

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

DOMOTIZACIÓN DE UNA HABITACIÓN DE HOTEL

AUTOR: Francisco Morales Frías
DIRECTOR: Manuel Antolín Arias
FECHA: Septiembre 2013





AGRADECIMIENTOS

En este apartado quiero recordar a las personas que han colaborado de alguna forma, no solo en la realización de este proyecto, sino en la conclusión de mis estudios, los cuales me propuse como meta hace ya unos años.

Agradecer a mis compañeros de clase, a los que se quedaron por el camino, los que aún quedan y aquéllos que ya han finalizado sus estudios, ya que juntos hemos compartido momentos muy especiales.

A mis amigos que, gracias a su compañía, hacen más llevadera la carrera y me han ayudado a cambiar de aires en los momentos más críticos.

A los profesores, que siempre han estado dispuestos a ayudarme cuando lo he necesitado y que sin su ayuda, tanto la realización de este TFG como el resto de asignaturas, no hubiera sido posible.

Agradezco y le dedico este trabajo a Cristina, mi novia, por su ayuda, por apoyarme en los peores momentos, por su paciencia, por su comprensión y por infinidad de cosas más. Gracias Princesa.

Por último, también les dedico de una forma muy especial este proyecto a mis padres, por apoyarme en todo momento, por el esfuerzo que han hecho para permitirme acabar mis estudios y por demostrarme que con esfuerzo y trabajo todo se consigue, GRACIAS





ÍNDICE

1. Introducción.11

2. Objetivos.13

3. Domótica.15

3.1. Evolución histórica.....15

 3.1.1. La domótica en la actualidad.16

 3.1.2. Ralentización del sector.16

 3.1.3. Motivos para fomentar la domótica.....17

3.2. Integración.18

3.3. Sistemas inteligentes19

3.4. Arquitectura.20

3.5. Sistemas de comunicación.23

3.6. Protocolos actuales.25

 3.6.1. Sistema X10.26

 3.6.2. ZigBee.26

 3.6.3. KNX.26

 3.6.4. LonWorks.27

 3.6.4.1. Introducción.28

 3.6.4.2. Protocolo LonWorks.29

 3.6.4.3. Beneficios del Sistema de control abierto LonWorks.32

3.7. Sistema Simon.33

 3.7.1. Ventajas del sistema Simon VIT@.33

 3.7.2. Ventajas de la instalación Simon VIT@.36

 3.7.3. Esquema general instalación Simon VIT@.37

4. Diseño del proyecto.39

4.1. Entrevista con el cliente.40

4.2. Información recopilada.40

4.3 Elección de dispositivos.44

 4.3.1. Elección del fabricante.44

 4.3.2. Descripción de los elementos del sistema.44

 4.3.2.1. Hilo musical.92

4.4. Descripción de las funciones que se van a instalar en el proyecto.101

 4.4.1. Automatización de la iluminación.101

 4.4.2. Automatización de persianas y toldos.102

 4.4.3. Automatización de la climatización.103

 4.4.4. Automatización de la seguridad y alarmas.104

 4.4.5. Uso de escenas.105

 4.4.6. Automatización por radiofrecuencia.105

 4.4.7. Visualización.105

 4.4.8. Sistema de renovación de aire.106

 4.4.9. Riego automático.106

 4.4.10. Hilo musical.106



4.5. Esquema Sistema SimonVIT@.....	107
5. Lista de materiales.....	109
6. <i>Pliego de condiciones</i>	113
6.1. Condiciones generales.....	113
6.2. Normativa.	116
7. <i>Presupuesto</i>	118
7.1. Introducción.	118
7.2. Presupuesto final.	118
8. <i>Planos</i>	123
9. <i>Conclusiones</i>	130
10. <i>Bibliografía</i>	133



Índice de figuras

Figura 1 La Domótica.....15

Figura 2. 1. Integración Domótica19

Figura 2. 2 Elementos Domóticos.....20

Figura 2. 3 Arquitectura centralizada.....21

Figura 2. 4 Arquitectura distribuida22

Figura 2. 5 Arquitectura mixta.....23

Figura 2. 6 Topologías.25

Figura 2. 7 Arquitectura de capas OSI.29

Figura 2. 8 Canales de comunicación.....31

Figura 2. 9 Características protocolo LonWorks.32

Figura 2. 10 Simon, sistema escalable.34

Figura 2. 11 Simon, sistema ampliable.....34

Figura 2. 12 Tecnología Simon.34

Figura 2. 13 Integración Simon.35

Figura 2. 14 Seguridad Simon.35

Figura 2. 15 Soluciones visualización Simon.....35

Figura 2. 16 Esquema general sistema SimonVit@37

Figura 3. 1 Sensor meteorológico.....45

Figura 3. 2 Contacto Magnético46

Figura 3. 3 Conexión contacto magnético47

Figura 3. 4 Sensor de luminosidad.....48

Figura 3. 5 Conexión sensor luminosidad.....49

Figura 3. 6 Detector de humos.....51

Figura 3. 7 Conexión Detector de humos52

Figura 3. 8 Instalación detectores de humo53

Figura 3. 9 Detector de inundación empotrable55

Figura 3. 10 Fuente de Alimentación (75870-30) y Sonda56

Figura 3. 11 Conexión detector de inundación.....57

Figura 3. 12 Módulo receptor IR.....58

Figura 3. 13 Conexión módulo receptor IR59

Figura 3. 14 Partes módulo receptor IR.....59

Figura 3. 15 Mando a distancia IR60

Figura 3. 16 Módulo Dimmer universal.....61

Figura 3. 17 Conexión módulo dimmer universal.....62

Figura 3. 18 Módulo regulador64

Figura 3. 19 Cuadro distribución Módulo regulador65

Figura 3. 20 Conexión Módulo regulador.....66

Figura 3. 21 Pantalla de superficie.....67

Figura 3. 22 Conexión pantalla de superficie68

Figura 3. 23 Módulo terminador.....69

Figura 3. 24 Conexión tipo libre.....70

Figura 3. 25 Conexión tipo Bus.....70

Figura 3. 26 Módulo de Salidas.....71

Figura 3. 27 Conexión módulo de salidas73

Figura 3. 28 Cuadro distribución Módulo salidas.....73



Figura 3. 29 Módulo entradas	74
Figura 3. 30 Conexión módulo entradas.....	75
Figura 3. 31 Cuadro distribución Módulo entradas.....	75
Figura 3. 32 Fuente de alimentación 100W	76
Figura 3. 33 Cuadro distribución Fuente de alimentación 100W	77
Figura 3. 34 Conexión fuente de alimentación 100W.....	78
Figura 3. 35 Electroválvula de agua	79
Figura 3. 36 Conexión electroválvula de agua	80
Figura 3. 37 Módulo visualizador carril DIN	81
Figura 3. 38 Cuadro distribución módulo carril DIN	82
Figura 3. 39 Conexión carril DIN.....	83
Figura 3. 40 Módulo conexión a red	83
Figura 3. 41 Tarjetero (75558-39), marco luminoso (82615-30).....	85
Figura 3. 42 Conexión tarjetero.....	85
Figura 3. 43 Tarjetero codificado (75559-39)	86
Figura 3. 44 Conexión tarjetero codificado	86
Figura 3. 45 Pulsador con tirador (75153-39)	86
Figura 3. 46 Módulo de persianas (27333-62)	87
Figura 3. 47 Conexión módulo de persianas.....	87
Figura 3. 48 Pasen esperen (75804-39)	88
Figura 3. 49 Conexión pasen espere.....	88
Figura 3. 50 SILENT-100 CRZ.....	89
Figura 3. 51 Gestor Fan-coil (75503-39).....	90
Figura 3. 52 Conexión Gestor Fan-coil	91
Figura 4. 1 Central de sonido (05041-39)	92
Figura 4. 2 Marco embellecedor (05131-30)	93
Figura 4. 3 Conexión central de sonido.....	94
Figura 4. 4 Mando digital (05252-39)	95
Figura 4. 5 Botones mando digital	96
Figura 4. 6 Conexión mando digital	98
Figura 4. 7 Módulo sintonizador (05062-39).....	98
Figura 4. 8 Tapa (82052-30).....	98
Figura 4. 9 Instalación mando digital	99
Figura 4. 10 Altavoz 2" (05563-30)	100
Figura 4. 11 Instalación altavoz	100
Figura 4. 12 Esquema Instalación SimonVIT@.....	107



Índice de tablas

Tabla 3. 1 Sensor meteorológico.....	45
Tabla 3. 2 Contacto Magnético.....	46
Tabla 3. 4 Sensor de luminosidad.....	49
Tabla 3. 5 Sección cables sensor de luminosidad.....	49
Tabla 3. 6 Diámetro detección sensor de luminosidad.....	50
Tabla 3. 7 Detector de humos.....	52
Tabla 3. 8 Detector de inundación.....	55
Tabla 3. 9 Módulo receptor IR.....	58
Tabla 3. 10 Mando a distancia IR.....	60
Tabla 3. 11 Módulo dimmer universal.....	62
Tabla 3. 12 Sección cables módulo dimmer universal.....	63
Tabla 3. 13 Módulo regulador.....	63
Tabla 3. 14 Sección cables módulo regulador.....	66
Tabla 3. 15 Pantalla de superficie.....	67
Tabla 3. 16 Módulo terminador.....	69
Tabla 3. 17 Sección cables módulo terminador.....	69
Tabla 3. 18 Módulo de salidas.....	72
Tabla 3. 19 Cargas soportadas módulo salidas.....	72
Tabla 3. 20 Sección cables módulo de salidas.....	73
Tabla 3. 21 Módulo de entradas.....	74
Tabla 3. 22 Sección cables módulo de salidas.....	75
Tabla 3. 23 Fuente de alimentación 100W.....	77
Tabla 3. 24 Sección cables fuente de alimentación 100W.....	78
Tabla 3. 25 Electroválvula de agua.....	79
Tabla 3. 26 Módulo visualizador carril DIM.....	81
Tabla 3. 27 Sección cables módulo visualizador carril DIM.....	82
Tabla 3. 28 Módulo conexión a red.....	84
Tabla 3. 29 Extractores.....	89
Tabla 3. 30 Gestor Fan-Coil.....	90
Tabla 3. 30 Sección cable recomendado central de sonido 2 canales.....	94
Tabla 3. 31 Sección cable recomendada Mando digital.....	97
Tabla 3. 32 Sección de cable recomendada módulo sintonizador FM.....	99
Tabla 3. 33 Distribución Luminarias.....	102
Tabla 5. 1 Lista módulos de entrada.....	109
Tabla 5. 2 Lista módulos de salida.....	109
Tabla 5. 3 Lista fuentes de alimentación 100W.....	110
Tabla 5. 4 Lista completa de materiales.....	111
Tabla 7. 1 Presupuesto cocina.....	118
Tabla 7. 2 Presupuesto baño.....	119
Tabla 7. 3 Presupuesto baño invitados.....	119
Tabla 7. 4 Presupuesto dormitorio.....	119
Tabla 7. 5 Presupuesto sala de reuniones.....	120
Tabla 7. 6 Presupuesto salón.....	120
Tabla 7. 7 Presupuesto hilo musical.....	120
Tabla 7. 8 Presupuesto otros.....	121
Tabla 7. 9 Presupuesto final.....	121





1.- Introducción.

La automatización de la vivienda (llamada domótica) o de grandes edificaciones como pueden ser hospitales u hoteles (Inmótica) está dejando de ser un elemento de lujo para incorporarse, aunque de manera lenta, a la sociedad en general.

Hoy en día si una vivienda no tiene algún elemento domótico la vemos como si se tratase de una casa un tanto desfasada, llegando incluso a disminuir su valor a la hora de la tasación. Este aspecto se acentúa aún más tratándose de hospitales u hoteles, ya que nos es casi imposible encontrar actualmente uno de estos edificios en los que tengamos que abrir las habitaciones con llaves metálicas o encender y apagar las luces de los pasillos manualmente. Aún así, el desembolso necesario para domotizar completamente una habitación hace que los inversores sean reticentes a incorporar dicha tecnología en hoteles ya creados, efectuándose a cuentagotas y solo durante remodelaciones. Aunque esta actitud cambia completamente al construir nuevos edificios, los inversores son conscientes de que el pequeño desembolso realizado al incorporar dichas tecnologías se verá completamente amortizado a los pocos años. Y más viviendo esta etapa de crisis, en la que hemos visto como la factura de la luz se ha incrementado alrededor de un 60% en los últimos 5 años.

Teniendo en cuenta tales aspectos, este proyecto tiene como objetivo realizar una domotización de una habitación de hotel. Se ha decidido que ésta sea una suite, debido a que nos ofrece la oportunidad de incorporar un mayor número de módulos gracias a las características especiales de este tipo de estancias. Con ello, conseguiremos una domotización más completa al incorporar elementos como sensores de movimiento, sensores de inundación y humos, automatización de persianas, termostatos con múltiples funciones, módulos controlados por radiofrecuencia, sistemas de alarmas, etc.

De este modo, en primer lugar veremos los orígenes de la domótica y presentaremos el sistema LonWorks, introduciéndonos en él, conociendo su funcionamiento y contrastando las ventajas y desventajas de este método domótico. En capítulos posteriores, realizaremos un estudio a partir de lo que desea el cliente y lo que le podemos aportar con este proyecto para la suite del hotel (en el que se incluirá la elección, ubicación y cada una de las funciones de los productos que vamos a instalar). Para finalizar, se realizará el presupuesto de la automatización, además de las conclusiones acerca de la viabilidad de este proyecto.





2.- Objetivos.

La elaboración del siguiente proyecto tiene como objetivos principales los expuestos a continuación:

- Diseño de un sistema de control para la gestión óptima de una suite de hotel.
- Realización de una memoria descriptiva de nuestro proyecto.
- Cálculo estimado del presupuesto del proyecto.

El siguiente documento consiste en un proyecto técnico, realizado con ayuda de catálogos, otros proyectos e Internet, el cual puede ser aplicado de forma completa o parcial en una obra real.

La primera parte del proyecto profundiza en aspectos puramente teóricos y explicativos, que de tratarse de un proyecto real no incluiríamos. Pero, teniendo en cuenta que este trabajo se desarrolla como un proyecto fin de grado, lo he considerado necesario para que cualquier persona interesada en la domótica, pueda hacer uso de él tanto para estudiarlo como para llevar a cabo una obra similar, otorgando a este proyecto de un carácter docente.

En este proyecto no ha sido abordado la programación. Se trata del establecimiento de los diferentes elementos, el funcionamiento de los mismos y el presupuesto involucrado, no así de un diseño exhaustivo de la instalación.



3.- Domótica.

La palabra domótica tiene sus raíces en dos palabras: *domus* (casa en latín) y *tica* (de *automática*, en griego), por lo que podríamos definir la palabra domótica como “casa automática”. Por ello, se entiende como domótica, al conjunto de sistemas capaces de automatizar y controlar una vivienda, dotándola de servicios como la seguridad, confort, comunicación, gestión energética..., que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad desde dentro y fuera del hogar.

Por tanto, podemos considerar la domótica como la utilización simultánea de electricidad, electrónica e informática en la gestión técnica de las viviendas, o bien, decir sencillamente que es el lenguaje mediante el cual el usuario y la vivienda se comunican.

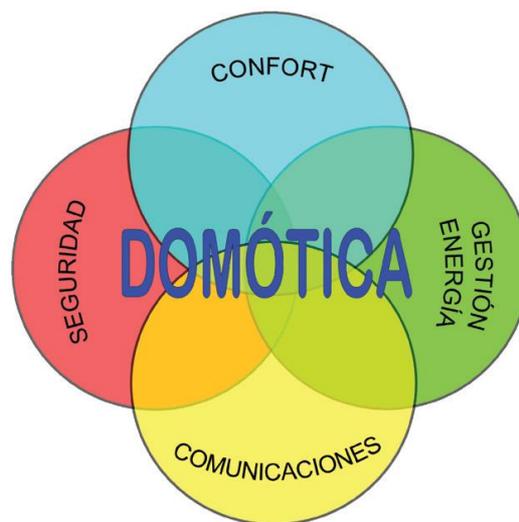


Figura 1 La Domótica.

Los principales elementos que podemos gestionar en una casa domótica son: la climatización, la iluminación, el control de ventanas, persianas, toldos, electrodomésticos, agua, gas, electricidad... Es decir, un sinfín de elementos bajo nuestro control, ya que, a día de hoy, la domótica no tiene límite, permitiendo así que cualquier cosa que se nos ocurra podamos integrarla en nuestro sistema.

3.1.- Evolución histórica

El progreso de tres grandes áreas de la tecnología como son las telecomunicaciones, la electrónica y la 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.

3.1.1.- La domótica en la actualidad.

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. Este protocolo recibió el nombre de X10. A pesar de que la primera toma de contacto tuvo lugar en Inglaterra, hasta la fecha, han sido Estados Unidos y Japón países con mayor tradición. Los europeos hemos tardado en unirse a esta corriente y no fue hasta principios de los ochenta, gracias a la aparición de los primeros buses, un cable específico para el envío de datos.

La telefonía móvil e Internet han sido dos disciplinas con un crecimiento y unas tasas de penetración en el mercado hasta ahora desconocidas en la historia de la humanidad, facilitando el despegue definitivo de este sector que había permanecido estancado durante mucho tiempo por numerosas razones que se describirán en el apartado siguiente.

La Ingeniería Domótica e Inmótica se ha estado introduciendo en nuestra sociedad de una manera paulatina hasta hace un lustro, pero la crisis está obligando a incorporar esta tecnología que ha registrado unos amplios ahorros a medio y largo plazo. Aún así, los especialistas domóticos deben ser pioneros en este campo, apoyándola atentamente y creando conciencia en la sociedad, la cual, sigue ignorando las inmensas posibilidades que nos brindan la Domótica y la Inmótica

3.1.2.- Ralentización del sector

Partiendo de que la domótica nunca ha despegado del todo, podemos decir que entre los años 90 y hasta principios de la crisis, el sector sufrió una ralentización aguda en su evolución debido a numerosas circunstancias.

Por un lado, uno de los mayores problemas fue el elevado desconocimiento entre los principales usuarios de estas tecnologías, que no son otros que los propietarios de viviendas y edificios públicos capaces de incorporar dichas tecnologías. Al desconocer las virtudes y prestaciones que estos elementos nos pueden otorgar, los usuarios no demandaban sus servicios. Esta falta de información condujo, en la mayoría de los casos, a asociar estas tecnologías con sistemas caros, de difícil programación, de poca utilidad, etc. Pero, gracias a la información demandada por los propios usuarios en busca de una solución a la situación de crisis que vivimos actualmente, ha permitido que



se empiecen a realizar estudios de rentabilidad de instalaciones y, tras comprobar sus beneficios, comenzar a incorporarlas en las viviendas.

