación.*
- b) *Planos de la instalación:*
 - *Planta general de la vivienda o edificio;*
 - *Indicación del trazado de los sistemas de conducción de cables, tanto de la red de control del sistema domótico como de la red eléctrica asociada;*
 - *Trazado de la instalación del sistema domótico indicando la ubicación de los dispositivos;*
 - *Esquema unifilar de la instalación identificando los circuitos de control del sistema domótico y los de la red eléctrica asociada, incluyendo las secciones de los cables.*
- c) *Relación de los dispositivos instalados con sus características técnicas fundamentales y las instrucciones de instalación del fabricante de dichos dispositivos.*
- d) *Asignación de entradas y salidas de cada uno de los nodos indicando las entradas y salidas utilizadas con sus direcciones físicas y tipos de señal, así como su localización en la topología del sistema, incluyendo también las que estén disponibles para futuras ampliaciones.*
- e) *Parámetros del sistema que se han establecido de acuerdo con las especificaciones de funcionamiento del fabricante de cada dispositivo.*
- f) *Programación de los niveles de aviso y alarma.*
- g) *Instrucciones del fabricante del sistema completo o de los subsistemas y componentes a la empresa instaladora para la puesta en marcha y verificación del correcto funcionamiento, con indicación de las etapas apropiadas para asegurar que las partes, componentes, subconjuntos, cableados, etc. están de acuerdo con las normas de instalación.*
- h) *Relación de disposiciones legales y normas con las que se declara el cumplimiento de la instalación.*
- i) *Condiciones y requisitos a cumplir en caso de ampliación o modificación de la instalación.*

Conforme a lo requerido por el artículo 19 del REBT, se entiende que ambos manuales deben formar parte de las “instrucciones de la instalación para el correcto uso y mantenimiento” que se entregarán al usuario de la instalación y deberán estar disponibles para la empresa que realice el servicio de mantenimiento o post-venta de la instalación.

Es aceptable la entrega de estos documentos en soporte informático, siempre que se garantice que los archivos no son modificables por el usuario.

En lo relativo a la Compatibilidad Electromagnética, las emisiones voluntarias de señal, conducidas o radiadas, producidas por las instalaciones domóticas para su funcionamiento, serán conformes a las normas armonizadas aplicables y, en ausencia de tales normas, las señales voluntarias emitidas en ningún caso superarán los niveles de inmunidad establecidos en las normas aplicables a los aparatos que se prevea puedan ser instalados en el entorno del sistema, según el ambiente electromagnético previsto.

Cuando el sistema domótico esté alimentado por muy baja tensión o la interconexión entre nodos y dispositivos de entrada este realizada en muy baja tensión, las instalaciones e interconexiones entre dichos elementos seguirán lo indicado en la ITC-BT-36.

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

Para el resto de los casos, se seguirán los requisitos de instalación aplicables a las tensiones ordinarias.

Las instalaciones receptoras del sistema domótico que no satisfagan los requisitos establecidos para MBTS o MBTP cumplirán los requisitos de seguridad y de instalación definidos en las ITC-BT correspondientes a Instalaciones interiores o receptoras en lo relativo a su nivel de aislamiento, protecciones y sistemas de instalación, al igual que el resto de instalaciones para baja tensión.

5. CONDICIONES PARTICULARES DE INSTALACIÓN

Además de las condiciones generales establecidas en el apartado anterior, se establecen los siguientes requisitos particulares.

5.1 Requisitos para sistemas que usan señales que se acoplan y transmiten por la instalación eléctrica de baja tensión

Los nodos que inyectan en la instalación de baja tensión señales de 3 kHz hasta 148,5 kHz cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 50.065-1 en lo relativo a compatibilidad electromagnética. Para el resto de frecuencias se aplicará la norma armonizada en vigor y en su defecto se aplicará lo establecido en el apartado 4.

5.2 Requisitos para sistemas que usan señales transmitidas por cables específicos para dicha función

Sin perjuicio de los requisitos que los fabricantes de nodos, actuadores o dispositivos de entrada establezcan para la instalación, cuando el circuito que transmite la señal transcurra por la misma canalización que otro de baja tensión, el nivel de aislamiento de los cables del circuito de señal será equivalente a la de los cables del circuito de baja tensión adyacente, bien en un único o en varios aislamientos.

Los cables coaxiales y los pares trenzados usados en la instalación serán de características equivalentes a los cables de las normas de la serie EN 61.196 y CEI 60.189-2.

Las normas de cables indicadas han sido adoptadas como norma UNE con los siguientes códigos:

- *UNE-EN 61196 (serie): Cables de radiofrecuencia*
- *UNE 212002 (serie): Cables y conductores aislados de baja frecuencia con aislamiento y cubierta de PVC*

5.3 Requisitos para sistemas que usan señales radiadas

Adicionalmente, los emisores de los sistemas que usan señales de radiofrecuencia o señales de telecomunicación, deberán cumplir la legislación nacional vigente del "Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias de Ordenación de las Telecomunicaciones".

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DOMÓTICOS

El avance y desarrollo de las nuevas tecnologías hace recomendable que las instalaciones eléctricas en viviendas y edificios estén preparadas para incorporar sistemas domóticos.

Preinstalación de los sistemas domóticos

En los proyectos de obra nueva en los que no se contemple la instalación de sistemas domóticos se recomienda, con objeto de evitar costosas obras de instalación posteriores, realizar una preinstalación que facilite la adecuación del sistema domótico a las necesidades del usuario, así como a sus futuras demandas en este campo.

Los elementos y características de la preinstalación recomendada son los siguientes:

- *Canalización desde punto de acceso de usuario a las instalaciones de telecomunicación (PAU) hasta la caja de distribución.*
- *Caja de distribución: el nodo junto con su fuente de alimentación y protecciones, se podrá instalar en el cuadro general de distribución previsto para los dispositivos generales de mando y protección de la instalación eléctrica o en una caja de distribución independiente. Se recomienda que se instale una caja de 24 módulos DIN por cada 100 m² o por planta, si se trata de viviendas de más de una planta.*
- *Cajas de registro: se instalará una junto a cada caja de empalme y derivación de la instalación eléctrica o bien, la caja de empalme y derivación se ampliará en superficie al menos un 50%, para poder ubicar los dispositivos del sistema domótico.*
- *Canalizaciones: se instalará una canalización independiente (de sección equivalente a la de un tubo de diámetro 20 mm) entre las cajas de registro específicas para la instalación domótica o, en caso de utilizarse las cajas de empalme y derivación eléctricas para la instalación domótica, se aumentará la sección de la canalización, como mínimo en 200 mm².*
- *Cajas de mecanismos domóticos: Se instalarán cajas para alojar los componentes domóticos de la instalación (accionamientos, detectores, alarmas, etc.), junto con sus correspondientes canalizaciones, hasta la caja de registro.*

En las figuras 2 a 10 se muestra un ejemplo de trazado de preinstalación del sistema domótico en cada estancia de una vivienda, así como el número mínimo de elementos de cada tipo a preinstalar.