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, ingenieros, promotores, electricistas, informáticos, constructores, etc.) adquieren cada vez más formación relevante, por lo que se están evitando las antiguas creencias sobre su elevado coste y esa idea de que solo la gente de gran poder adquisitivo podía gozar de la domótica.

En este periodo, las grandes empresas no acababan de apoyar estas tecnologías, siendo solo las pequeñas compañías nacidas de iniciativas privadas las que apoyaban, estudiaban y daban solución a la domótica. Pero, hasta que las grandes empresas no decidieron desarrollar y otorgar diferentes soluciones a los proyectos, no se comenzó a ver el ligero despegue. Ahora tanto grandes como pequeños apuestan por la domótica, ya que la ven como el futuro de la vivienda.

Como síntesis, remarcar que las tres grandes circunstancias que mantuvieron este sector parado durante años, han sido: el gran desconocimiento en el seno de la sociedad, la incertidumbre vivida al ver que los grandes no apostaban por estas tecnologías y la indiferencia que despertaba, en gran medida por la poca importancia que se le daba a la sostenibilidad del medio ambiente y a la poca necesidad de ahorro en una época en la que no se preveía el futuro que estamos experimentando.

3.1.3.- Motivos para fomentar la domótica.

Por diversos motivos, podemos considerar el campo de la domótica como un mercado potencial, en el cual se intuye una inminente explosión evolutiva durante los próximos años. A continuación, pasamos a enumerar algunas de estas causas:

- Sostenibilidad de la naturaleza y ahorro energético: Cada vez estamos más concienciados con este término, ya que en la actualidad nos resulta más fácil el acceso a la información. Esto nos demuestra que irrevocablemente estamos agotando los recursos del planeta, que el Co2 expulsado a la atmósfera provoca el llamado “efecto invernadero”, motivo por el cual estamos poco a poco derritiendo los polos de la tierra,... La Domótica es un gran aliado a la hora de ayudarnos a preservar los recursos, gracias a que actúa directamente sobre el ahorro tanto de agua como de energía, siendo éstos los principales motores del mundo.
- Mercado inmobiliario: A día de hoy, el stock de viviendas vacías supera con creces los 6 millones; los precios de éstas han disminuido más de un 38%



(media nacional) desde el inicio de la crisis, llegando hasta casi un 60% en algunas provincias. Puesto que estas bajadas no son suficientes, sería importante dotar a estos hogares de sistemas domóticos, haciéndolos más atractivos a los ojos de los consumidores y, de dicha forma, intentar salir de esta espiral de caídas en las ventas.

- Maximización de las ganancias en el sector hotelero: La crisis afecta a todos por igual bajo diferentes formas: la baja afluencia de turistas, los continuos incrementos en las facturas de la luz, el gas, el agua... Éstas llegan a hacer casi obligatorio replantearse la gestión de elementos en el hotel. La domótica, o Inmótica en este caso, nos permite incorporar y programar gran cantidad de módulos que nos gestionarán todas las actividades, optimizando eficientemente los servicios prestados al cliente y obteniendo un balance más positivo por los ahorros obtenidos al evitar el despilfarro energético. Es más, dotará de un confort y de unas características especiales al edificio, haciendo de éste un hotel diferente y especial, además de conferirle ese toque de exclusividad que acercará tanto a los clientes más tradicionales, como a nuevos tipos de clientela más selectiva.
- La domótica para hospitales: Se encarga de la seguridad, del control del gasto energético y del confort de forma muy similar a la domótica de un hotel, pero haciendo más necesaria si cabe la seguridad. Un fallo por corte de suministro de luz puede ser fatal en este sector, por lo que es muy común el uso de diferenciales re-armables, módulos que nos indican la potencia consumida a cada instante para evitar sobrepasarla. Incluso, disponen de sistemas de circuito cerrado de televisión que aportan control y seguridad; sistemas de detección temprana de incendios, que del mismo modo que los anteriores, ayudan a evitar que un problema menor pase a ser una fatalidad, alertando de forma temprana cualquier riesgo de incendio; balizados nocturnos; nuevos tiradores de emergencia con mejor y más rápida tecnología...

3.2.- Integración

A medida que evoluciona, lo que la domótica va buscando cada vez más es la integración de las funcionalidades de los diferentes elementos que forman su red, de manera que, cada elemento tendrá un sentido funcional por sí mismo, pero que, integrados con el resto, la funcionalidad será más compleja. La tendencia es coordinar todos los sistemas automáticos, siguiendo una lógica general que permita definir políticas adecuadas. Esta tendencia a la integración se muestra en la siguiente figura.

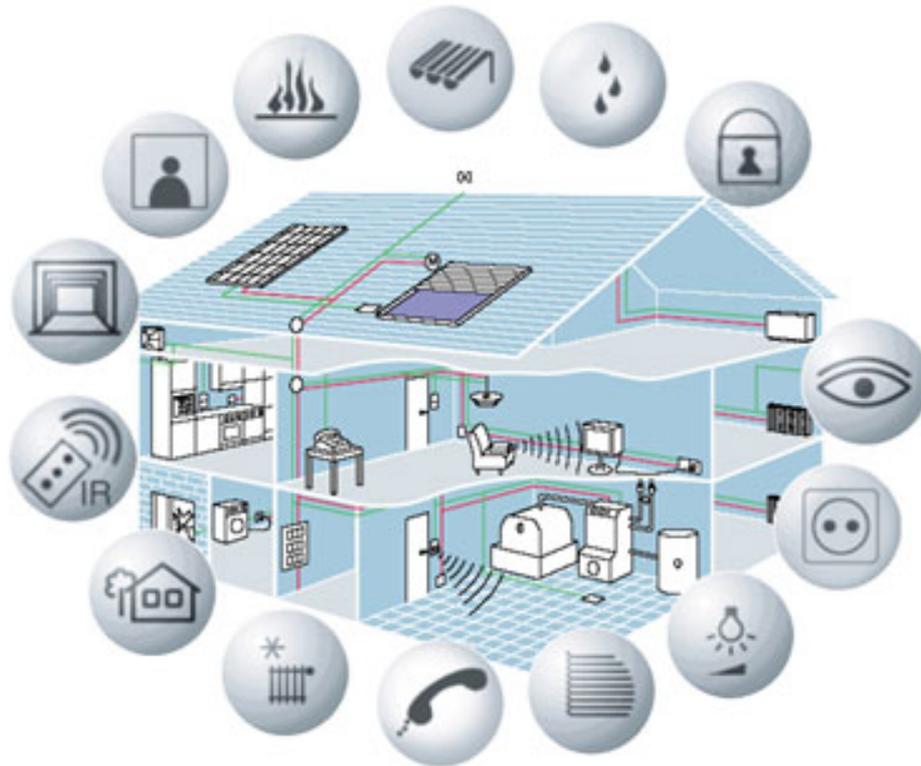


Figura 2. 1. Integración Domótica.

Un ejemplo bastante claro de lo anterior, es la gestión de la calefacción según el estado de las ventanas de la casa: cuando la calefacción está conectada, si se detecta alguna ventana abierta, se desconectará automáticamente con el fin de evitar un despilfarro energético y, por consiguiente, económico.

3.3.- Sistemas inteligentes

El sistema domótico tiene que estar dotado de cierta “inteligencia”, es decir, debe tener una capacidad lógica que le permita adaptarse al entorno y a las circunstancias que lo rodean.

El objetivo es que el sistema se adapte al usuario final y que pueda actuar de diferentes maneras en función de las informaciones recibidas por los sensores. Por ejemplo, la reacción nunca será igual en un sistema de iluminación durante el día o la noche; el sistema será capaz de apagar la luz en una estancia, si sus sensores no detectan movimiento en un periodo definido de tiempo (aquí se debe ajustar la velocidad de reacción dependiendo de la estancia, ya que puede ser una molestia si el tiempo es muy corto, o un elevado gasto energético, si el tiempo es más elevado).

3.4.- Arquitectura

En un sistema domótico, podemos encontrar los siguientes tipos de elementos:

- **Actuadores:** Dispositivos que reciben una orden del controlador y son capaces de realizar la acción correspondiente. Suelen ser el motor de una puerta, los interruptores de la luz...
- **Controladores:** Dispositivos encargados de gestionar toda la información sobre los otros elementos del sistema; también incluye las interfaces necesarias para interactuar con otras aplicaciones o el propio usuario.
- **Sensores:** Dispositivos cuya función es obtener información del entorno para enviársela a los controladores y que éstos realicen las acciones necesarias. Ejemplos de sensores serían los detectores de presencia y temperatura, recepción del mando de control remoto...



Figura 2. 2 Elementos Domóticos.

Dependiendo de la distribución de los elementos domóticos y sus controladores, podemos distinguir tres tipos de arquitecturas diferentes:

Arquitectura centralizada:

Solo existe un dispositivo controlador, que recibe la información de múltiples sensores y, tras procesarla, se generan las órdenes oportunas y se envían a los actuadores. Esta arquitectura suele ser la más económica y es, por lo tanto, la más recomendada para pequeñas instalaciones.

Ventajas:

- Los elementos sensores y actuadores son de tipo universal.
- Coste reducido o moderado.
- Fácil uso y formación.
- Instalación sencilla.

Inconvenientes:

- Cableado significativo.
- Sistema dependiente del funcionamiento óptimo de la central.
- Dificil de ampliar.
- Capacidad del sistema (canales o puntos).
- Necesidad de una interfaz de usuario.

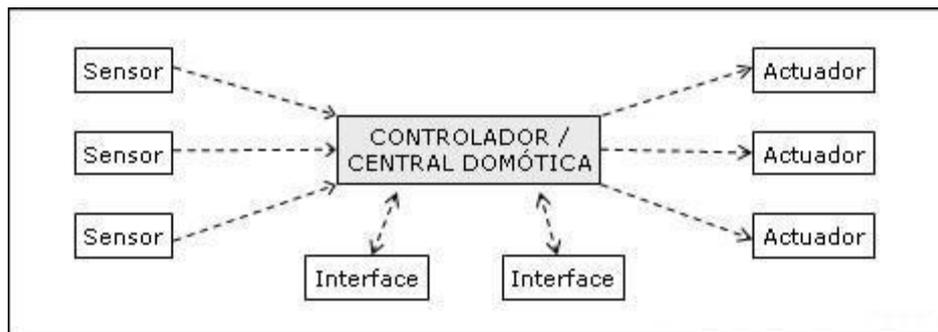


Figura 2. 3 Arquitectura centralizada

Arquitectura distribuida:

No existe ningún controlador centralizado, cada elemento posee su propio controlador y es capaz de llevar a cabo las órdenes sobre los actuadores del sistema.

Ventajas:

- Seguridad de funcionamiento.
- Posibilidad de rediseño de la red.
- Fiabilidad de productos.
- Fácil de ampliar.
- Sensores y actuadores de tipo universal (económicos y gran oferta).
- Coste moderado.
- Cableado moderado.

Inconvenientes:

- Requiere programación.

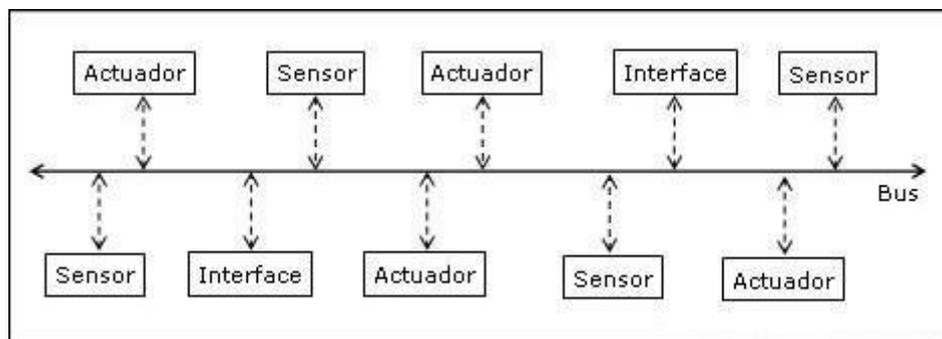


Figura 2. 4 Arquitectura distribuida.

Arquitectura mixta:

Como su nombre indica, estamos ante un término medio entre las dos arquitecturas anteriores. Existen sistemas que utilizan una arquitectura descentralizada, pero que poseen módulos o islas de control centralizadas.

Ventajas:

- Seguridad de funcionamiento. Tipología robusta.
- Posibilidad de rediseño de la red.

- Reducido cableado.
- Fiabilidad de productos.
- Fácil de ampliar.

Inconvenientes:

- Elementos de red no universales y limitados a la oferta.
- Coste elevado de la solución.
- Capacidad del sistema (canales o puntos).
- Necesidad de un interfaz de usuario.
- Sistemas adecuados para edificios terciarios.
- Complejidad de programación.

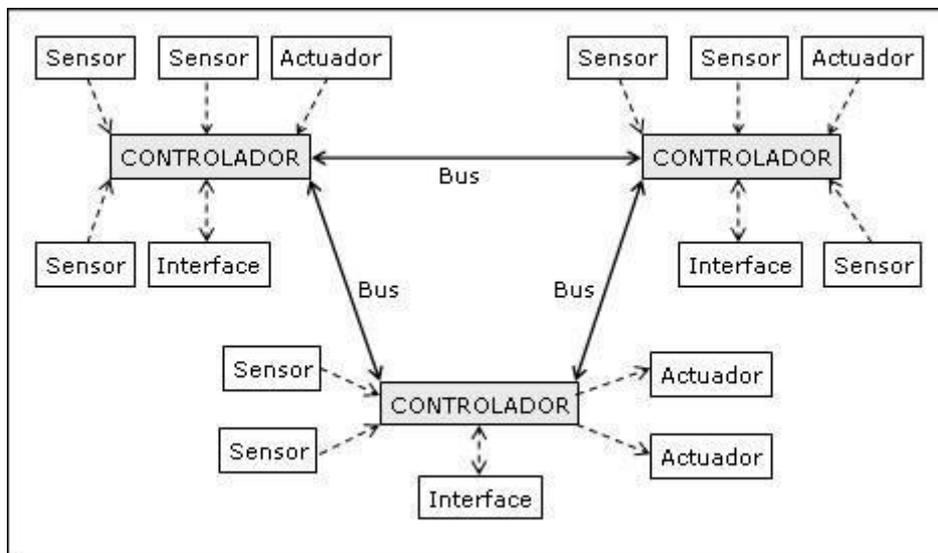


Figura 2. 5 Arquitectura mixta.

Dependiendo de las necesidades a satisfacer escogeremos una u otra.

3.5.- Sistemas de comunicación

Dependiendo del tipo de enlaces que se utilicen en el sistema domótico, se pueden clasificar en dos tipos:

- **Inalámbricos:** Cuando por unos motivos u otros no utilizamos los cableados anteriores, nos queda la opción de utilizar la tecnología inalámbrica cada vez más barata, pero, aún así, bastante más cara y menos robusta que las anteriores. Las más habituales son las señales WiFi, Bluetooth, infrarrojos o radiofrecuencia; estas tecnologías permiten que los módulos domóticos no



tengan que estar fijados necesariamente en un sitio, otorgando al sistema de tanta flexibilidad como el alcance de la señal admita.

- **Cableados:** Sistemas en los que todos los módulos, ya sean sensores, actuadores o controladores, están conectados entre sí mediante cables. Se pueden catalogar los sistemas cableados en función de si el cableado que se utiliza es exclusivo o compartido con otros sistemas.
 - **Cableado exclusivo:** No es común que nos encontremos un cableado diferente al de la tensión eléctrica a 220V, al telefónico o, menos común, al de la fibra óptica de Internet. En obras más modernas, además de éstos, podemos encontrar cableado para el hilo de música, por ejemplo. El cableado exclusivo es un sistema de cableado solo para el sistema domótico, sin compartirlo con ningún otro sistema. Esto es práctico cuando se aplica a obras nuevas, ya que no supone un gran coste adicional dotarlas durante su construcción de tres cableados en vez de dos (el tercero sería el bus de comunicaciones que permita el envío de datos entre los dispositivos domóticos).
 - **Cableado compartido:** Cuando no existe la posibilidad de cablear una construcción de nuevo, se puede optar por esta solución, que no es otra que utilizar el cableado existente y compartirlo. La tecnología utilizada se llama Power Line Carrier (PLC), que utiliza la línea eléctrica y funciona mediante la modulación de una onda portadora con frecuencias que oscilan entre los 20 y los 200 kHz, inyectada en el cableado eléctrico.

Como medio físico de transmisión, podemos usar tres topologías de cableado:

Topología de estrella:

Utilizada por los sistemas centralizados donde existe un único controlador sobre el que pasa toda la información. La ventaja más destacable de esta topología es que es más fácil de reconfigurar.

Topología en anillo:

Cada nodo está conectado a otros dos y así sucesivamente, formando un anillo. En este tipo de red, los cuellos de botellas son muy pocos frecuentes, pero por el contrario, presentan algunas desventajas importantes. Al existir un solo canal de comunicación entre las estaciones de la red, si falla el canal o una estación, las restantes quedan incomunicadas. Algunos fabricantes resuelven este problema poniendo un canal

alternativo para casos de fallos (si uno de los canales es viable la red está activa). La administración de esta topología es muy compleja.

Topología en bus:

El cable de comunicaciones llega a cada uno de los nodos o equipos de control. Una gran ventaja de esta topología es que el fallo de uno de los nodos de la red no impide el funcionamiento correcto del resto.

Dos factores a cuidar en todas estas topologías, son:

- La longitud máxima del cable empleado en la red.
- La distancia máxima entre nodos más lejanos.

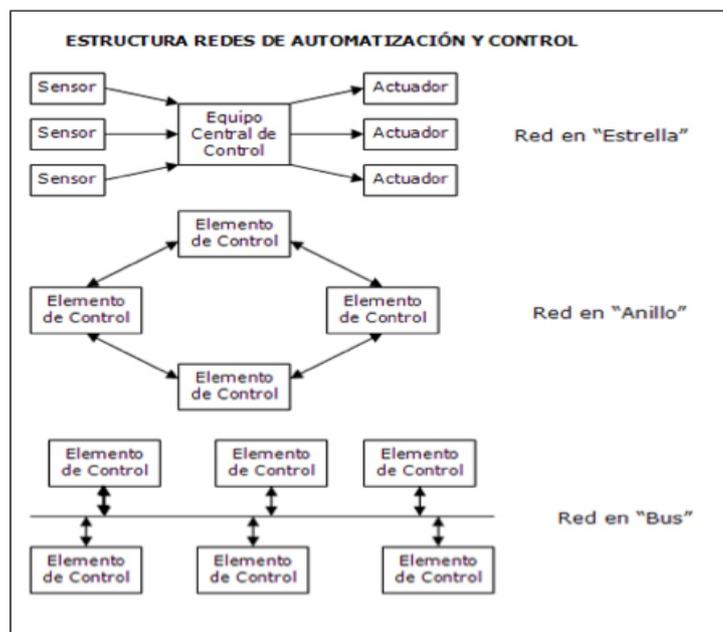


Figura 2. 6 Topologías.