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

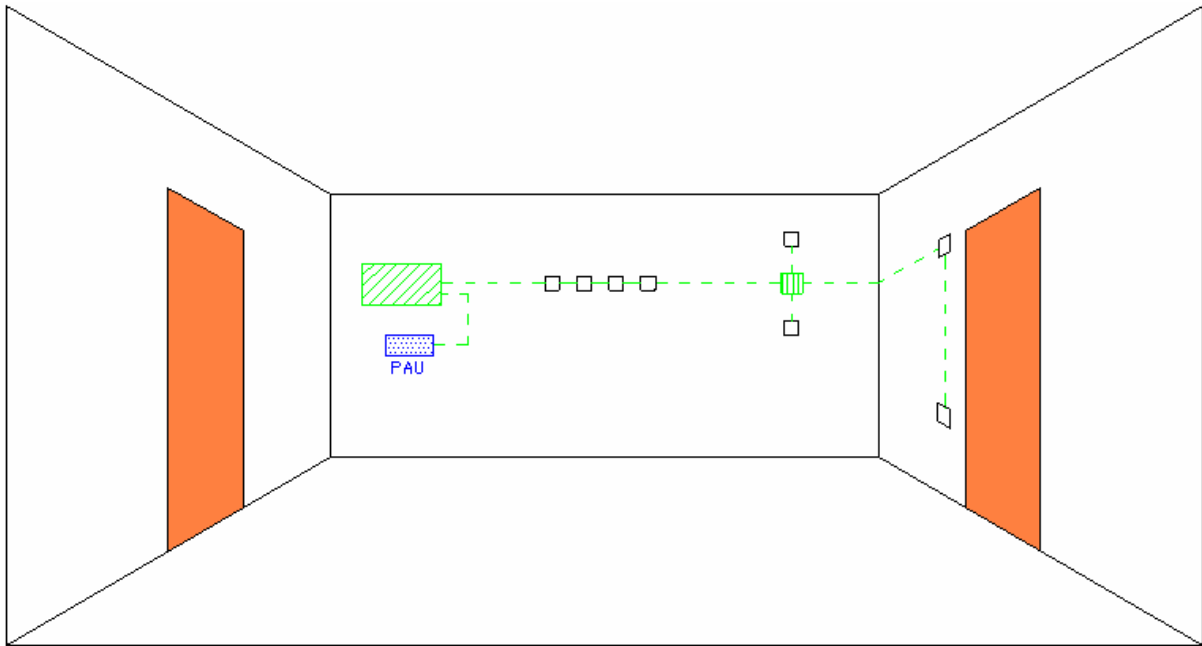


Figura 2 – vestíbulo

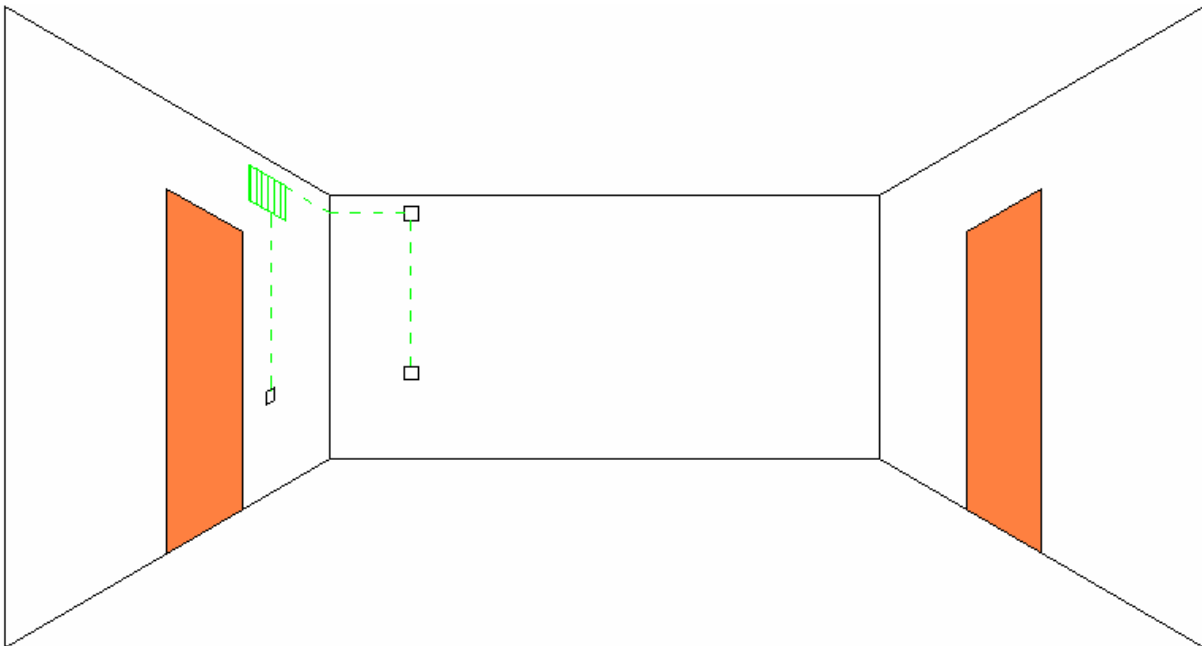


Figura 3 – pasillo

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

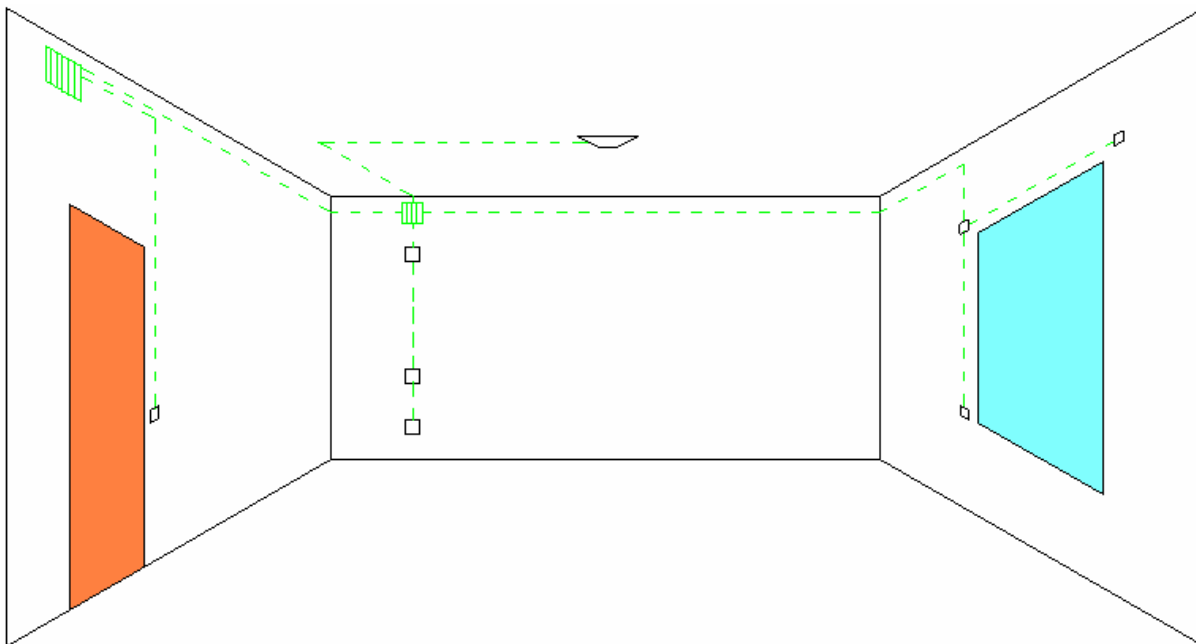


Figura 4 – cocina

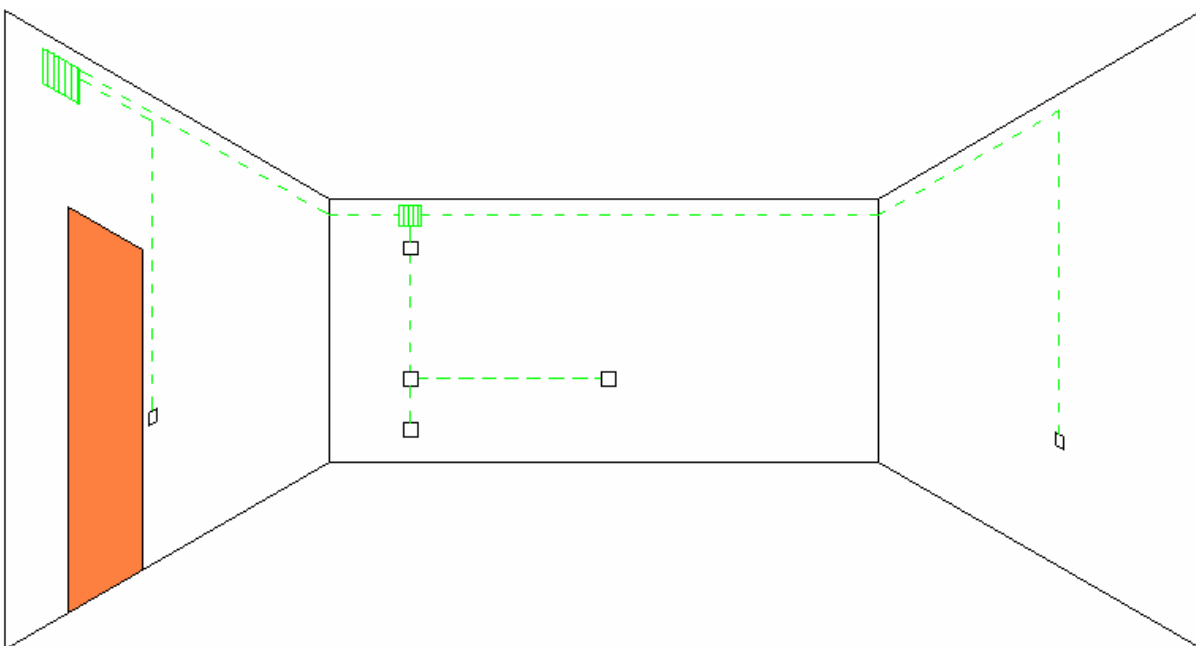


Figura 5 – baño-aseo

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

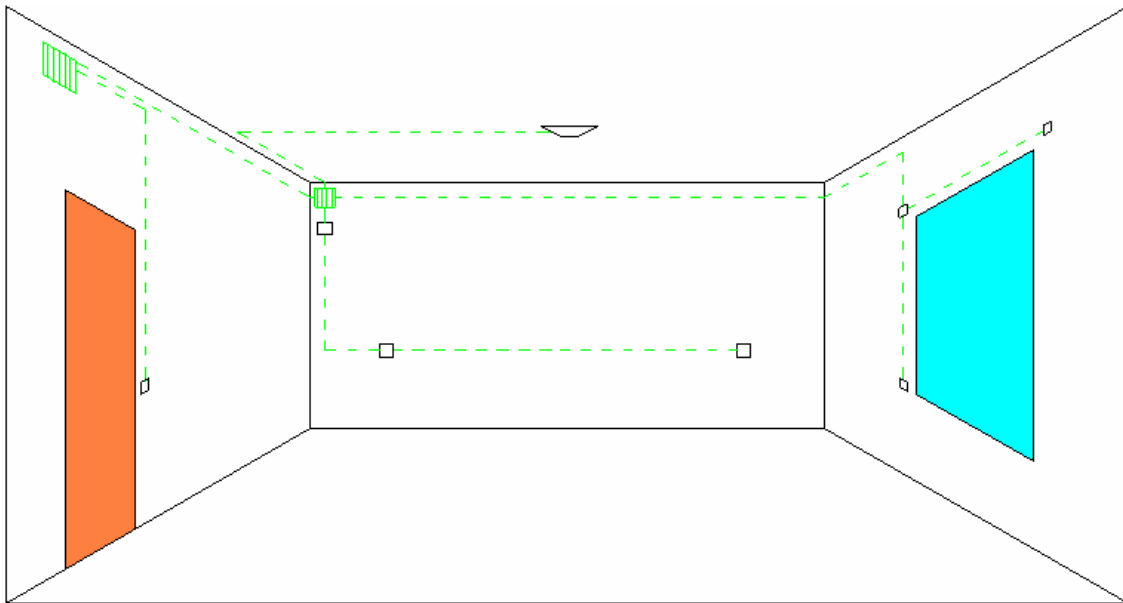


Figura 6 – salón-comedor

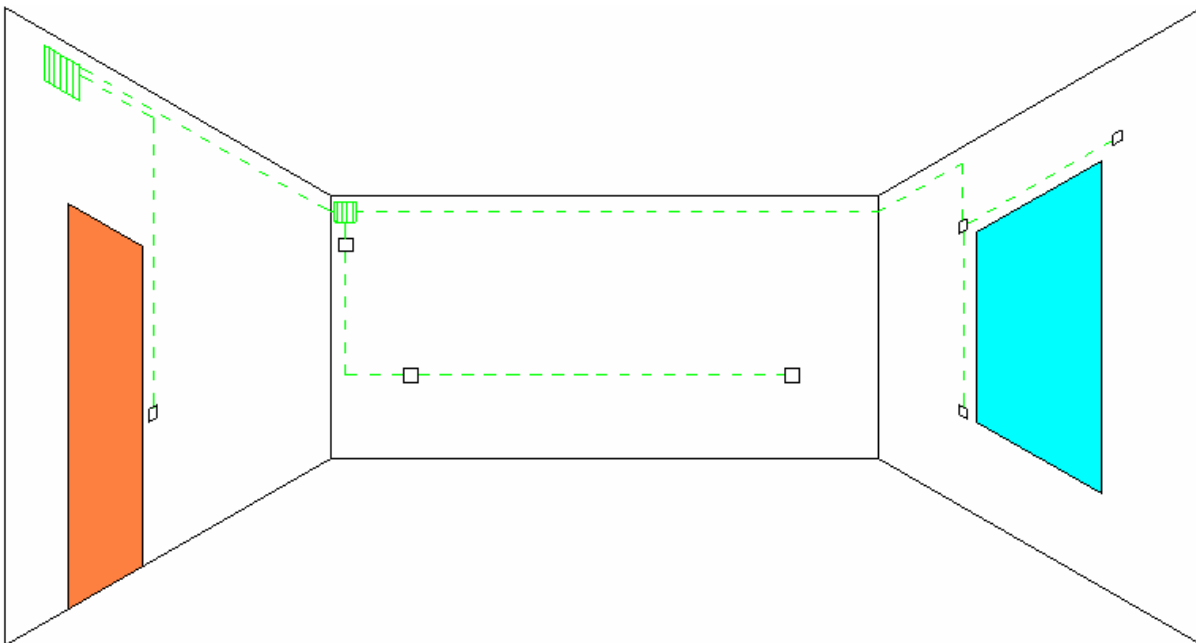


Figura 7 – dormitorio

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN	GUÍA-BT-51
	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	Edición: Feb 07 Revisión: 1