3.6.- Protocolos actuales

Los principales protocolos que podemos encontrar hoy día son:

3.6.1.- Sistema X10

X10 fue desarrollada en 1975 por Pico Electronics of Glenrothes (Escocia) para permitir el control remoto de los dispositivos domésticos y fue la primera tecnología domótica en aparecer. X10 es un protocolo de comunicaciones para el control remoto de



dispositivos eléctricos. Utiliza la línea eléctrica (220V o 110V) para transmitir señales de control entre equipos de automatización del hogar.

Dichas señales de control se basan en la transmisión de ráfagas de pulsos a 120 kHz que representan información digital. Estos pulsos se sincronizan en el cruce por cero de la señal de red (50 Hz ó 60 Hz). Primero, se transmite una orden con el Código de Casa y el Número de Módulo que direccionan el módulo en cuestión. Luego, se transmite otra orden con el código de función a realizar. Hay 256 direcciones soportadas por el protocolo.

3.6.2.- ZigBee

Se trata de un protocolo de comunicaciones inalámbrico similar a Bluetooth y basado en el estándar para redes inalámbricas de área personal *WPAN IEE_802.15.4*.

Se le pueden conectar un máximo de 64000 nodos, consume 30ma transmitiendo, 3ma en reposo y transmite a una velocidad de 250kbps. Estas características hacen que este protocolo sea ideal para domótica, ya que ésta necesita enviar pequeños paquetes de datos. El hecho de que ZigBee pueda situarse en modo “reposo” resulta muy útil, ya que puede pasar mucho rato entre cada acción del usuario.

Surgió de una alianza sin ánimo de lucro entre más de 200 empresas, con el objetivo de conseguir el desarrollo de una tecnología inalámbrica de bajo coste. Se pensó especialmente en la utilización en domótica, debido a su bajo consumo, su sistema de comunicación vía radio y su fácil integración, ya que se pueden integrar con poquísima electrónica.

3.6.3.- KNX

Konnex o (KNX) es la principal tecnología usada en el mundo de la domótica. Es un estándar abierto para aplicaciones de control de la vivienda o cualquier tipo de edificio.

Konnex está formado por tres compañías que aparecieron a principios de los 90, como son: BatiBUS, EIB y EHS. Estas tres importantes soluciones avanzadas para el control de la vivienda y edificios en Europa, intentaron, primeramente, desarrollar sus mercados de forma separada, tratando de hacerse un lugar en la estandarización europea. BatiBUS destacó en Francia, España e Italia, mientras que EIB lo hizo en países de lengua germana y el norte de Europa. Por su parte, EHS fue la solución preferida para los fabricantes de productos de gama blanca (electrodomésticos) y marrón (informática e hifi). En el año 1997, estos tres consorcios decidieron unirse con



el fin de desarrollar conjuntamente el mercado del hogar inteligente, acordando estándares industriales comunes que también podrían ser propuestos como estándar internacional. Finalmente, en el año 2002, se establece la KNX Association, basada en la especificación EIB completada con los mecanismos de configuración y medios físicos nuevos, originalmente desarrollados por BatiBUS y EHS.

Para acabar, destacar como medios de transmisión de este estándar los siguientes:

- **TP (TwistedPair):** Este medio de comunicación, basado en un cable par trenzado, tiene una velocidad de transmisión de 9600 bits/s y ha sido tomado de EIB. Todos los productos certificados EIB TP1 y KNX TP1 operan en el mismo bus.
- **PL (Power line):** Este medio de transmisión, basado en *Power Line Carrier*(PLC) y de velocidad de transmisión 1200 bits/s, también ha sido tomado de EIB. Los productos certificados EIB y KNX PL110 operan y se comunican los unos con los otros bajo la misma red de distribución eléctrica.
- **RF (Radio frequency):** Los dispositivos KNX admiten este medio de transmisión que emplea señales de radio para transmitir telegramas KNX. Dichos telegramas son transmitidos en la banda de frecuencia 868 MHz (dispositivos de corto alcance), con una fuerza máxima irradiada de 25 mW y velocidad de transmisión de 16.384 kBit/sec. El medio de transmisión KNX RF puede ser fabricado con componentes que se encuentran disponibles. Otra característica es que permite implementaciones, tanto unidireccionales como bidireccionales. Se caracteriza por su bajo nivel de consumo energético y está destinado a pequeñas y medianas instalaciones que solo necesitan transmisores en casos excepcionales.
- **IP (Ethernet):** la especificación KNXnet/IP permite que los telegramas KNX puedan ser también encapsulados en telegramas IP. De esta forma podemos enviar dichos telegramas KNX por redes LAN e Internet.

3.6.4.- LonWorks

Es una tecnología de control desarrollada por la compañía americana Echelon Corp. Puede utilizar una gran variedad de medios de transmisión (aire, par trenzado coaxial, fibra o red eléctrica). Necesita la instalación de una serie de nodos a lo largo de la red; éstos gestionan los diferentes sensores y actuadores.

Se trata de una tecnología muy robusta y fiable, especialmente indicada para la automatización industrial que es el ámbito de donde proviene, aunque su uso se ha



extendido a la domótica.

A continuación, profundizaremos más en esta tecnología, ya que es la utilizada por Simon, distribuidor elegido para llevar a cabo el proyecto.



3.6.4.1.- *Introducción.*

Con miles de aplicaciones y millones de dispositivos instalados por todo el mundo, el sistema LONWORKS ha conseguido establecerse en el mercado domótico como una de las soluciones abiertas con más potencial para la automatización de viviendas. Una red de control LONWORKS usa el protocolo propio LONWORKS, también conocido como el estándar de red de control ANSI/EIA 709.1.

Podríamos decir que una red de control LonWorks es muy parecida a una red local de datos, entendiéndola como LAN (Local Area Network). Estas redes de datos están basadas en ordenadores conectados a varios medios de comunicación, comunicados entre ellos mediante “routers”, los cuales se comunican con otros usando un protocolo común como el TCP/IP. Estas redes están optimizadas para manejar grandes cantidades de datos y el diseño de los protocolos que usan.

Los sistemas de control tradicionales usan controles cerrados y conectados a través de “gateways” propietarios, que son muy difíciles de mantener e instalar, además de obligar a los usuarios a usar una arquitectura cerrada y sin mucha capacidad de interacción. El sistema LonWorks está acelerando la tendencia a distanciarse de estos esquemas de control propietarios y centralizados, gracias a que proporciona robustez tecnológica, rápido desarrollo, interoperabilidad y posibilidad de adaptar los sistemas a cada cliente y sus requisitos económicos. No menos importante es que distribuye el procesamiento a través de la red, facilita un acceso abierto a todos los elementos de la instalación, incrementa la fiabilidad minimizando los posibles puntos de fallo y provee flexibilidad para adaptarse a las distintas aplicaciones.

Echelon fabrica más de 80 productos LonWorks para ayudar a los diseñadores e integradores de sistema y a los usuarios finales a implementar las redes de control LonWorks. Estos productos proveen de una solución LonWorks completa, incluyendo

herramientas para el desarrollo, software de gestión de red, módulos de control, interfaces de red, distribución de alimentos, soporte técnico y formación.

3.6.4.2.- *Protocolo LonWorks.*

El protocolo LONWORKS, también conocido como LonTalk y como el estándar de redes ANSI/EIA 709.1, es el corazón del sistema LONWORKS. El protocolo provee de un conjunto de servicios de comunicación que permite al programa de aplicación de un dispositivo enviar y recibir mensajes de otros dispositivos sobre una red de control sin necesidad de conocer la topología de la red ni los nombres, direcciones o funciones de otros dispositivos.

Los servicios de soporte para la gestión de la red permiten a las herramientas de gestión remota de la red interactuar con los dispositivos de la red, incluyendo:

- Reconfiguración de las direcciones y parámetros.
- Descarga de programas de aplicación.
- Reporte de problemas de red.
- Arrancar, parar y/o resetear programas de aplicación de dispositivos.

El protocolo LonWorks está basado en paquetes caracterizados porque todos los nodos conectados por medio de él se comportan como iguales entre sí, de forma que no existe el concepto de cliente-servidor. Además, contempla una arquitectura de capas basada en el modelo OSI de ISO para asegurarse que cumple con los requerimientos específicos de un sistema de control, de manera fiable y robusta. El protocolo implementa las 7 capas del modelo como se muestra en la siguiente tabla, haciendo que sea un protocolo realmente completo y escalable.

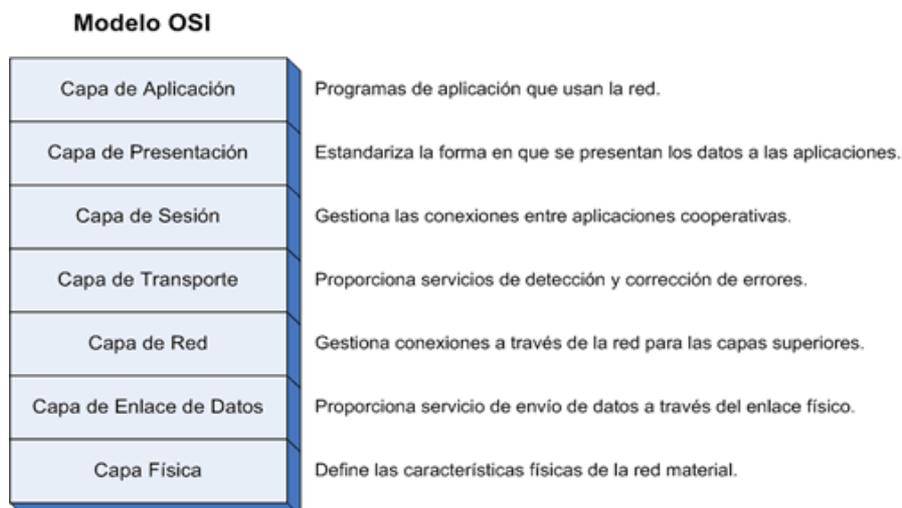


Figura 2. 7 Arquitectura de capas OSI.



A continuación, se muestra un resumen de los servicios que nos aporta cada capa:

1. En la **capa física**, se define el medio de transmisión. Este medio asegura que cada bit enviado por un dispositivo fuente es recibido en todos los dispositivos destino.
2. La **capa de enlace** define el método de acceso al medio y la codificación de datos, para asegurar el uso eficiente del canal de comunicaciones. La capa de enlace define cuándo un dispositivo puede transmitir datos, cómo reciben estos datos los dispositivos y detecta errores en la transmisión.
3. La **capa de red** define cómo se mandan los paquetes de mensaje desde un dispositivo fuente a uno o más dispositivos destino. En esta capa, se define la manera de nombrar y direccionar los dispositivos, de manera que asegure la correcta entrega de paquetes, además de definir cómo se realiza el ruteado de los mensajes en los diferentes canales de comunicación.
4. La **capa de transporte** asegura una entrega fiable de paquetes. Los mensajes pueden ser intercambiados usando un servicio de reconocimiento, de manera que el dispositivo emisor esperará a recibir un “reconocimiento” del receptor o reenviar el mensaje, si el reconocimiento no es recibido. En esta capa, también se define cómo detectar mensajes duplicados y cómo son rechazados si un mensaje es reenviado por falta de reconocimiento ‘acknowledgement’.
5. La **capa de sesión** garantiza control al intercambio de datos entre las capas inferiores. Soporta las acciones remotas para que un cliente pueda enviar peticiones a un servidor remoto y recibir la respuesta a esta petición. También, chequea la autorización de los dispositivos emisores.
6. La **capa de presentación** añade una estructura a los datos intercambiados entre las capas inferiores, definiendo la codificación de los datos de mensaje. Los mensajes pueden ser codificados como variables de red, mensajes de aplicación, o tramas externas. La codificación interoperable de las variables de red se consigue con el estándar de los tipos de variables de red (SNVTs).
7. La **capa de aplicación** aporta compatibilidad de aplicaciones a los datos intercambiados por las otras capas. Esta capa también define un protocolo de transferencia, que es usado para transferir cadenas de datos entre las distintas aplicaciones.

Todas las comunicaciones consisten en el intercambio de uno o más paquetes entre dispositivos. Cada paquete es un número variable de bytes y contiene una representación de los datos requeridos para cada una de las siete (7) capas. En



LonWorks, esta representación de paquetes es muy corta, minimizando el coste de la implementación de cada dispositivo.

Para poder comunicar cada dispositivo conectado a un canal, estará siempre observando los paquetes que en este canal se ponen, para ver si alguno lleva su dirección. En caso afirmativo, mirará si es un paquete de datos para su aplicación o si es un paquete de gestión. En caso de que fuera un paquete de datos de aplicación, estos datos son transferidos al programa de aplicación y, en caso de que sea necesario, se responderá al dispositivo emisor con un mensaje de autenticación o reconocimiento.

Un canal es un medio físico de comunicación (par trenzado, línea de potencia...) al cual, un grupo de dispositivos LonWorks están unidos a través de 'transceivers' específicos a ese canal. Cada canal tiene diferentes características: número máximo de dispositivos conectados, velocidad de comunicación, límites de distancias... En la siguiente figura, se resumen los medios más habituales usados.

Tipo de Canal	Medio	Velocidad	Máxima Distancia
TP/FT-10	Par trenzado Topología Libre o Bus	78 kbps	500 metros Topología Libre 2700 metros Topología Bus
TP/LP-10	Par trenzado Link Power (Telealimentado) Topología Libre o Bus	78 kbps	500 metros Topología Libre 2200 metros Topología Bus
TP/XF-1250	Par Trenzado (Aislado por Transformador)	1.25 Mbps	130 metros
TP/XF-78	Par trenzado (Aislado por Transformador)	78 kbps	1400 metros
PL-20	Línea Potencia	5.4 kbps Banda C 3.6 kbps Banda A	Dependiente del entorno
IP-10	LONWORKS Sobre IP	10 Mbps 100 Mbps	Determinado por la red IP
FO-20	Fibra óptica	1.25 Mbps	30 kilómetros
RF-10 RF-100	RF (49 MHz) RF (433 - 472 MHz)	4.88 kbps	~ 2 kilómetros (Depende del entorno y potencia del transceptor)
IR	Infrarrojos	78.1 kbps	10 - 30 metros

Figura 2. 8 Canales de comunicación.

Como en Ethernet, todos los dispositivos LonWorks utilizan un acceso al medio aleatorio. Esto evita las colisiones que se producen en otros protocolos, cuando varios dispositivos están esperando a que la red se quede libre para poder enviar los paquetes. En este caso, si todos esperan al mismo instante y después esperan el mismo tiempo para hacer un reintento, las colisiones se producirán y repetirán de forma inevitable. Randomizando el retardo de acceso al medio, se reducen las colisiones. En LonWorks, existe un mínimo de 16 niveles de retardo para randomizar el acceso al medio; estos niveles son llamados Beta 2 "slots". Por tanto, la media de retardo de acceso al medio



en el protocolo cuando una red está inactiva es de 8 Beta 2 ‘slots’. El número de Beta 2 ‘slots’ disponibles varía entre 16 y 1008, dependiendo de esta estimación. Gracias a este método, se minimiza el retraso de acceso al medio cuando la red no tiene sobrecargas y se minimizan las colisiones, en el caso de que la red esté sobrecargada.

Cada dominio en un sistema que usa el protocolo LonWorks puede tener hasta 32.385 dispositivos. Puede haber hasta 256 grupos en un dominio y cada grupo puede tener un número de dispositivos asignado a él, limitado a 64 dispositivos. Además, puede haber hasta 255 subredes por dominio y cada subred puede tener hasta 127 dispositivos. A continuación, se muestra el resumen:

Dispositivos por subred	127
Subredes por dominio	255
Dispositivos por dominio	32385
Dominio en una red	2^{48}
Máximo de dispositivos por sistema	$32K \times 2^{48}$
Miembros en un grupo (servicio de mensajería):	
• Sin reconocimiento o repetido	No Limits
• Con Reconocimiento o Respuesta requerida	64
Grupos en un dominio	255
Canales en una red	No Limits
Bytes por variable de red	31
Bytes por aplicación	228
Bytes por archivo de datos	2^{32}

Figura 2. 9 Características protocolo LonWorks.

3.6.4.3.- Beneficios del sistema de control abierto LonWorks.

Los beneficios de usar el sistema de control abierto LonWorks para un usuario final o integrador de sistemas son los siguientes:

- Una gran fiabilidad del sistema.
- Gran reducción en los en costes de cableado.
- Opciones de mantenimiento del sistema de diferentes proveedores.



- El periodo de diseño se reduce por que no se requieren configuraciones específicas de hardware o programación.
- Una gran variedad de dispositivos compatibles, de alta eficiencia y bajo coste de múltiples fabricantes.
- Fácil de implementar nuevas funciones para satisfacer nuevas necesidades de los usuarios finales.
- Disponer de una variedad de: HMIs ('Human Machine Interface') fáciles de usar, y herramientas de red de diferentes fabricantes.

3.7.- Sistema Simon

Tras conocer los requerimientos del cliente, hemos optado por usar un único fabricante en casi el cien por cien del proyecto. El sistema elegido es Simon y, más concretamente, su sistema para la domótica SimonVIT@.

Simon es la cabecera de un grupo industrial que, a partir de un taller familiar nacido en Olot (España) hace 100 años, ha crecido gracias al esfuerzo y tenacidad de miles de personas hasta posicionarse como la empresa líder en el mercado español y con una notable posición en el mercado mundial de material eléctrico de baja tensión.

Su portafolio de producto, con más de 5.500 referencias, abarca pequeño material eléctrico y de protección, electrónica, telegestión y telemedida de consumos punto a punto, seguridad (control de accesos, video vigilancia, anti-intrusión, alarmas técnicas), sistemas de conexión de voz, datos y multimedia para puestos de trabajo, canalizaciones, e iluminación interior para entornos profesionales basada en tecnología Led.

SimonVIT@ es un nuevo sistema domótico con gran capacidad de adaptación que ofrece un amplio abanico de soluciones en aplicaciones para vivienda y terciario.

3.7.1 Ventajas del sistema Simon VIT@.

Sistema escalable: Las características de SimonVIT@ permiten su adaptación a las necesidades específicas de cada usuario, ofreciendo desde soluciones locales (como la automatización de una única persiana) hasta proyectos globales (como la centralización de persianas).



Figura 2. 10 Simon, sistema escalable.

Ampliable: SimonVIT@ permite la ampliación o modificación de sus módulos según las necesidades que la instalación deba cubrir.

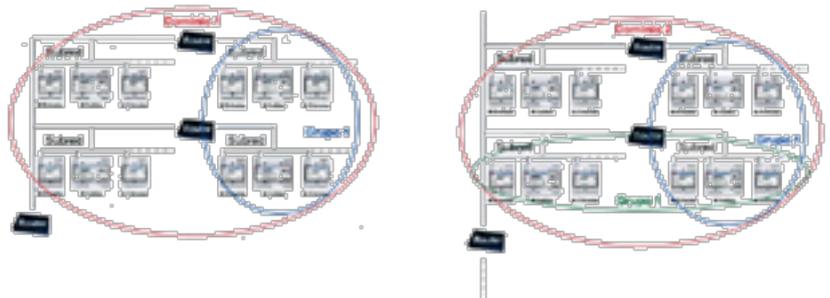


Figura 2. 11 Simon, sistema ampliable

Tecnología aplicada: La tecnología aplicada a SimonVIT@ es LonWorks. Se trata de una tecnología utilizada por más de 4.000 empresas en todo el mundo que diseñan soluciones en sectores como el transporte, la industria, la robotización de edificios y viviendas, etc.



Figura 2. 12 Tecnología Simon.



Integración: SimonVIT@ permite la integración de varios sistemas interrelacionados, lo que facilita la gestión y posibilita conseguir una mayor eficiencia en el control energético.

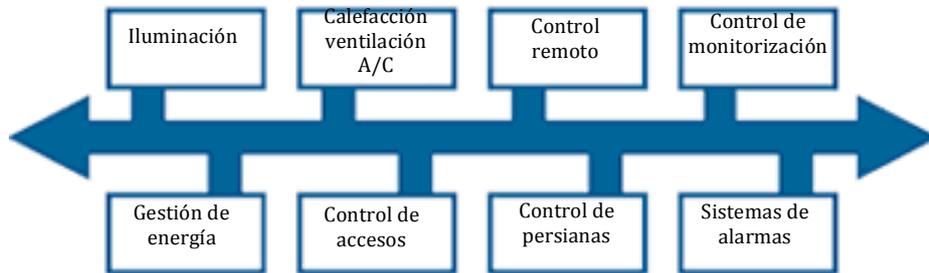


Figura 2. 13 Integración Simon.

Seguro: Cada módulo dispone de memoria independiente, lo que permite que una anomalía en uno de sus elementos no afecte al resto de la instalación.

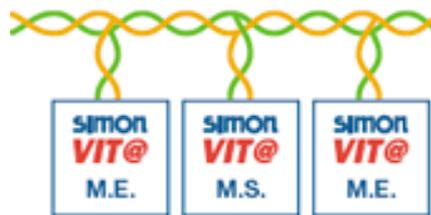


Figura 2. 14 Seguridad Simon.

Visualización: SimonVIT@ aporta una amplia gama de soluciones de visualización de sus funciones que se adapta a cualquier instalación.



Figura 2. 15 Soluciones visualización Simon.



3.7.2 Ventajas de la instalación Simon VIT@.

Fácil: Todos los módulos de carril DIN disponen de regletas extraíbles para su fácil y rápida sustitución cuando sea necesario evitando un nuevo conexionado.

Seguro: Para elementos que requieren una mayor seguridad de funcionamiento como frigoríficos, persianas, etc., el sistema dispone de relés de forzado que permiten su activación manualmente en el caso de anomalías.

Adaptable: Existen diferentes soluciones de instalación: módulos de carril DIN o módulos y pantallas de empotrar, que se adaptan a cualquier necesidad y ubicación.

Autocomprobación sin PC: Una vez realizado el cableado de la instalación, el propio sistema le permite chequear su correcto funcionamiento y la alimentación del módulo a través de leds indicativos, sin necesidad de ordenador.

Programación intuitiva: Mediante el software de programación de SimonVIT@, aplicable a cualquier sistema operativo Windows, es posible realizar la programación de cualquier instalación de forma fácil y rápida mediante bloques funcionales.

Integración con otros sistemas: Las utilidades de SimonVIT@ se amplían mediante la posibilidad de integración con otros sistemas. Por ejemplo, la gestión a distancia de una instalación SimonVIT@ además se amplía mediante la incorporación de SimonVOX. O se puede controlar SimonSonido desde cualquier pulsador de la instalación.

3.7.3 Esquema general instalación Simon VIT@.

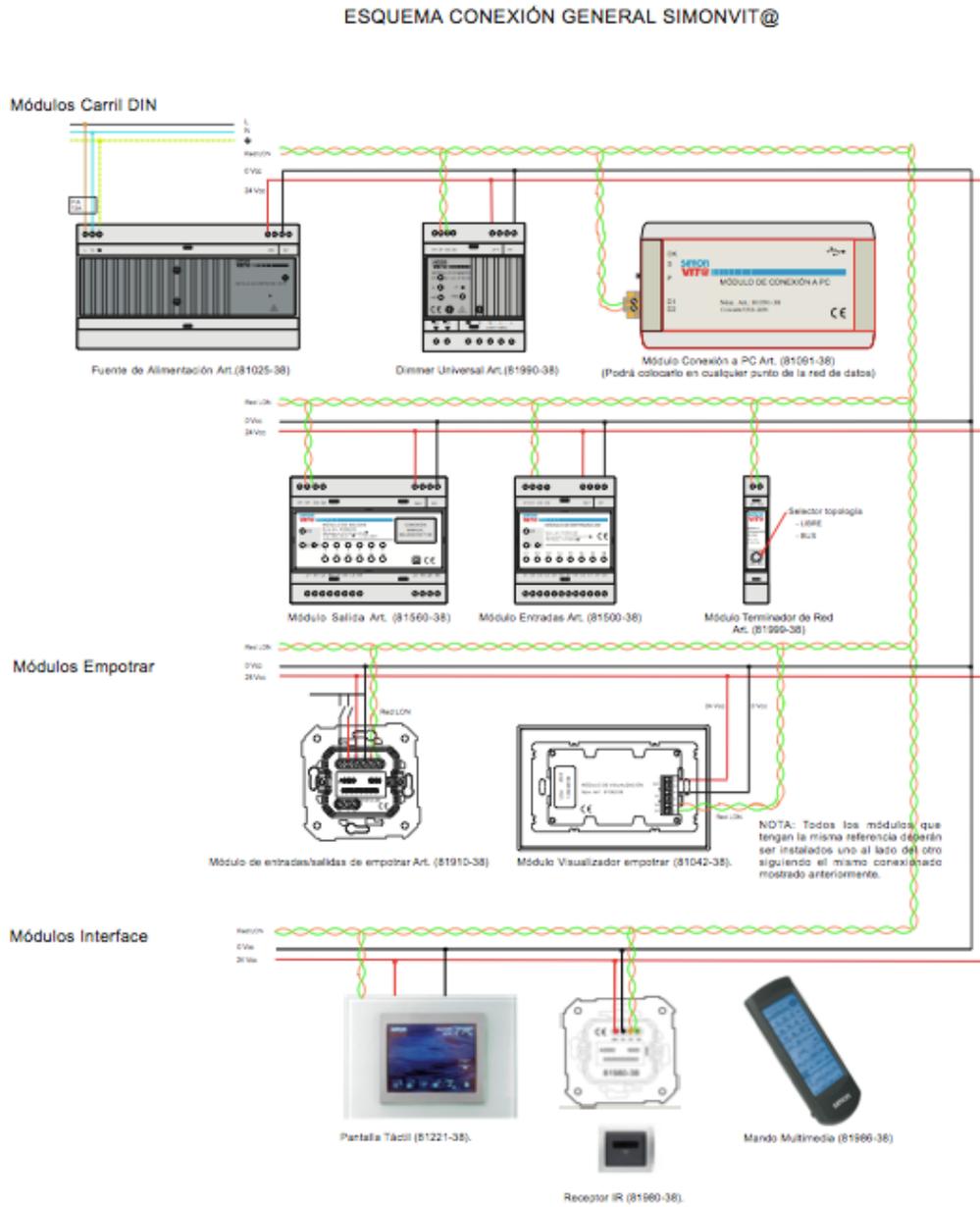


Figura 2. 16 Esquema general sistema SimonVit@





4.- Diseño del Proyecto.

La crisis y el continuo progreso de la tecnología, hacen que las prioridades de los clientes sean muy diferentes que hace unos años. Hoy día, sus exigencias son muy superiores y más selectivas, haciendo que sus demandas se centren en:

- Ahorro energético y de costes.
- Confort.
- Concienciación con el medio ambiente.
- Facilidad de comunicación.
- Flexibilidad en las habitaciones.
- Seguridad.

A la hora de diseñar este proyecto, se han seguido una serie de pasos con el fin de que el resultado sea lo más óptimo posible.

1. Conocer los deseos del dueño del hotel para la suite en la que vamos a trabajar.
2. Clasificar toda la información obtenida y separarla en las distintas funciones domóticas (iluminación, confort, comunicaciones, seguridad...).
3. Elegir el fabricante de los productos que vamos a instalar en la suite.
4. Elección, distribución y función de todos los productos que vamos a instalar.

Nuestro objetivo es satisfacer completamente al cliente mediante la instalación de nuestro sistema domótico, por lo que deberemos informarle de todas las funciones domóticas que tendrá su suite para que, de esta forma, pueda sacar el máximo partido a éstas.



4.1 Entrevista con el cliente

Antes de comenzar el proyecto, lo primero que debemos conocer son los deseos del cliente mediante una entrevista. La entrevista debe ser clara y sencilla, de forma que una persona sin conocimientos sobre este tipo de tecnologías pueda entender todas las explicaciones y darnos sus opiniones. Ésta deberá ser igualmente completa y sincera, para evitar todo tipo de malentendidos que puedan dejar al cliente insatisfecho; se le debe informar sobre los costes de posibles ampliaciones que le permitan explotar al máximo su sistema, presupuesto del proyecto...

Una vez finalizada dicha entrevista y tras la firma del contrato, se procederá al diseño del proyecto.

4.2 Información recopilada.

Tras la reunión con el cliente hemos recopilado la información necesaria para comenzar a desarrollar nuestro proyecto. Los requerimientos más importantes son:

- La domotización se llevará a cabo en una suite de un hotel de lujo de nueva construcción.
- Lo más valorado por el cliente es el ahorro energético y de costes.
- Otro de los puntos más importantes que se tendrán en cuenta al tomar por objeto una suite de hotel será el confort, haciendo que éste sea el máximo posible.
- Al tratarse de un edificio frecuentado por multitud de gente, es especialmente importante la seguridad y la información entre alarmas.

Los requisitos del sistema comprenden básicamente lo siguiente:

Climatización:

- Incluiremos un control individualizado de cada una de las estancias de la suite, que podrá ser ejecutado desde actuadores repartidos por las diferentes zonas o desde la pantalla central o mando inalámbrico.
- Tanto el frío como el calor, se regularán tomando los flujos del sistema fan-coil del propio hotel.



- Descartamos entonces sistemas de calefacción como el suelo irradiante, ya que, por la irregularidad de su uso, supondría un elevado coste y un mayor tiempo para adaptarse a las necesidades del cliente.
- Las ventanas dispondrán de unos sensores que, en caso de abrirse, desconectarán la calefacción o el aire acondicionado, evitando así un gasto de energía innecesario; tras el cierre de éstas, el sistema de climatización retornará al estado anterior al corte.
- Con los sensores de presencia, en caso de ausencia de personas en la suite y teniendo el climatizador activado, se ajustarán a un modo más económico con el fin de ahorrar energía.

Persianas y cortinas:

- Las persianas y cortinas deben ser motorizadas.
- Los tipos de accionamiento serán: manual, situado cerca de las propias ventanas. Además, será posible controlarlas y visualizar el estado desde la pantalla central; éstas serán totalmente manejables desde el mando inalámbrico.

Iluminación:

- Los puntos de luz se situarán cerca de las puertas de cada estancia. Los sensores de presencia determinarán cuando se deben encender las luces, además de darlas la intensidad adecuada en cada momento.
- Desde la pantalla central y el mando inalámbrico, se podrán regular todas las luces de la suite.
- Se crearán diferentes escenarios, cada uno de los cuales dispondrá de unas características en las que se incluye la iluminación. Algunos de estos modos pueden ser relax, lectura, ver la televisión, invitados, reuniones...
- Una vez que abandonemos la suite, se apagarán todas las luces automáticamente con el objetivo de no derrochar energía, en caso de que se olvide apagar alguna luminaria.



Toldo automático:

- La terraza dispondrá de un toldo automático, que podrá ser ajustado por el usuario en función de sus intereses o gustos, y por el sensor meteorológico, cuando detecte algún tipo de inclemencia que requiera de su uso.

Terraza:

- Se dispondrá de un sistema totalmente automatizado de riego por goteo. Este sistema no podrá ser controlado por el usuario de la habitación, con el fin de evitar posibles alteraciones en el funcionamiento de éste, que repercutan negativamente en la flora. Dicho sistema podrá ser modificado en cualquiera de sus opciones (tiempo, frecuencia...) por el personal del hotel encargado de ello.
- No será necesario la utilización de detectores de presencia, ya que esta suite se encuentra en la última planta del hotel que, junto a los sistemas de video-vigilancia, hacen casi imposible la intrusión de cualquier persona por esta vía. Adicionalmente, evitaremos posibles falsas alarmas, debidas a los movimientos de las aves que pudiesen posicionarse en las cornisas y sobrevolar esta área.

Equipamiento de seguridad:

- La suite dispondrá de sensores de movimiento que activarán las luces cuando sea necesario y, con la intensidad acorde a cada momento, otro uso que se le dará será el de alarma por posible intrusión. El sistema de alarma será manejado por el usuario, desactivándose ésta una vez introducida la tarjeta en el tarjetero de la entrada y por el propio hotel cuando entre personal en la estancia, como puede ser el de limpieza, técnicos de reparación, jardinero..., de manera que la habitación siempre esté protegida.
- Tanto baños como cocina, dispondrán de alarmas por fuga de agua que, en caso de detectar agua en un nivel no común, reaccionarán activando la electroválvula de cierre de la instalación y una alarma en la habitación y recepción del hotel.
- En los baños incorporaremos unos tiradores que se colocarán cerca de la bañera y a una altura adecuada para que, si el usuario sufriera una caída, pueda tirar de ellos y notificar en recepción que ha sufrido un accidente.
- También, instalaremos detectores de humos que avisarán mediante alarma y activarán los ventiladores de renovación de aire.



- En la terraza colocaremos un sensor meteorológico que detectará cambios peligrosos en la intensidad del viento, precipitaciones o radiación solar, procediendo al recogido del toldo y bajado de las persianas.
- Colocaremos un pulsador “pasen-esperen” en la habitación que, a través de una luz roja o verde colocada en la puerta de la suite, indicará al personal de limpieza si pueden pasar a la habitación o no.

Renovación automática de aire:

- Todas las estancias dispondrán de unos ventiladores que se encargarán de renovar el aire para mantener un ambiente sano. Éstos actuarán de forma automática, en función de los modos programados, por franjas horarias o activados directamente por el usuario.

Pantalla de control:

- Se colocarán dos: una en el salón de la suite y otra en la recepción del hotel; el uso de ésta última será básicamente el de visualizar las posibles alarmas, así como adaptar la habitación a gusto del cliente que esté por llegar y desactivarla tras el abandono de la habitación por parte de éste.

Audio y video multi-estancia:

- Existirá un hilo musical por todas las salas de la suite, igualmente dispondremos de televisión en todas las estancias.

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.



4.3 Elección de los dispositivos del sistema.

Para la elección de los distintos dispositivos del sistema, ya sean sensores, actuadores o controladores, hemos tenido en cuenta multitud de criterios, aunque los más importantes son: las características técnicas, el precio y uso de éstos en otros proyectos; y de manera más secundaria, otros como: la estética, facilidad de uso...

4.3.1 Elección del fabricante.

En este apartado, destacar que hemos optado por la tecnología que nos ofrece la marca Simon. Tras analizar los criterios mencionados en el apartado anterior, hemos comprobado que actualmente la diferencia de precios no es tan abultada como hace unos años, y que unas marcas tienen unos dispositivos más baratos que otras y viceversa, por lo que el coste total sería parejo.

Otro de los factores que nos han hecho optar por usar un solo fabricante, es la perfecta sincronización entre distintos elementos. Este factor nos asegura que todos los módulos trabajarán perfectamente concordados; además, la propia casa Simon nos asegura el 100% de efectividad en el proyecto, ya que ellos mismos han contrastado multitud de proyectos en los que todos los módulos eran de su marca.

4.3.2 Descripción de los elementos del sistema.

Sensor Meteorológico

Descripción general:

El sensor meteorológico combinado es un detector 3 en 1 especialmente diseñado para la detección de lluvia, incluso puede medir la velocidad del viento y la luminosidad ambiente (radiación solar).

La detección de cualquiera de estos parámetros activará la salida interna correspondiente del dispositivo, de forma que, asociado a un módulo de entradas, permitirá realizar la acción sobre cualquier salida que se desee controlar.



Figura 3. 1 Sensor meteorológico

Referencia del artículo	81865-38
Alimentación	12-24 Vcc
Consumo propio	2,40 W
Contactos	3: 1 de viento 1 de luz y 1 de lluvia
Ámbito de graduación	Viento: 10-50 km/h Lluvia: 1-100mm/h Luminosidad: 0-10000 lux
Indicador de estado de conexión (no retardado)	Led rojo
Retardo de conexión del relé	40 segundos
Temperatura de la electrónica	-20 a 60°C
Grado de protección	IP65
Peso	570 gr.
Dimensiones	220mm(largo) x 120mm(ancho) x 90(alto)
Certificado	CE

Tabla 3. 1 Sensor meteorológico

Funcionamiento:

Este sensor será programado con unos parámetros, a partir de los cuales, actuará en consecuencia. Por ejemplo, ante un incremento en la velocidad de las rachas de aire mandará una orden para que los toldos se recojan, evitando así posibles daños en éstos. También podrá mandar órdenes sobre las persianas para que, en caso de granizo o excesiva luz solar a primera hora de la mañana, baje éstas, protegiendo las ventanas del granizo o haciendo las estancia del cliente más cómoda

Contacto Magnético de Ventana

Descripción general:

El detector cambia de estado cuando se ha abierto o se ha cerrado una ventana. En este momento, se activará la salida interna del dispositivo asociada a uno de los módulos de entradas de SimonVIT@.