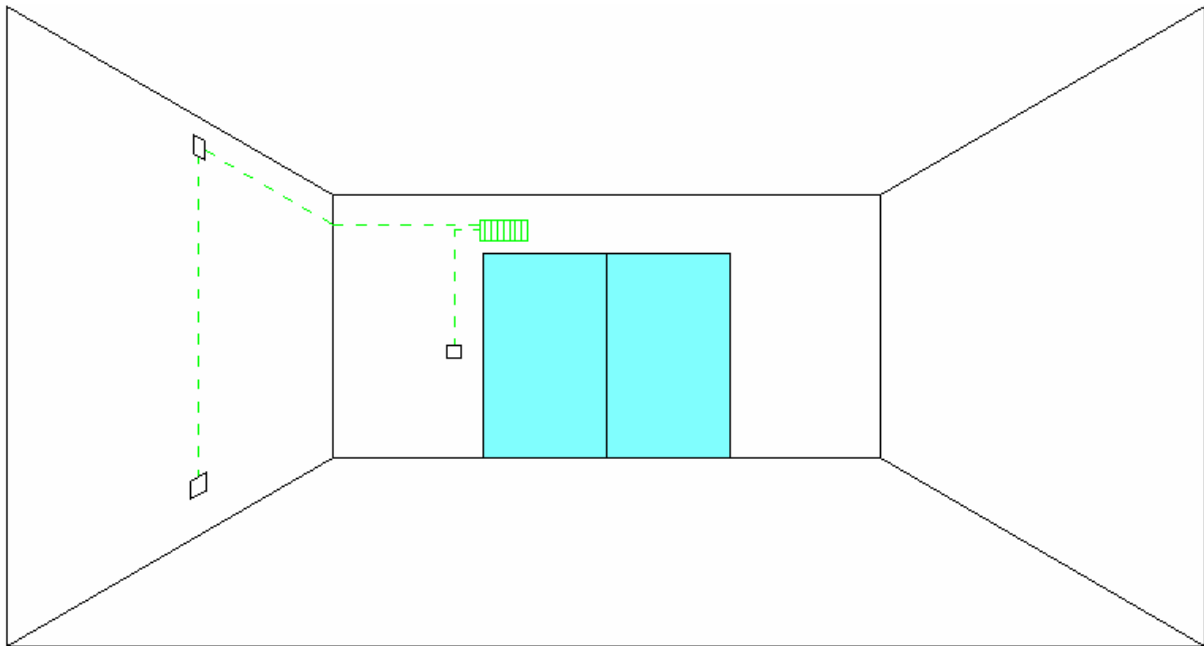


Figura 9 – terraza

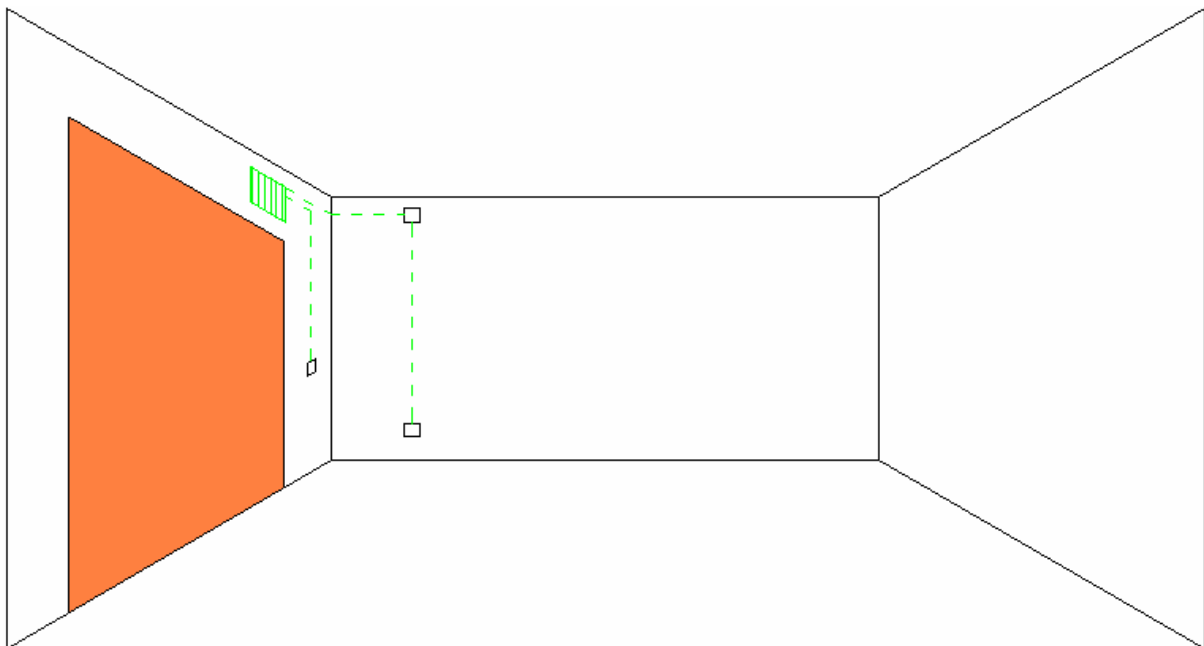


Figura 10 – garaje

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

GRADOS DE AUTOMATIZACIÓN

En esta guía y con el fin de clasificar las prestaciones de los sistemas domóticos que actualmente se utilizan, se distinguen los grados de automatización, básico y normal, con el fin de satisfacer dos niveles de servicios y confort para los usuarios.

La preinstalación descrita anteriormente, permitirá la utilización de las aplicaciones domóticas para discapacitados o personas de la tercera edad, aunque los dispositivos concretos a utilizar en cada caso no estén incluidos en las tablas que describen los grados de automatización.

Grado de automatización básico

FUNCIONALIDAD	APLICACIÓN	DISPOSITIVOS
Seguridad	<i>Intrusión</i>	- Dos detectores de presencia.
	<i>Alarmas técnicas</i>	- Detección de inundación en zonas húmedas (baños, cocina, lavadero, garaje...) asociada a electroválvula de agua
		- Detección de concentraciones de gas butano o natural (si hay suministro de gas), asociada a electroválvula de gas
		- Detección de incendios en cocina.
Confort y ahorro energético	<i>Control de climatización</i>	- Un crono-termostato o equivalente en salón-comedor.
	<i>Control de iluminación</i>	- Detector de presencia para control de la iluminación en zonas de paso
	<i>Control de persianas</i>	- Motorización y control de persianas en el salón y dormitorio principal

Grado de automatización normal

FUNCIONALIDAD	APLICACIÓN	DISPOSITIVOS	
Seguridad	<i>Intrusión</i>	- Un detector de presencia por estancia - Contactos magnéticos en las ventanas - Detectores de impactos en las ventanas	
	<i>Alarmas técnicas</i>	- Detección de inundación en zonas húmedas (baños, cocina, lavadero, garaje...) asociada a electroválvula de agua	