A partir de la programación, se podrán realizar numerosas acciones relacionadas, a destacar: desconectar la calefacción de una habitación para lograr un mayor ahorro energético y reducir el consumo innecesario de energía, volver a conectar dicha calefacción, etc.



Figura 3. 2 Contacto Magnético

Referencia del artículo	81214-39
Salida	Relé NC
Tipo	Magnético
Intensidad de corriente	0,5A
Rango de temperatura	-25 a 75°C
Dimensiones	33'8mm(largo) x 13'4mm(ancho) x 6'9(alto)
Grado de protección	IP67
color	Blanco

Tabla 3. 2 Contacto Magnético

Conexión:

El conexionado se puede ver en la figura: irá directamente conectado a un módulo de entradas, éste a su vez está conectado a la red LON y a la red a 24Vcc.

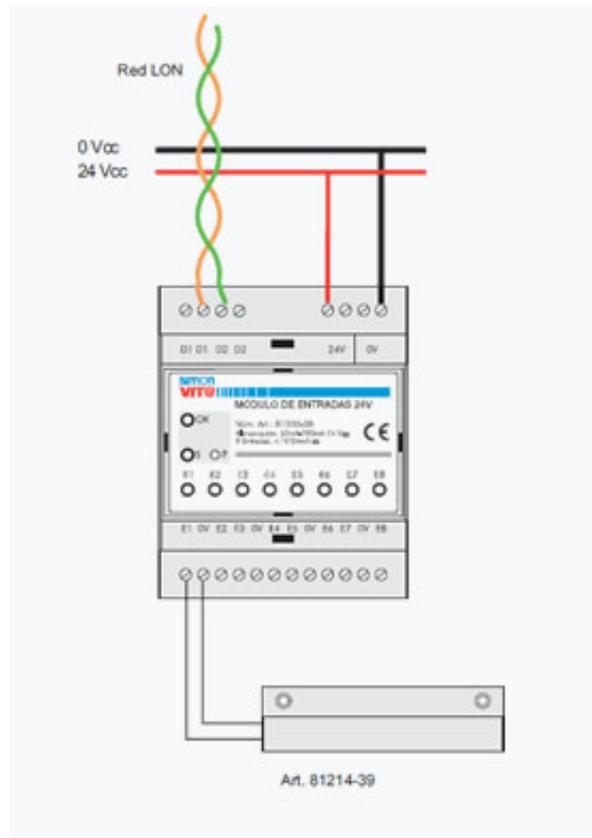


Figura 3. 3 Conexión contacto magnético

Funcionamiento:

Su función en nuestra suite es la misma que viene en la descripción general del módulo; en situación de apertura de las ventanas, desconectará automáticamente la calefacción o aire acondicionado, activándolos de nuevo tras el cierre de éstas. El objetivo que persigue es ahorrar la máxima energía y, por consiguiente, ahorrar en la factura de la luz.

Sensor de Luminosidad

Descripción general:

El Sensor de Luminosidad nos servirá como módulo en la gestión del nivel de iluminación de la estancia, es decir:

Valorando la cantidad de luz natural, se podrán definir varios niveles lumínicos gracias al software de programación y, en función de esto, el sistema equilibrará la intensidad de iluminación artificial: regulación de fluorescencia, luces incandescentes o halógenas. Por lo tanto, se establece una relación directa entre la cantidad de luz natural y artificial; si aumenta la luz natural de la habitación, el sistema responderá con un

control automático que reducirá el nivel de luz artificial, favoreciendo una gestión inteligente.

Además, cuenta con un sensor de presencia PIR que regulará los valores de luminosidad concretos, analizando la ocupación de la estancia y asignando un valor mínimo de luminosidad asociada a un retardo en el tiempo.

Es importante recordar que este módulo se emplea conjuntamente con los Módulos Dimmer Universal (81990-38) y los de Regulación de Fluorescencia (81565-38).

Consecuentemente, las ventajas ofrecidas son más que obvias: la reducción del nivel de luz artificial supondrá un ahorro de energía y se logrará el mantenimiento de un nivel de iluminación siempre uniforme.



Figura 3. 4 Sensor de luminosidad

Referencia del artículo	81915-38
Alimentación de entrada	24Vc.c . 30mA nominal, (50mA máx.)
Consumo	1,2W
Rango Luminosidad	10-1000 lux
Carga	Las que se puedan conectar a los Ar.. 81565-38, 81990-38
Rango Detección (PIR)	Área Detección circular (360°)
	Cuerpo sedentario (3m)
	En movimiento (7,5m)
Tipo de red	TP/FT-10(78Kbps)

Bornes de alimentación	2 bornes para alimentación (+24Vcc y 0Vcc)
Bornes bus	2 bornes de BUS LON (D1, D2)
Rango de T° de funcionamiento	-25°C a 60°C
Índice de protección	IP 20
Dimensiones	98'50mm

Tabla 3. 3 Sensor de luminosidad

Conexión:

El detector tiene 2 bornes de conexión: Alimentación (24Vcc - 0Vcc) y BUS LON (D1,D2) que le permite enviar los datos de captación referentes a niveles de luminosidad en tiempo real al resto de elementos conectados al BUS que se deben conectar como una instalación de muy baja tensión (4 x 0,50mm²): Módulos de Regulación 0-10V (81565-38) y Módulos DIMMER Universal (81990-38).



Figura 3. 5 Conexión sensor luminosidad

Sección de los cables recomendable

Conexión	Borne	Sección mínima	Tipo de cable
Alimentación	24Vcc 0Vcc	0,5 mm ²	2*0,5
Datos	D1 D2	0,5 mm ²	UTP cat. 5

Tabla 3. 4 Sección cables sensor de luminosidad

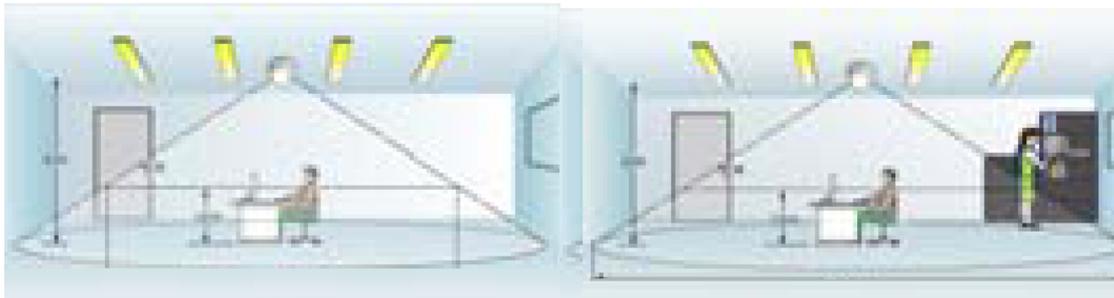
Funcionamiento:

Colocaremos varios sensores de detectores de luminosidad: en el salón, la cocina, el dormitorio, el baño, el baño de invitados y la sala de reuniones, uno por cada

estancia. Estos sensores están conectados a los módulos dimmer y serán los encargados de regular la cantidad de luz de nuestras luminarias, en función de la luz detectada en cada estancia. Por lo tanto, cuando empiece a atardecer, por ejemplo, no usaremos la máxima potencia de la iluminación con el fin de ahorrar energía, evitando despilfarros absurdos. Además, detectarán la presencia de personas para encender las luces solo en áreas habitadas.

- Rango Detección Ocupación (Sensor PIR).

El Área de Detección es circular (360°). La siguiente tabla detalla diferentes áreas de detección en función de la altura:



Altura Instalación	Sin Movimiento	En Movimiento
2.0m	1.8m Ø	5.6m Ø
2.5m	2.5m Ø	7.0m Ø
3.0m	3.2m Ø	8.4m Ø
3.5m	3.9m Ø	9.8m Ø
4.0m	4.6m Ø	11.2m Ø
4.5m	5.3m Ø	12.6m Ø
5.0m	6.0m Ø	14.0m Ø

Ø: Diámetro de Detección

Sin movimiento: detección de cuerpos inmóviles

En movimiento: detección de cuerpos móviles

Tabla 3. 5 Diámetro detección sensor de luminosidad

Detector de humos iónico

Descripción general:

El detector se activa cuando percibe las partículas que genera todo inicio de combustión, a veces, incluso antes de que llegue a producirse humo visible. En este momento, se enciende de forma intermitente el led rojo, suena el indicador acústico y bascula el relé doble inversor para que ejecute las órdenes que le hayan sido encomendadas.

Cuando las partículas que ha activado el detector desaparecen, vuelve automáticamente al estado de reposo. Teniendo en cuenta la diferencia de densidad de los distintos gases comercializados, el detector de gas se instalará como máximo a 30 cm del suelo cuando el riesgo a proteger sea de gas butano o propano, y a 30 cm del techo cuando se trate de gas ciudad o natural.

Sensible a todo tipo de fuegos, especialmente a los que se encuentran en su estado más incipiente. El detector de humo se coloca en el techo, dando prioridad a las zonas donde la probabilidad de incendio es mayor. Es recomendable situarlo en los pasillos entre las zonas de más alto riesgo, como la cocina o el salón y los dormitorios. También, es aconsejable colocar un detector en aquellos dormitorios en los que se usen aparatos eléctricos, como mantas o calentadores, o en los que el ocupante sea fumador. Deben evitarse las salidas de aire acondicionado o las corrientes de aire que puedan desviar el humo fuera del alcance del detector.



Figura 3. 6 Detector de humos

Referencia del artículo	81862-39
Alimentación de funcionamiento	230V – 50/60Hz
Consumo	5W
Salida de alarma	Relé NA libre de tensión
Red rojo	Reposo: destellos cada 47 segundos Alarma: destellos cada 0,67 segundos
Humedad relativa	10 a 85%, sin condensación
Temperatura de funcionamiento	4 a 45°C

Intensidad sonora	85dB/3m
Sensibilidad al humo	1.1dB/m
Certificado	CE

Tabla 3. 6 Detector de humos

Funcionamiento:

El led rojo, que actúa como indicador de alarma, viene incorporado con el detector. Puede verse a través del botón de prueba en la tapa del detector.

Cuando el LED parpadea cada 47 segundos, significa que el detector está funcionando normal; cuando detecta humo, suena una alarma audible y el parpadeo pasa a ser una vez cada 0,67 segundos.

Conexión:

La conexión será sobre un módulo de entradas, tal y como la vemos en la imagen.

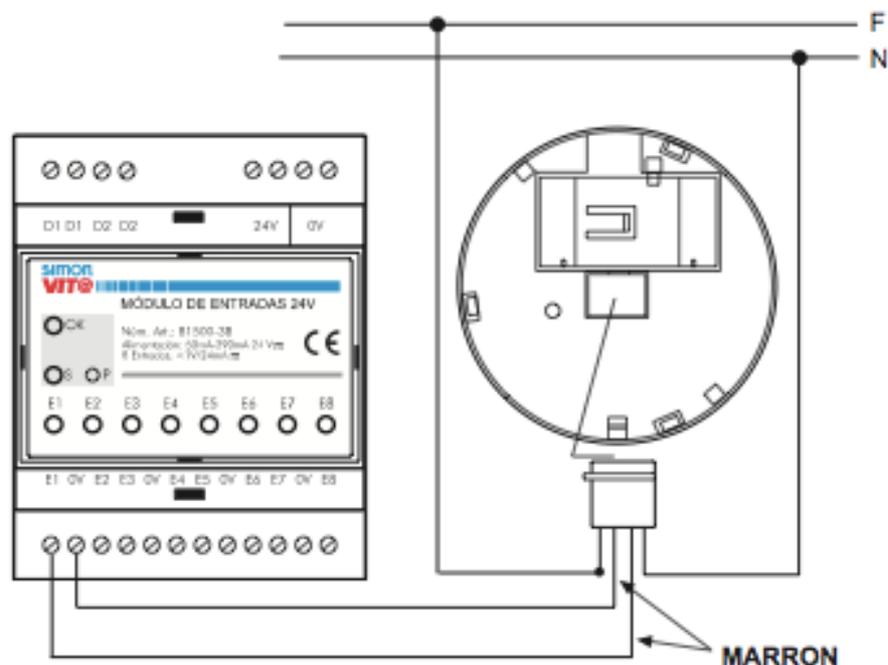


Figura 3. 7 Conexión Detector de humos

Lugar de montaje:

Se montará un detector en cada habitación, excepto en el baño, siguiendo esta regla:

- Instale los detectores de humo tan cerca del techo como sea posible. Si no es posible, instálelo separado más de 10 cm de cualquier pared o rincón. Si la instalación en el techo no es posible y sus leyes nacionales y reglamentos locales permiten el montaje en las paredes, ponga los detectores entre 10 y 15 cm separados del techo.

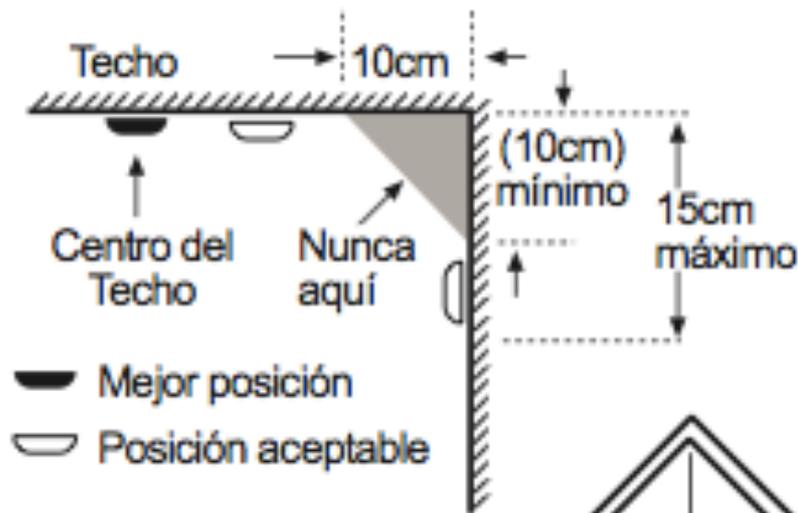


Figura 3. 8 Instalación detectores de humo

Cuando los detectores de humo no funcionan correctamente, dan lugar a falsas alarmas. Para evitar esto, no los instale en los siguientes lugares:

- Cocinas con pocas ventanas y pobre ventilación.
- Nunca a menos de 6 metros de lugares donde haya partículas de combustión.
- No instalar en zonas húmedas, baños o duchas (como mínimo a 3 metros de los baños).
- Zonas que sobrepasen los rangos de temperatura del módulo.
- Zonas con mucho polvo-
- Cerca de ventiladores o zonas de mucha corriente que puedan dispersar el humo antes de que el módulo lo detecte.
- Cerca de fluorescentes, ya que el ruido eléctrico puede provocar falsas alarmas.



Instalación:

Se deben seguir las siguientes instrucciones:

1. En el lugar en el que se vaya a instalar el detector, trazar una línea horizontal de 8 cm de longitud.
2. Quitar el soporte de montaje de la unidad girando a izquierdas.
3. Colocar el soporte de forma que las dos ranuras más largas queden alineadas con la línea trazada. En cada ranura, dibujar una marca para situar un taco y tornillo de montaje.
4. Con una broca de 5 mm, taladrar dos agujeros en las marcas e insertar los tacos de plástico. Poner el detector apartado del lugar de taladro para que no le entre polvo durante la operación.
5. Con los dos tornillos suministrados, fijar el soporte a la pared.
6. Alinear la ranura del soporte y del detector. Empujar el detector sobre el soporte de montaje y girarlo a derechas para dejarlo en su sitio. Tirar hacia fuera del detector para asegurarse de que ha quedado fijado correctamente en el soporte.

Detector de inundación empotrable.

Descripción general:

El detector de inundación está compuesto por dos elementos: sonda de inundación y detector. La sonda de inundación se instala en posición vertical, con la parte del circuito impreso conductor apoyado en el suelo. Debe ubicarse en aquellos lugares donde se prevea que pueda existir una fuga de agua (baños, cocinas, etc.).

La sonda y el detector deben conectarse entre sí mediante un cable de 2 x 0.75 mm², pero teniendo en cuenta que la separación máxima permisible entre ambos elementos es de 50 metros. El número máximo de sondas (Art. 81864-39) que pueden conectarse a un detector es de 3.

También, necesita para su aplicación que la fuente de alimentación (Art.75870-

30) le proporcione los 12 Vcc necesarios para su funcionamiento, por tanto, se coloca una fuente en caja de empotrar universal por cada detector que instalemos.



Figura 3. 9 Detector de inundación empotrable

Referencia del artículo	75860-30
Alimentación	12 Vca +/-10% 50/60Hz
Corriente absorbida	
- En reposo	6 mA
- En alarma	45 mA máx.
Intensidad sonora de alarma	85dB a 1m
Tiempo retardo confirmación alarma	5 segundos
Tiempo retardo activación salida	8 segundos
Longitud máxima del cable de conexión	50 metros
Rango de humedad de funcionamiento	30% - 95%
Rango de temperatura de funcionamiento	0°C a 40°C
Cable de conexión de sonda	2 hilos x 0,75 mm ²
Número máximo de sondas	3

Tabla 3. 7 Detector de inundación



Figura 3. 10 Fuente de Alimentación (75870-30) y Sonda

Instalación:

Sonda: Se instala en posición vertical, con la parte del circuito impreso conductor apoyado en el suelo. Téngase en cuenta que, para determinar el estado de alarma, el agua debe estar en contacto con los dos terminales metálicos.

En suelos con pendiente, se ubicarán en los puntos donde por caída el agua tienda a almacenarse.

Por estética, pueden instalarse ocultos ya que su función es enviar información al elemento detector.

Elemento detector: Se ubica en un paramento vertical y en lugar visible. No deben existir elementos que interfieran en su visión o en la audición de su señal sonora.

Funcionamiento:

El elemento detector dispone de dos Indicadores luminosos: uno verde y otro rojo. Cuando realizamos la conexión a la red, se ilumina el led verde; éste permanecerá encendido mientras exista tensión de red, indicando el correcto funcionamiento del equipo. Cuando la Sonda detecta la presencia de agua, envía una señal al elemento detector y en éste se ilumina su Led rojo (indicador luminoso del estado de alarma), suena el zumbador (indicador sonoro del estado de alarma) y conmuta el relé del que dispone el equipo. Mediante el selector zumbador existente en el circuito detector, puede seleccionarse que exista o no señal sonora en caso de alarma.

Con el selector enclavado, podemos decidir si la alarma sigue activa hasta que sea reparada la avería, incluso habiendo desaparecido el agua, o, si seleccionamos sin enclavamiento, en cuanto desaparezca el agua se anula la alarma.

Conexión:

Se conectan los cables de 230 Vac a la entrada fuente de alimentación, que los pasa a 12v; de la salida de esta fuente pasan al detector que tiene la posición abierta conectada con una entrada normalmente, y la cerrada a un GND del módulo de entradas.

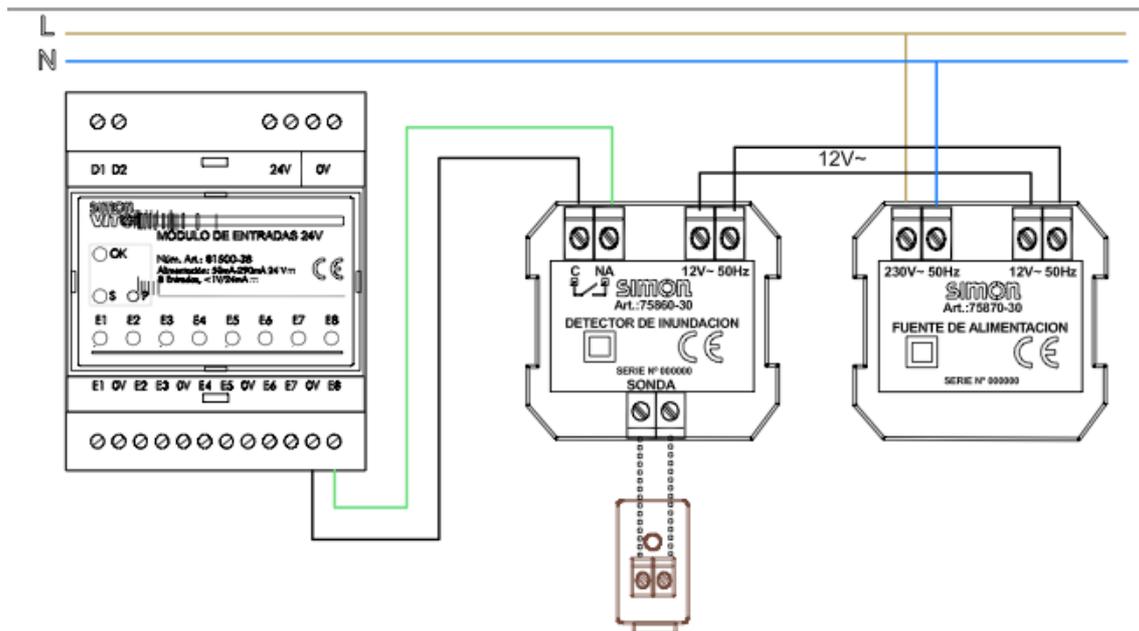


Figura 3. 11 Conexión detector de inundación

Módulo receptor de IR de empotrar SimonVIT@.

Descripción general:

Este receptor, según la programación realizada mediante el software de instalación, nos va a permitir que el sistema interprete las órdenes emitidas por el mando a distancia SimonVIT@ (Ref. 81986-38), gracias a un sistema de infrarrojos.

Dichas programaciones suelen ser: control de iluminación, gestión de las persianas y toldos, funciones generales, etc.

Además, el módulo cuenta con un pulsador auxiliar en su lado frontal, cuya función será determinada previamente por la programación del pulsador uno del mando a distancia, de esta forma, se pondrán llevar a cabo acciones manuales sin la necesidad de otro elemento para la operación.

Para la configuración del canal de trabajo del IR (canales A y B), de las ocho órdenes de cada canal y del control de habilitación del zumbador interno, se recurrirá al software de instalación.



Figura 3. 12 Módulo receptor IR

Referencia del artículo	81980-38
Alimentación	24 Vcc +/-10%
Consumo	14mA – 21mA
Conexión a red	78Kbps
Numero de comandos	8
Numero de canales	2
Conexiones	Nº de bornes
- Alimentación	1 x 24V; 1 x 0V
- Red	1(D1); 1(D2)
Dimensiones	Para caja de empotrar universal
Rango de temperatura	0°C a 50°C

Tabla 3. 8 Módulo receptor IR

Instalación:

El Receptor de infrarrojos ha sido diseñado para instalarse empotrado en caja universal, así como cajas superficie de las correspondientes series de Simon. La ubicación más aconsejable es en la pared a unos 2 m del suelo, con el objeto de que el mobiliario o decoración de las estancias no disminuyan el campo de recepción del elemento.

Conexión:

La conexión es muy sencilla como observamos en la imagen.

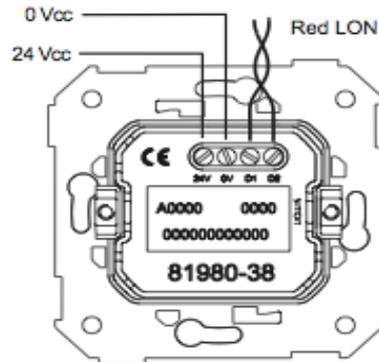


Figura 3. 13 Conexión módulo receptor IR

Funcionamiento:

Este sensor recibe las señales del mando IR y hace que se lleven a cabo las funciones programadas.

Pulsador de servicio: Dar de alta al módulo en la Red.

Pulsador Auxiliar: La función de este pulsador será la misma que se haya programado en el pulsador número 1 del mando a distancia SimonVIT@ (81985-38).

Zumbador: El módulo confirma la recepción de la señal del mando a distancia mediante un zumbido de confirmación.

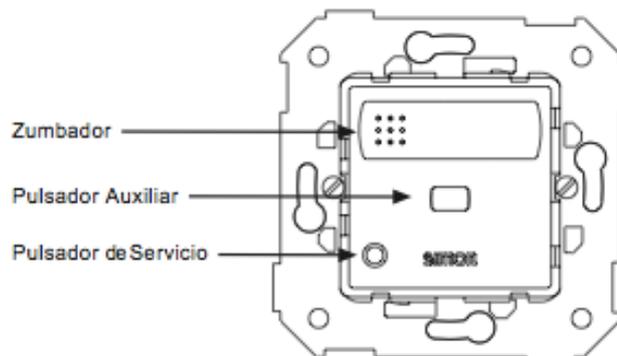


Figura 3. 14 Partes módulo receptor IR

Mando a distancia Universal Multimedia IR SimonVIT@.

Descripción general:

El módulo de mando a distancia por infrarrojos del SimonVIT@ es un dispositivo capaz de enviar comandos de control sobre las diferentes funcionalidades del sistema mediante una transmisión óptica de luz, situada en la banda de frecuencias infrarrojas. Esta transmisión es recibida por un receptor de infrarrojos de la familia VIT@ (ref.81980-38), que es capaz de descodificar los mensajes recibidos e interpretarlos, de manera que realice una función previamente programada sobre el sistema.

El mando IR utiliza la interface gráfica amigable a través de una pantalla táctil. El usuario puede llegar a controlar hasta 8 dispositivos, incluyendo VCRs, DVD's, TV's, etc. El mando universal a distancia por infrarrojos SimonVIT@ (Ref. 81986-38) ha sido diseñado para permitir el control de las funciones que se realicen en una estancia (iluminación, climatización, persianas, etc.), de una forma sencilla y al alcance de la mano en cualquier momento.



Figura 3. 15 Mando a distancia IR

Referencia del artículo	81986-38
Alimentación	Baterías 3 x 1'5V
Tipo batería	AAA (LR03)
Duración de la batería	Aproximadamente dos años, uso normal
Teclas de control	8
Numero de canales	2
Alcance	8-10 metros

Tabla 3. 9 Mando a distancia IR

Módulo dimmer Universal SimonVIT@

Descripción general:

El módulo dimmer Universal SimonVita@ se utiliza para la regulación de la iluminación. Es posible usarlo para cualquier tipo de carga (incandescencia, halógenas con transformador electrónico, halógenas con transformador electromagnético).

El módulo tiene capacidad para regulación de dos cargas totalmente independientes y, mediante programación, ajustaremos la intensidad lumínica de las distintas cargas. La potencia máxima del módulo dimmer depende del tipo de carga que se conecte en la salida.



Figura 3. 16 Módulo Dimmer universal

Referencia del artículo	81990-38
Alimentación	24 Vcc +/-10%
Consumo	40mA – 70mA
Conexión a red	78Kbps
Numero de salidas	2 salidas (230 Vca)
Potencia por salida:	
- Incandescencia	60W-360W
- Halógenos 12V trafo Electromagnético	60W-360W
- Halógenos 12V trafo electrónico	60VA-360VA
Factor de potencia mínimo	0.8
Temperatura de la electrónica	-20 a 60°C
Protección	Fusible de cortocircuito en línea de fase

Conexiones	Nº de bornes
Alimentación	2 x 24V; 2 x 0V
- Red	2(D1); 2(D2)
- Alimentación para regulación	2(L); 2(N); 1(T)
- Salidas reguladas	S1; S2
Dimensiones	72mm, 4 TE
Rango de temperatura	0°C a 45°C

Tabla 3. 10 Módulo dimmer universal

Conexión:

Alimentar el módulo a 24Vdc utilizando los bornes 24V y 0V. Alimentar a 230V~ conectando fase, neutro y tierra a los bornes L,N y Tierra. NOTA: Los bornes L y N están duplicados para simplificar la conexión a otros módulos dimmer.

Conectar cada una de las dos cargas entre S1 o S2, respectivamente, y Neutro. NOTA: En el caso de que el módulo dimmer deje de recibir tensión de alimentación (24Vcc), las salidas se desactivan. En la recuperación del sistema, las salidas adoptarán uno de los siguientes estados, según se haya configurado el dispositivo previamente mediante programación:

- A) Recuperar el último estado de las salidas antes de la falta de suministro de alimentación 24VDC en el módulo.
- B) Arrancar en estado activo.
- C) Arrancar en estado desactivo.

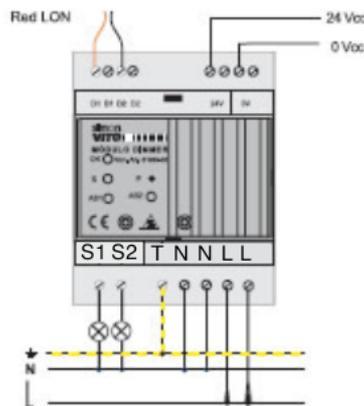


Figura 3. 17 Conexión módulo dimmer universal



Sección de los cables recomendable

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad Máx(A)	Tipo de cable
Alimentación	24V 0V	0,8 mm ²	7,3	2*0,8
Datos	(2)D1 D2	0,6 mm ²	-	UTP cat. 5
Salidas reguladas	L-L/S1-S2	1,5 mm ²	10	2*1,5

Tabla 3. 11 Sección cables módulo dimmer universal

Módulo regulador 0-10v SimonVIT@.

Descripción general:

El módulo regulador 0-10V Simon VIT@ se utiliza para la regulación de reactancias electrónicas de alta frecuencia, permitiendo el control de lámparas fluorescentes (dispone para ello de dos salidas de actuación). Estas reactancias requieren una entrada analógica de control de 0-10V.

Referencia del artículo	81565-38
Alimentación	24Vdc +/-20%
Consumo	< 5W
Salidas de relé	2 salidas 240Vac 3A
Salidas 0-10V	2 salidas máx. 20mA 12 bits resolución
Conexión	Nº de bornes
-Alimentación	2 x 24V; 2 x 0V
- Red LonWorks	2(D1); 2(D2)
- Control	2(L1, L2); 2(S1, S2) salida relé 2(O1, O2) y 2(GND) salida 0-10V 2(E1, E2) y 2(GND) entradas digitales 5V
Tipo de conector	0'2-2'5 mm ²
Rango de temperatura de trabajo	0°C a 50°C
Rango de temperatura de almacenaje	-20 a 60°C
Dimensiones	105mm 6TE

Tabla 3. 12 Módulo regulador



Figura 3. 18 Módulo regulador

Funcionamiento:

Este módulo lo utilizaremos para regular las lámparas fluorescentes que colocaremos en la cocina, de forma que, en función de la cantidad de luz natural, se autorregule la luz artificial. Gracias al led de alimentación, sabremos si nuestro regulador está correctamente alimentado.

Instalación:

El módulo se instala en carril DIN, ocupando un espacio de 6 TE. La instalación del módulo regulación 0-10V en los armarios de distribución (ver Fig.1) debe estar ubicada en la parte superior de los mismos para una mejor disipación del calor. Antes de acceder a los terminales de red, se deberá desconectar la tensión de alimentación.

Para la conexión del Módulo regulación 0-10V al sistema SimonVIT@, se considerarán dos conexiones: BUS y alimentación.

La conexión BUS se realiza mediante el cable de datos desde los bornes marcados D1 y D2 del Módulo regulación 0-10V conectados al bus de comunicaciones del sistema SimonVIT@. Esta conexión permite, que cualquier módulo de entradas conectado al sistema, pueda controlar las 2 salidas correspondientes del Módulo regulación 0-10V. Así mismo, para la conexión de alimentación se conectarán los bornes 0V y 24V a la alimentación del sistema SimonVIT@.

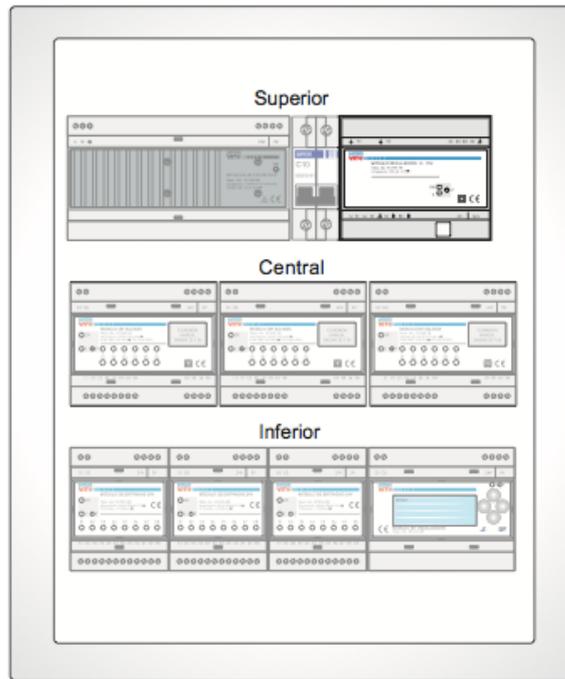


Figura 3. 19 Cuadro distribución Módulo regulador

Conexión:

Alimentar el módulo a 24VDC utilizando los bornes 0V y 24V. Conectar las salidas 0-10V del módulo regulación (O1 y O2) a las entradas 0-10V de los balastos electrónicos. Conectar las salidas relé (L1-S1 y L2-S2) tal cual se muestra en la figura. En el caso de que se desee controlar los balastos electrónicos a través de las propias entradas del módulo regulación, conectar los pulsadores a las entradas digitales (E1 y E2) tal cual se muestra en la figura. En la recuperación del sistema las salidas adoptarán uno de los siguientes estados, según se haya configurado el dispositivo previamente mediante programación:

- A) Recuperar el último estado de las salidas antes de la falta de suministro de alimentación 24 Vdc en el módulo.
- B) Arrancar en estado activo
- C) Arrancar en estado desactivo

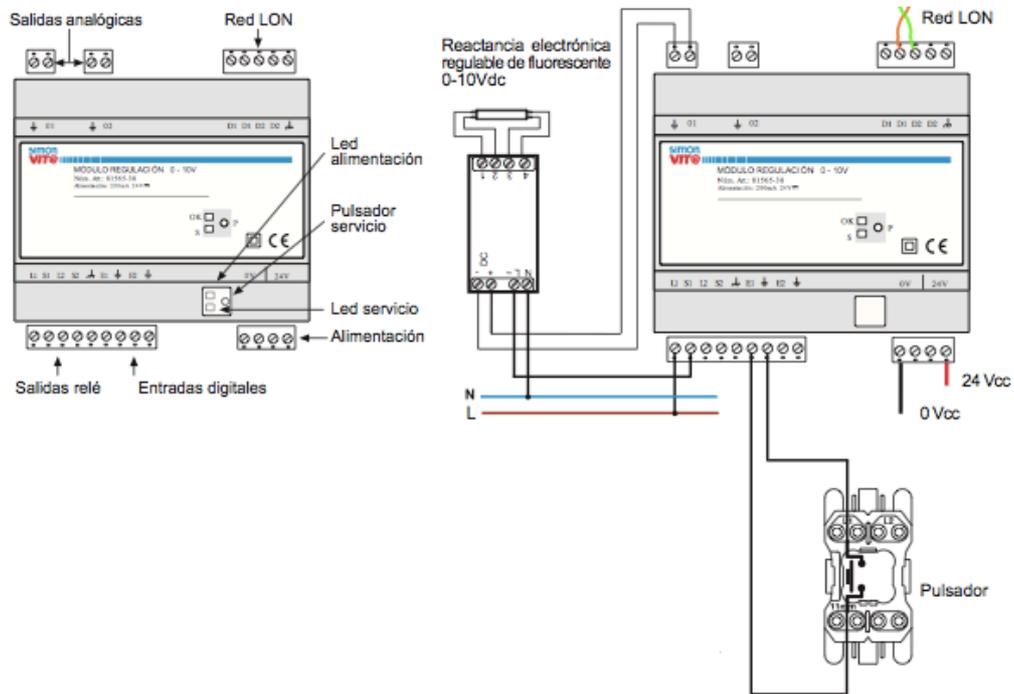


Figura 3. 20 Conexión Módulo regulador

Sección de los cables recomendable

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad Máx(A)	Tipo de cable
Alimentación	24V 0V	0,8 mm ²	7,3	2*0,8
Datos	(2)D1 D2	0,6 mm ²	-	UTP cat. 5
Salidas reguladas	L1-L2/S1-S2	1,5 mm ²	10	2*1,5

Tabla 3. 13 Sección cables módulo regulador

Módulo pantalla de superficie.

Descripción general:

El módulo de superficie pantalla táctil SimonVIT@ es un dispositivo que permite controlar y monitorizar los elementos principales del sistema SimonVIT@, tales como:

- Luces
- Dimmers
- Persianas
- Grupos tanto de luces como de persianas
- Simulación de Presencia
- Creación y control de escenarios
- Riego
- Clima
- Alarmas



Figura 3. 21 Pantalla de superficie

Referencia del artículo	81221-38
Alimentación	24 Vcc +/-10%
Consumo	6W
Conexión a red	78Kbps
Display	TFT Color
- Dimensiones	8"
- Color	16 o mas
- Touch Panel	Resistivo
- Vida Lumínica	50000 Horas
- Pixeles	VGA (640*480)
Conexiones	Nº de bornes
-Alimentación	2 x 24V; 2 x 0V
- Red	2(D1); 2(D2)
- Comunicaciones	USB; RS485
Dimensiones	195 x 295 x 45(mm)
Rango de temperatura	-10°C a 40°C

Tabla 3. 14 Pantalla de superficie

Funcionamiento:

Como ya viene indicado en la descripción general, gracias a este panel podremos controlar y monitorizar casi todo el sistema domótico a la vez que lo visualizaremos en su gran pantalla.