		- Detección de concentraciones de gas butano o natural (si hay suministro de gas), asociada a electroválvula de gas	
		- Detectores de humo en todas las estancias	
	<i>Simulación de presencia</i>	- Sistema programable de encendido y apagado de luces	
Confort y ahorro energético	<i>Control de climatización</i>	- Varios crono-termostatos (o equivalente) zonificado la vivienda por estancias	
	<i>Control de iluminación</i>	- Detector de presencia para control de la iluminación en zonas de paso - Regulación luminosa en salas de estar con elección de ambientes de iluminación predefinidos - Control de los puntos de luz y tomas de corriente más significativas de la vivienda (mínimo 80% de los puntos de luz y el 20% de las tomas de corriente)	
		<i>Control de persianas</i>	- Motorización y control de las persianas
		<i>Programación</i>	- Posibilidad de realizar programaciones horarias sobre los equipos controlados (mínimo 12 temporizadores) - Sistemas de gestión de energía
	<i>Control de iluminación exterior</i>	- En viviendas con jardín o grandes terrazas se instalará un detector crepuscular o un interruptor horario astronómico para el control de la iluminación exterior	

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

Las figuras 11 a 18 muestran un ejemplo de sistema domótico de grado normal para una vivienda provista de una instalación similar a la mostrada en las figuras 2 a 10. Las figuras muestran los dispositivos a colocar en las diferentes estancias de la vivienda, incluyendo alguna de las ayudas técnicas típicas para discapacitados y personas de la tercera edad.

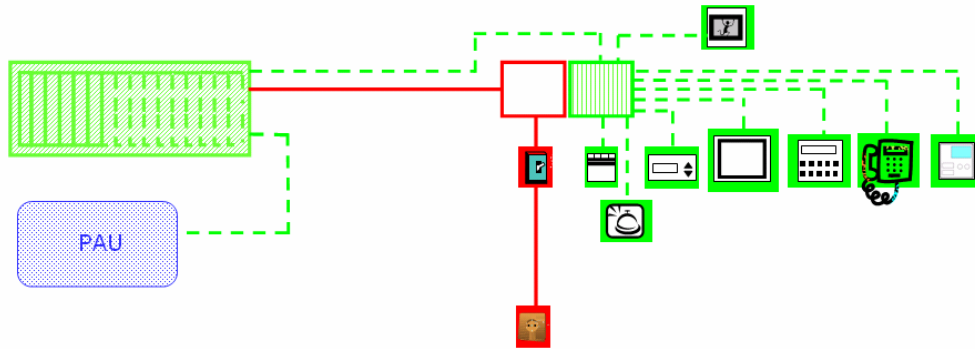


Figura 11 – vestíbulo

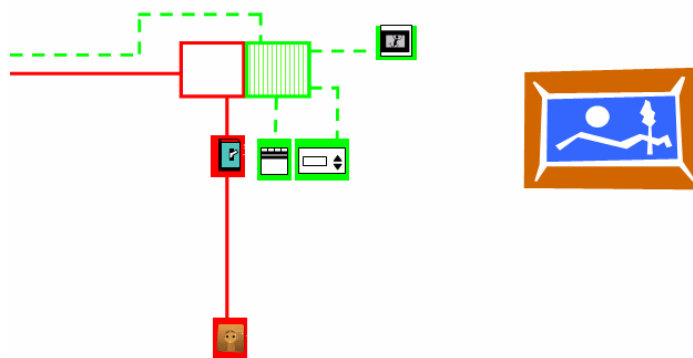


Figura 12 – pasillo

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN	GUÍA-BT-51
	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	Edición: Feb 07 Revisión: 1