Instalación:

La pantalla de Visualización SimonVIT@ se instala en caja de empotrar (Art. 81229-38).

Conexión:

1º Conectar la pantalla según el siguiente esquema.

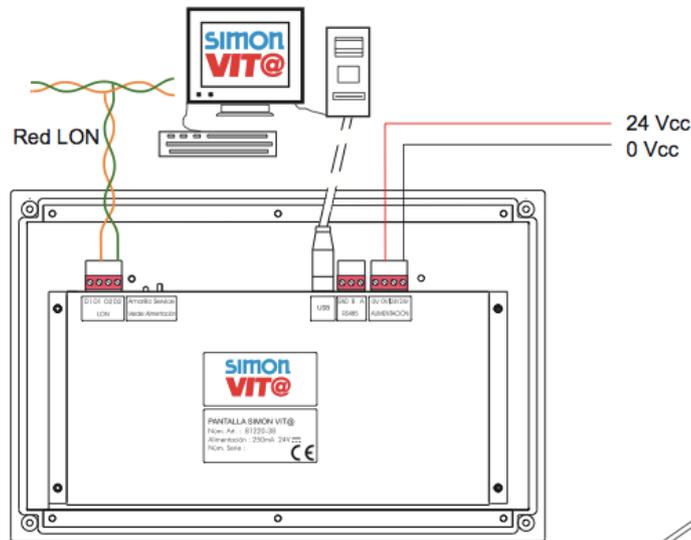
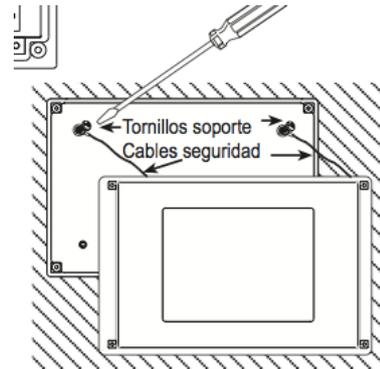
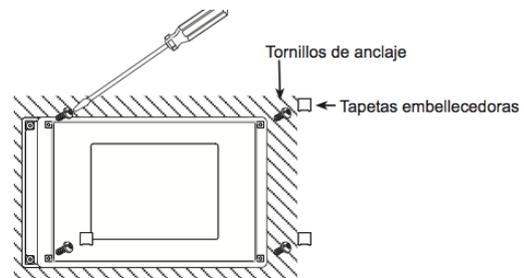


Figura 3. 22 Conexión pantalla de superficie

2º Colocar el sistema de fijación de seguridad para la pantalla, utilizando los tornillos que están en las torretas superiores de la caja de empotrar. Es importante utilizar el sistema de fijación de seguridad para facilitar la posterior programación de la pantalla, de este modo, se podrá configurar desde el mismo lugar de montaje.



3º Una vez cableada la pantalla, fijarla a la caja mediante los tornillos de anclaje y cubrir éstos con las tapetas embellecedoras.



Módulo terminador de Red SimonVIT@

Descripción general:

El módulo terminador de red SimonVIT@ es un elemento imprescindible para cualquier instalación. Su función es permitir la transmisión de datos de manera fiable y sin errores. En el caso de que la instalación se haya realizado en tipología bus, se colocan dos módulos terminadores de red, uno a cada extremo de la línea bus.



Figura 3. 23 Módulo terminador

Referencia del artículo	81999-38
Alimentación	Baterías 3 x 1'5V
Tipo batería	AAA (LR03)
Duración de la batería	Aproximadamente dos años, uso normal
Teclas de control	8
Numero de canales	2
Alcance	8-10 metros

Tabla 3. 15 Módulo terminador

Instalación:

El módulo se instala en carril DIN y se puede ubicar en cualquier cuadro de la instalación previsto para ello, de forma centralizada o distribuida.

Sección de los cables

Conexión	Borne	Sección mínima	Tipo de cable
Datos	D1 D2	0,6 mm ²	UTP cat. 5

Tabla 3. 16 Sección cables módulo terminador

Conexión:

El módulo terminador se puede conectar en redes de tipo bus o de tipo libre:

En tipo libre, con un solo terminador es suficiente.

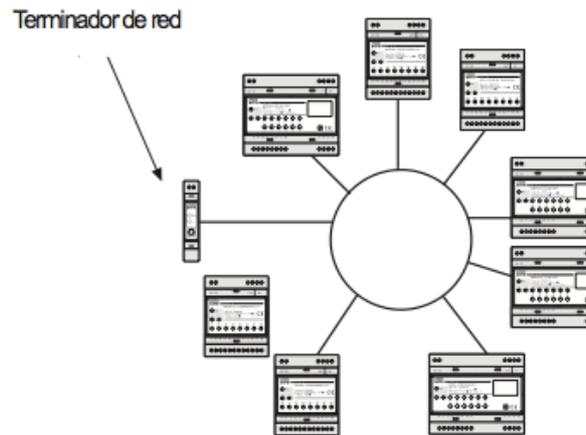


Figura 3. 24 Conexión tipo libre

La red tipo Bus es la que vamos a emplear en nuestro proyecto, ya que es la más fácil de implementar si en un futuro queremos añadir más módulos y por su simple arquitectura.

En esta clase de topología, se necesitan dos terminadores de red colocados al principio y al final de la red.

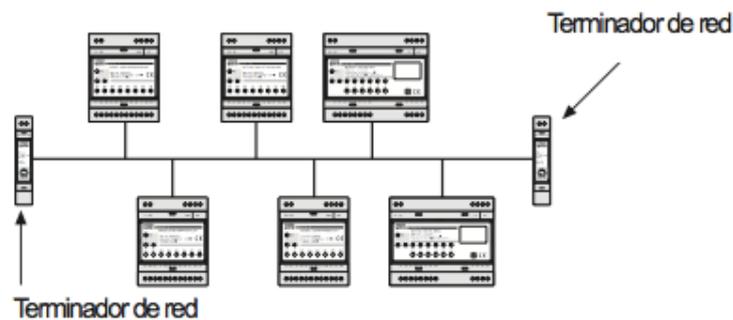


Figura 3. 25 Conexión tipo Bus

Módulo de Salidas SimonVIT@

Descripción general:

A través de la programación, con este módulo se controlan físicamente 6 cargas, por lo tanto, es otro elemento básico del sistema. En un mismo módulo pueden conectarse diferentes potenciales en cada una de las 6 diferentes salidas, siempre que se tenga en cuenta la carga máxima del relé interno.

En este módulo se conectan 6 cargas que se diferencian en dos grupos:

- **S1, S2, S3, S4:** Salidas universales, lo que permite conectar cualquier tipo de carga. Hay que tener en cuenta que la carga máxima por salida es de 230Vca 10A.
- **Relés de forzado (S5, S6):** Son dos salidas de seguridad para casos de fallo en el sistema (pérdida de alimentación, rotura de cables de comunicación, etc.). Sirven para poder enclavar manualmente los relés internos.
- **Ejemplos de cargas:** Iluminación: fluorescencia, incandescencia, halógenas, halógenas con transformador, etc. Electrodomésticos: Nevera, lavadora, microondas, etc. Climatización: Aire acondicionado, reactancias, bombas de calor, etc. Seguridad: Electroválvulas, alarmas, indicadores, etc. Otros: Persianas, bombas de agua, riego, tomas de corriente, etc.



Figura 3. 26 Módulo de Salidas

Referencia del articulo	81560-38
Alimentación	24 Vcc +/-10%
Consumo	40mA – 210mA
Conexión a red	78Kbps
Numero de salidas	4 Relés de contacto
Vida eléctrica	2 Relés con enclavamiento
Vida eléctrica	40x10 ⁶ operaciones mínimo



Vida mecánica	20x10 ⁶ operaciones a
Categoría de inflamabilidad	D
Humedad relativa	95%
Conexiones	Nº de bornes
- Alimentación	2 x 24V; 2 x 0V
- Red	1(D1); 1(D2)
- Salidas	6(S1 a S6); 6(L1 a L6)
Dimensiones	6 TE
Rango de temperatura	0°C a 55°C

Tabla 3. 17 Módulo de salidas

Funcionamiento:

Este módulo dispone de 6 salidas:

S1, S2, S3, S4 Son cuatro relés internos totalmente independientes galvánicamente para diferentes potencias. Existe la posibilidad de conectar dos cargas de diferente potencial entre diferentes salidas, tal como se indica en la figura:

TIPO DE CARGA	TIPO DE CONTROL	S1, S2, S3, S4	S5, S6
		POTENCIA MÁXIMA	POTENCIA MÁXIMA
Lámparas incandescentes		2000W	2000W
Tubos fluorescentes	Reactancia sin compensación	1920VA	1215VA
	Reactancia con compensación	914VA	No soportado
	Balastro (no regulable)	706VA	234VA
Lámparas Halógenas	Directo a 230V~	2000W	2000W
	Transformador electromagnético	818VA	580VA
	Transformador electrónico	670VA	423VA
Lámparas fluorescentes compensadas (Dulux)	Reactancia electrónica	650VA	No soportado
Carga de motores		8A	6A

Tabla 3. 18 Cargas soportadas módulo salidas

S5, S6 Son dos relés internos totalmente independientes para diferentes potencias. Existe la posibilidad individual de forzar manualmente desde las patillas que están situadas en el interior del módulo. Para acceder a estas patillas, hay que quitar la tapa que se encuentra en el frontal del módulo.

Los led indicativos nos indican visualmente el estado de cada una de las entradas; el led se enciende cuando el contacto permanece cerrado.

Dicho módulo se sirve desde la fuente de alimentación (81025-38) a 24 Vdc, y la línea LON es mediante par trenzado con conexión sin polaridad.

Nosotros acoplaremos en las salidas 5 y 6 la iluminación y las alarmas de agua y humo, al considerarlas las más importantes para la seguridad de los clientes, de forma que, en caso de fallo, se puedan enclavar manualmente. El resto de cargas irán en las otras salidas.

Instalación:

El módulo se instala en carril DIN y se puede ubicar en cualquier cuadro de la instalación previsto para ello, de forma centralizada o distribuida.

Sección de los cables recomendable

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad Máx(A)	Tipo de cable
Alimentación	24 0V	0,8 mm ²	7,3	2*0,8
Datos	D1 D2	0,6 mm ²	-	UTP cat. 5
Salida 230V	L1-L6/S1-S6	1,5 mm ²	10	2*1,5
Salida 24V	L1-L6/S1-S6	0,8 mm ²	7,3	2*0,8

Tabla 3. 19 Sección cables módulo de salidas

Conexión:

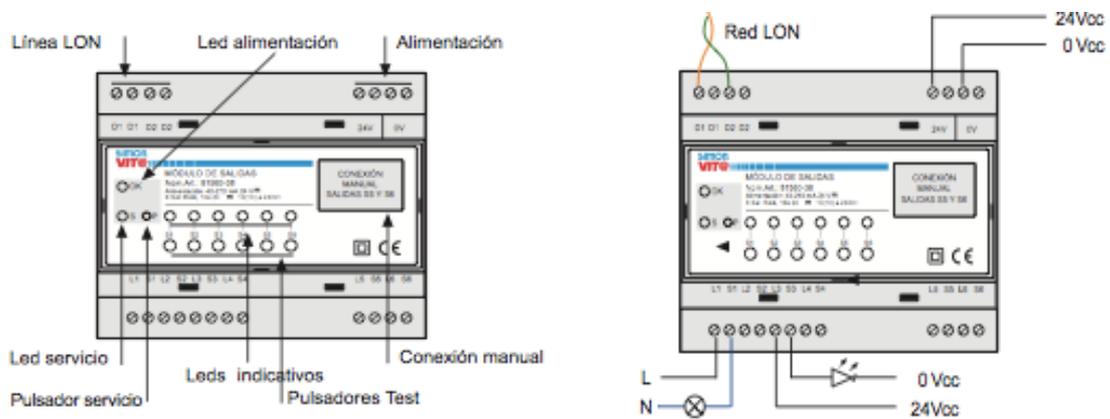


Figura 3. 27 Conexión módulo de salidas

Cuadro de distribución recomendable:

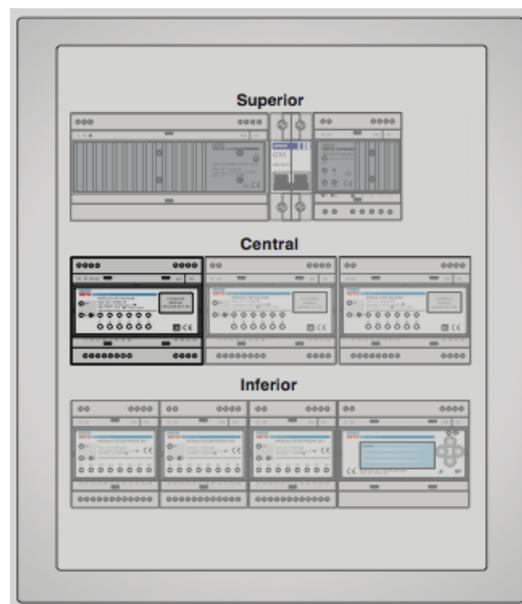


Figura 3. 28 Cuadro distribución Módulo salidas

Módulo de entradas 24 Vcc SimonVIT@

Descripción general:

A través de este módulo, el sistema recibe toda la información, por lo tanto, es uno de los componentes más importantes del sistema. En este módulo se conectan todos los elementos que dan información al sistema (pulsadores, interruptores, detectores, termostatos) de muy baja tensión. Estos elementos tienen que ser contactos libres de tensión. La capacidad máxima del módulo de entradas SimonVIT@ es de ocho entradas.

E1 - E8: En estos terminales conectamos los elementos que dan la información al sistema (interruptores, pulsadores, detectores, termostatos). Reiteramos que todos estos contactos deben estar libres de tensión.



Figura 3. 29 Módulo entradas

Referencia del artículo	81500-38
Alimentación	24 Vcc +/-10%
Consumo	50mA – 290mA
Conexión a red	78Kbps
Numero de entradas	8
Margen tensión de entrada	0V a 24V
Conexiones	Nº de bornes
- Alimentación	2 x 24V; 2 x 0V
- Red	1(D1); 1(D2)
- Entradas	8(E1 a E8); 4(GND)
Dimensiones	4 TE
Rango de temperatura	0°C a 55°C

Tabla 3. 20 Módulo de entradas

Funcionamiento:

En este módulo entran hasta 8 señales de los diferentes sensores que tiene el sistema y, mediante su programación, manda las órdenes a los diferentes destinos.

Los led indicativos nos indican visualmente el estado de cada una de las entradas, el led se enciende cuando el contacto permanece cerrado.

Este módulo se alimenta desde la fuente de alimentación (81025-38) a 24 Vdc, y la línea LON es mediante par trenzado con conexión sin polaridad.

Instalación:

El módulo se instala en carril DIN y se puede ubicar en cualquier cuadro de la instalación previsto para ello, de forma centralizada o distribuida.

Sección de los cables recomendable

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad Máx(A)	Tipo de cable
Alimentación	24V 0V	0,8 mm ²	7,3	2*0,8
Datos	D1 D2	0,6 mm ²	-	UTP cat. 5
Entrada 24 V	E1-E8	0,8 mm ²	4	2*0,8

Tabla 3. 21 Sección cables módulo de salidas

Conexión:

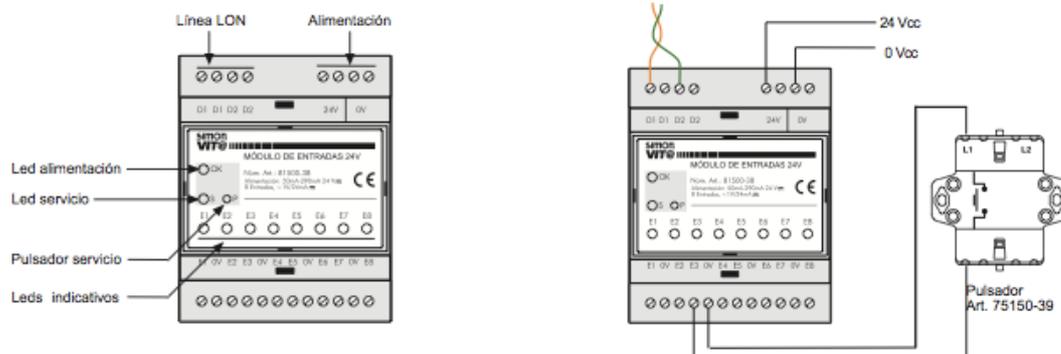


Figura 3. 30 Conexión módulo entradas

Cuadro de distribución recomendable:

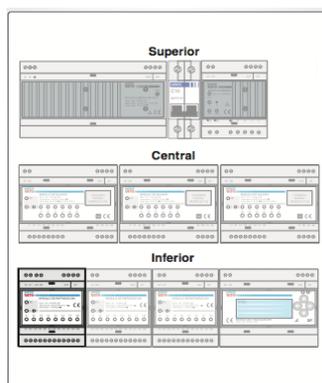


Figura 3. 31 Cuadro distribución Módulo entradas

Fuente de alimentación de 100W.

Descripción general:

Este módulo se compone de un transformador que adapta la tensión de entrada 230 Vca a una tensión de 24 Vcc con una potencia máxima de 100 W, para alimentar a todos los módulos SimonVIT@ y otros elementos que funcionen con esta tensión (electroválvulas, detectores, leds indicativos, etc.). La fuente de alimentación SimonVIT@ está protegida con un fusible interno contra sobretensiones y cortocircuitos y se alimenta a una tensión de 230 Vca.

Dicho módulo se debe proteger con un magneto térmico de 10 A bipolar de respuesta normal (curva C), con el fin de asegurar la protección contra cortocircuitos. Así mismo, debe protegerse contra descargas eléctricas mediante la conexión de tierra. Se dispone de cuatro bornes (2 de 24 V y 2 de 0 V) para la alimentación de todos los módulos u otros elementos.



Figura 3. 32 Fuente de alimentación 100W

Referencia del artículo	81025-38
Alimentación	230 Vca +/-20%
Consumo	0,70A
Tensión de salida	24Vcc
Corriente máxima	4,2A
Potencia máxima	100W
Protección	Sobrecarga y cortocircuito Recuperación automática
Conexiones	Nº de bornes
- Alimentación de entrada	1(L); 1(N); 1(T)



- Alimentación de salida	2(24V); 1(0V)
Dimensiones	9 TE
Rango de temperatura	0°C a 50°C

Tabla 3. 22 Fuente de alimentación 100W

Funcionamiento:

Como podemos ver en la descripción, su función será la de transformar la corriente de la red de 230 Vac a 24Vdc, dándonos una potencia máxima de 100W. Se deberá tener especial cuidado para evitar el contacto con el disipador que alcanza temperaturas muy elevadas. Gracias al led de alimentación, sabremos si nuestro regulador está correctamente alimentado.