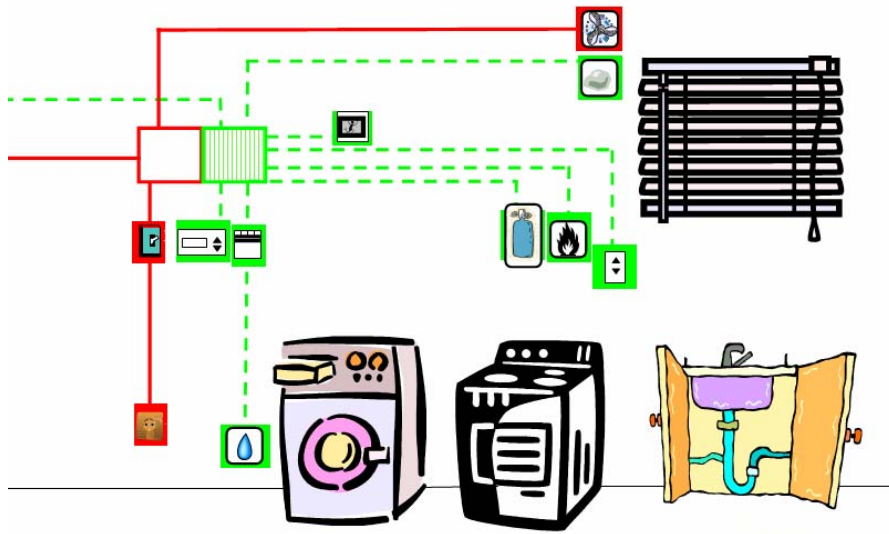


Figura 13 – Cocina

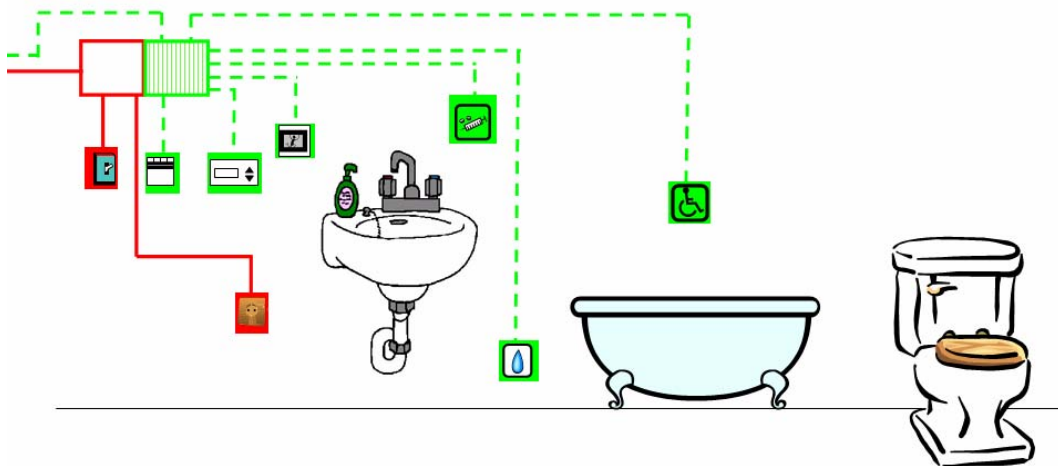


Figura 14 – baño-aseo

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN	GUÍA-BT-51
	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	Edición: Feb 07 Revisión: 1

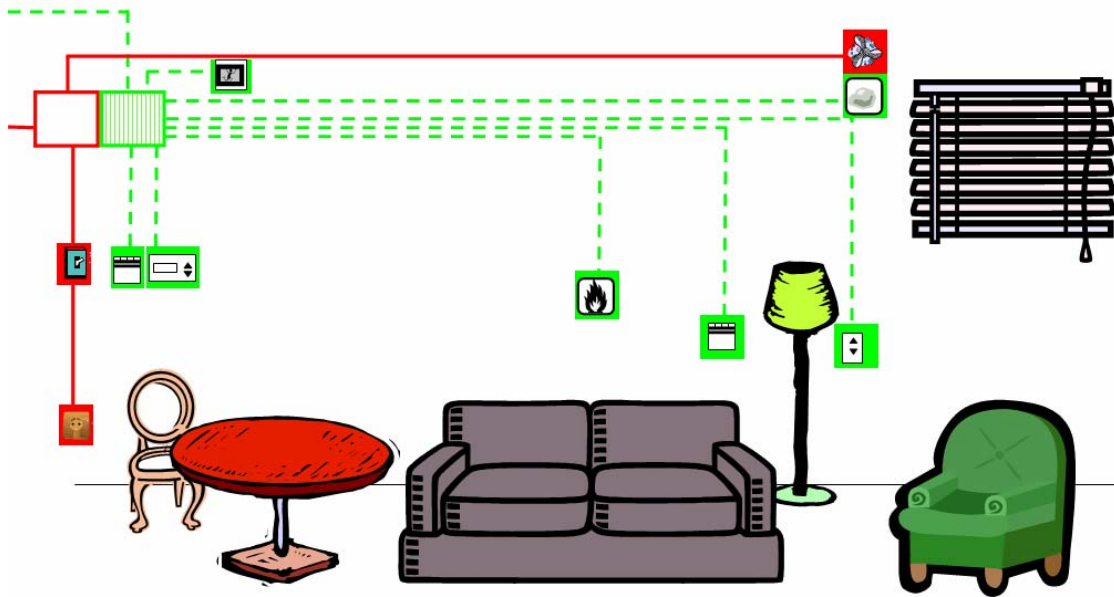


Figura 15 – salón-comedor

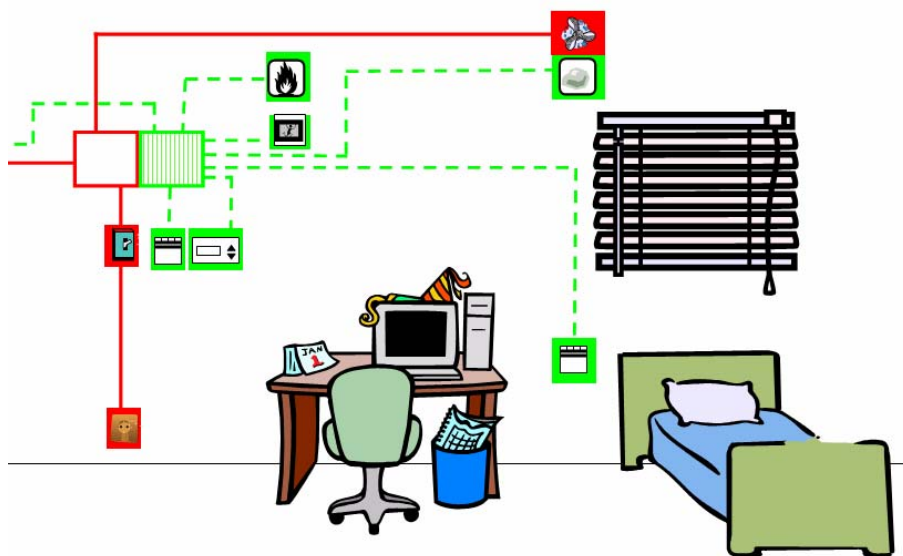


Figura 16 – dormitorio

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN	GUÍA-BT-51
	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	Edición: Feb 07 Revisión: 1

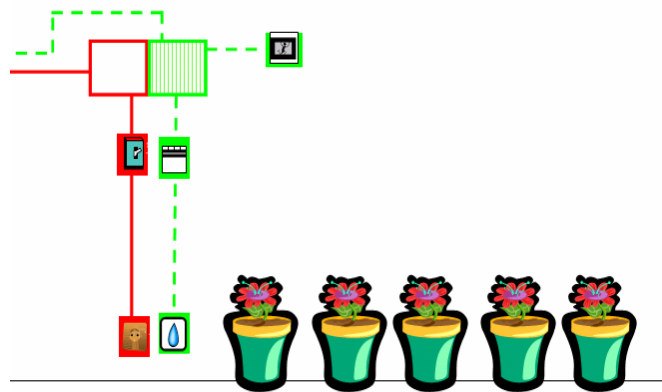


Figura 17 – terraza

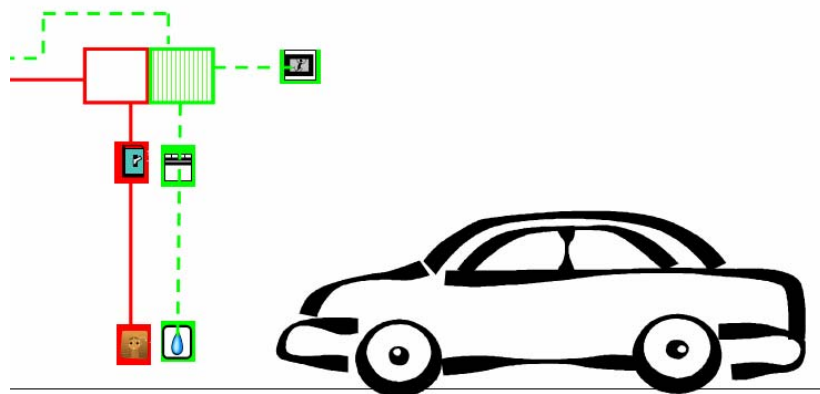




























Figura 18 – garaje

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS	GUÍA-BT-51
		Edición: Feb 07 Revisión: 1

Leyenda:

	Motor persianas		Caja de distribución de la instalación doméstica
	Detector de impactos		Punto de Acceso al Usuario (PAU)
	Sensor de presencia		Caja de registro de la instalación doméstica
	Cronotermostato programable		Caja de empalme y derivación de la instalación eléctrica
	Interfaz usuario		Caja de mecanismos domésticos
	Control de persianas		Caja de mecanismo eléctricos
	Detector de incendios		Canalización de la instalación doméstica
	Detector de gas		Canalización de la instalación eléctrica
	Pulsador doméstico		
	Telemedicina		
	Ayudas técnicas		
	Pulsador convencional		
	Toma de corriente convencional		
	Sensor de humedad		
	Sistema de alarma con habla/escucha		
	Sirena interior		
	Gestor energético		
	Videoportero		