Instalación:

El módulo se instala en carril DIN, ocupando un espacio de 9 TE, y se puede ubicar en cualquier cuadro de la instalación previsto para ello, de forma centralizada o distribuida. La instalación del módulo de alimentación de 100W en los armarios de distribución debe estar ubicada en la parte superior de los mismos para una mejor disipación del calor.

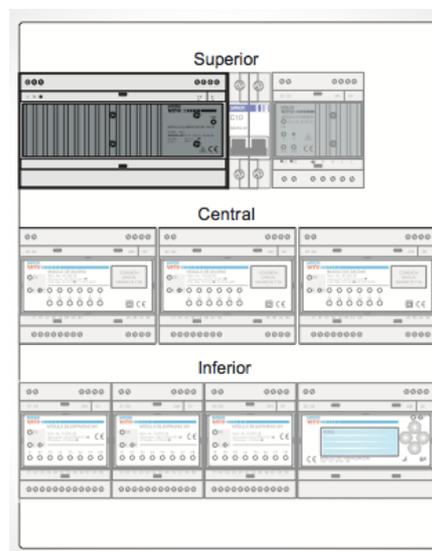


Figura 3. 33 Cuadro distribución Fuente de alimentación 100W

Internamente, el equipo va provisto de un fusible, por ello, antes de efectuar su sustitución, se ha de desconectar el equipo de la red de alimentación sustrayendo la parte extraíble de los bornes. En caso de tener que cambiar el fusible F1 del equipo, el fusible a sustituir debe tener las mismas características.

Sección de los cables recomendable

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad Max(A)	Tipo de cable
Alimentación	LNT	1,5 mm ²	10	2*1,5
Salida 24 V	24V 0V	0,8 mm ²	7,3	2*0,8

Tabla 3. 23 Sección cables fuente de alimentación 100W

Conexión:

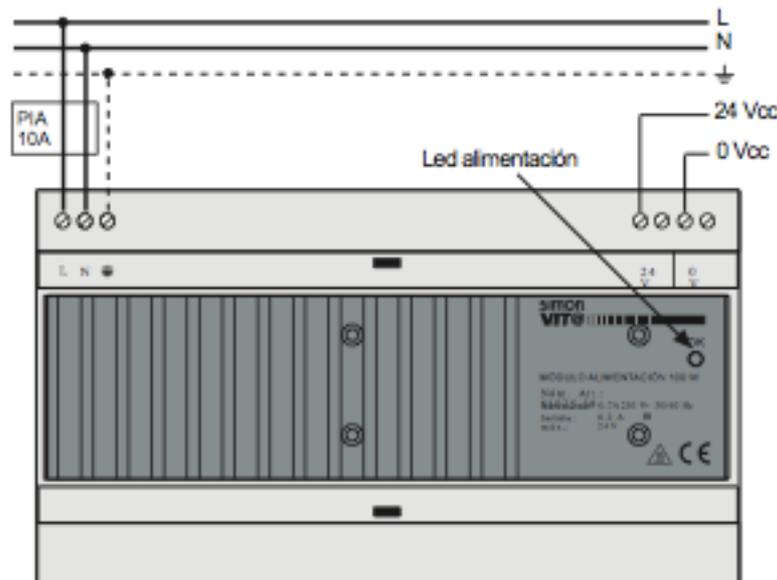


Figura 3. 34 Conexión fuente de alimentación 100W

El número de fuentes que se deben utilizar en una instalación dependerá del consumo total de todos los elementos. Hay que realizar un cálculo total sumando todos los consumos de módulos y otros elementos.

Electroválvula de agua

Descripción general:

La electroválvula de agua es una válvula de seguridad de rearme automático normalmente abierta. La válvula puede montarse en posición horizontal, vertical o inclinada; la posición invertida es desaconsejada a fin de evitar una eventual acumulación de impurezas en el interior del tubo. Se recomienda dejar espacio suficiente alrededor de la válvula, que permita el cambio de bobina u otras puntuales operaciones de mantenimiento.



Figura 3. 35 Electroválvula de agua

Referencia del artículo	81870-39
Alimentación de funcionamiento	230Vca 50-60Hz 14W
Conexión	R ¾ “G
Presión de trabajo	0,1 a 20 bar
Grado de protección	IP65
Tipo de rearme	Automático
Temperatura de funcionamiento	-10°C a 90°C
Normas	EN 55014:93, EN 60335-1:98, EN 60529:92, EN 61000-3-2:93, EN 61000-3-3:94, 89/336/CE Modo.

Tabla 3. 24 Electroválvula de agua

Funcionamiento:

En condiciones de reposo, el resorte actúa sobre el obturador manteniendo abierto el paso del agua. Alimentando la bobina, la válvula se cierra. Tras la pérdida de alimentación de la bobina, la válvula retorna a su estado, abierto normalmente. Este tipo de dispositivo, conectado con uno o más detectores de fuga de agua, está disponible para operaciones de corte de agua y es apto para servicio continuo.

Instalación:

Control de los 4 datos esenciales: Antes de instalar la electroválvula, es importante asegurarse de que el nº de modelo y las 4 variables imprescindibles (voltaje, (tensión nominal), frecuencia, fluido, presión) son los correctos.

Instalación mecánica:

Antes de la instalación, verificar que la dimensión de la válvula elegida es proporcional al diámetro interior de la conducción. El montaje de la electroválvula debe respetar la dirección del flujo, indicada con una flecha sobre el cuerpo de la válvula. Asegurarse de la ausencia de cualquier elemento extraño sobre las fijaciones del cuerpo de la válvula antes de la instalación sobre la conducción.

Utilizar material de sellado (cinta PTFE o compuestos lubricantes equivalentes) únicamente sobre las roscas macho, cuidando de evitar el desprendimiento de hilos o partículas que, al penetrar en el interior de la válvula pueden entorpecer su funcionamiento. No atornillar en exceso. Para atornillar los racores, no utilizar nunca la bobina o el tubo como palanca; una deformación de éste podría provocar la destrucción de la bobina o inutilización de la válvula.

El funcionamiento de la electroválvula puede verse afectado por la presencia de partículas sólidas en suspensión; es aconsejable, por tanto, la instalación de un filtro antes de la válvula, o bien, asegurarse de la ausencia de virutas, partículas o depósitos de cualquier naturaleza en el seno del fluido.

También, es recomendable colocar una llave de paso antes de la válvula por si hay que realizar algún tipo de reparación en ella, como el cambio de la membrana.

Instalación eléctrica:

Antes de conectar la bobina, verificar que las condiciones de servicio (tensión nominal, frecuencia) corresponden a los datos indicados sobre la placa. Conectar correctamente la toma de tierra en las bobinas previstas para tal fin. Antes de suministrar tensión a la bobina, asegurarse de que ésta esté montada sobre la válvula (en caso contrario, podría quemarse la bobina).

Se puede hacer pivotar la bobina sobre su eje para obtener la orientación deseada, aflojando la tuerca superior y apretándola una vez obtenida la posición buscada. Es necesario prever una ulterior protección eléctrica de las bobinas, si existe riesgo de condensación o deshielo en la instalación.

Conexión:

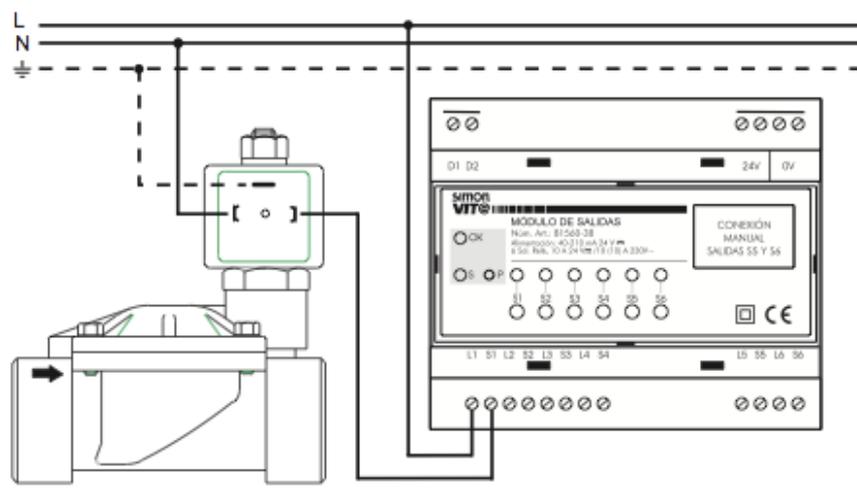


Figura 3. 36 Conexión electroválvula de agua

Módulo visualizador carril DIN.

Descripción general:

La función general de este módulo es transmitir y recibir información con la instalación mediante una pantalla LCD, en la cual podemos visualizar mensajes y las siguientes configuraciones de la programación del sistema mediante un menú.

- Alarma
- Estado de funciones
- Temporizadores



Figura 3. 37 Módulo visualizador carril DIN

Referencia del artículo	81041-38
Alimentación	24 Vcc +/-10%
Consumo	25mA – 140 mA
Conexión de red	78kbps
Display	LCD alfanumérico
Nº caracteres	20 caracteres/línea, 4 líneas
Teclado	6 teclas
Conexiones	Nº de bornes
- Alimentación	2 (24V); 2(0V)
- Red	1(D1);1 (D2)
Rango de temperatura	0°C a 50°C
Dimensiones	6TE

Tabla 3. 25 Módulo visualizador carril DIM

Funcionamiento:

Podemos controlarlo mediante los cursores, ya que gracias a éstos nos moveremos por el menú de la pantalla LCD configurando parámetros del sistema y del módulo de visualización. El módulo se alimenta a una tensión de 24 Vcc, procedentes

del módulo fuente de alimentación (81025-38). La conexión a la red LON es mediante par trenzado con conexión sin polaridad.

Mensajes de Alarma: Mediante la programación de software instalación, se configura el número y tipo de alarmas que deseamos que se muestren en un mensaje escrito en el LCD del módulo de visualización, acompañados de un zumbido.

Histórico de Alarmas: El sistema guarda un histórico de las alarmas que han ido sucediendo a lo largo del tiempo. El Usuario puede acceder a este histórico mediante los cursores que el módulo de visualización dispone en el frontal.

Mensaje de estado defunciones: Mediante la programación del software de la instalación, se configuran mensajes de acción que indican en el LCD del módulo de visualización el estado instantáneo de una acción del sistema (por ejemplo: Bajada de persianas, apagado luz, etc.). También, nos ofrece información sobre el estado de un subsistema (por ejemplo: riego activado, calefacción desactivada, etc).

Instalación:

El módulo se instala en carril DIN, ocupando un espacio de 4 TE, se puede ubicar en cualquier cuadro de la instalación previsto para ello, de forma centralizada o distribuida.

Sección de los cables recomendable

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad Máx(A)	Tipo de cable
Alimentación	24 0V	0,8 mm ²	7,3	2*0,8
Datos	D1 D2	0,6 mm ²	-	UTP cat. 5

Tabla 3. 26 Sección cables módulo visualizador carril DIM

Ejemplo cuadro distribución recomendable

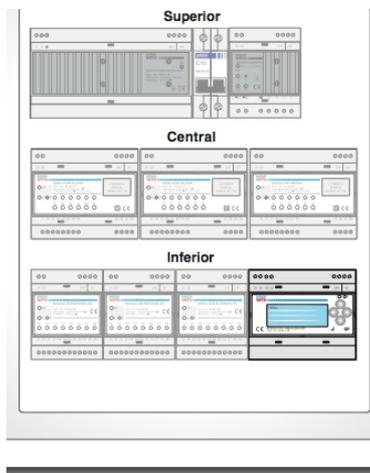


Figura 3. 38 Cuadro distribución módulo carril DIN

Conexión:

Su conexión es muy sencilla como podemos ver en la figura.

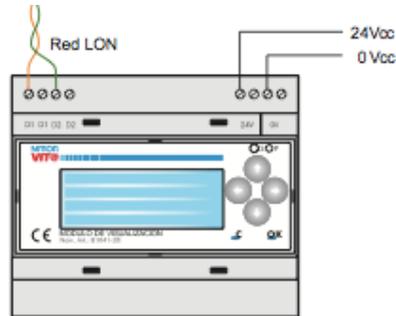


Figura 3. 39 Conexión carril DIN

Módulo de Conexión a Red VIT@ SimonVIT@.

Descripción general:

Realizada la programación mediante el software de instalación SimonVIT@, se debe traspasar el programa al sistema mediante el módulo de conexión a PC. Este módulo se conecta al PC a través del puerto USB (en caso de que el PC no disponga de conexiones USB, se coloca un convertor USB/RS232).

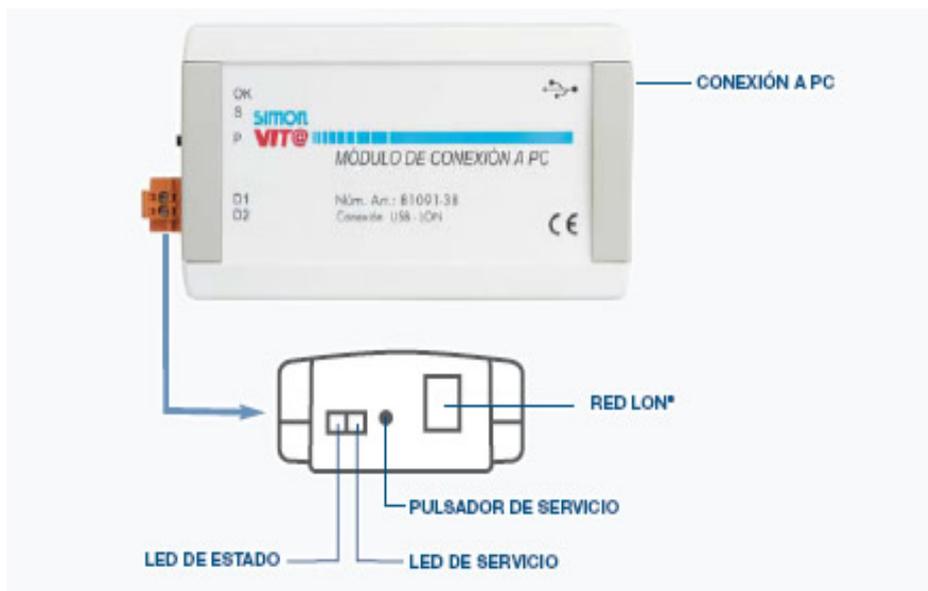


Figura 3. 40 Módulo conexión a red



Referencia del artículo	81091-38
Bus interface	USB 1.1 12Mbit/s
Conexión de red	78kbps
Teclado	6 teclas
Conexiones	Nº de bornes
- Bus	USB
- Red	1(D1);1 (D2)
Rango de temperatura	0°C a 70°C
Dimensiones	123x68x30 mm

Tabla 3. 27 Módulo conexión a red

Funcionamiento:

Gracias a este módulo podemos controlar el sistema desde un PC remoto, que en nuestro caso estaría en la recepción del hotel. Gracias a ello, de no tendremos que desplazarnos hasta la habitación y se puede actuar más rápido ante alarmas o avisos.

Instalación:

Este módulo irá instalado cerca del PC, no necesita ningún requisito, puede ir sobre la misma mesa.

Conexión:

La conexión es muy simple: Al PC mediante el cable USB proporcionado con el módulo, y mediante par trenzado con conexión sin polaridad a la línea LON. Una vez conectado, con el pulsador de servicio damos de alta al módulo en la red.

Tarjetero temporizado codificado con marco luminoso

Activa los servicios de la habitación (luz y clima) solo mediante la tarjeta del hotel (añadiendo un TAG de seguridad) y evitando gasto superfluo de energía. Además, al abandonar la estancia dispone de un tiempo pre-configurado para apagar estos servicios, dando margen a que se abandone la habitación. Será necesario que la tarjeta permanezca dentro del tarjetero para que los servicios sigan activos.

El marco luminoso se suministra aparte y, además de embellecer el tarjetero, será usado como baliza para encontrar de una manera rápida y efectiva dicho módulo.

- Ahorro energético:

Apagado total de la iluminación y televisión,

- Confort:

Escenario de bienvenida activando la iluminación al entrar en la habitación.



Figura 3. 41 Tarjetero (75558-39), marco luminoso (82615-30)

Conexión:

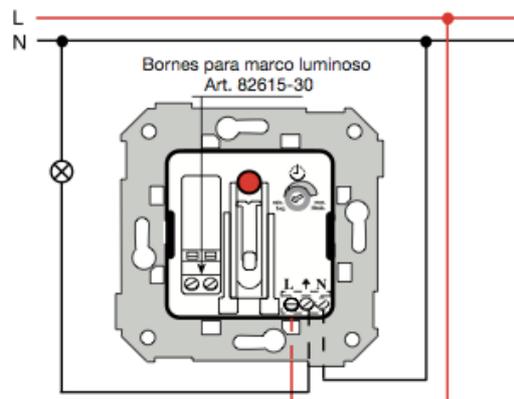


Figura 3. 42 Conexión tarjetero

Tarjetero codificado

Para permitir el acceso sólo al personal autorizado mediante tarjeta con TAG de seguridad, no será necesario dejar la tarjeta dentro, solo con pasarla se abrirá la puerta.



Figura 3. 43 Tarjetero codificado (75559-39)

Conexión:

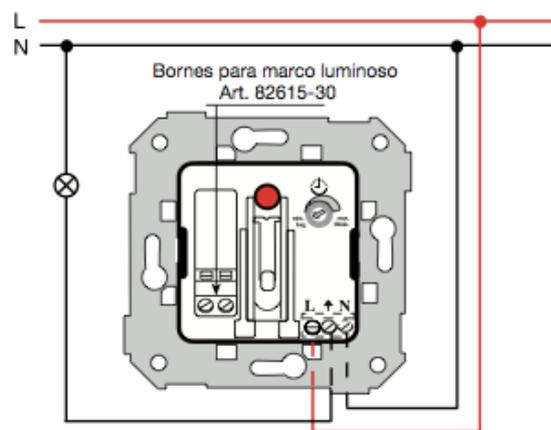


Figura 3. 44 Conexión tarjetero codificado

Pulsador con Tirador

Sistema de aviso de emergencia ante posibles caídas en el baño.



Figura 3. 45 Pulsador con tirador (75153-39)

Módulo de persianas:

Interruptor para gestión de persianas con tres posiciones, 10 A 250 V~ (subida, bajada y paro).



Figura 3. 46 Módulo de persianas (27333-62)

Conexión:

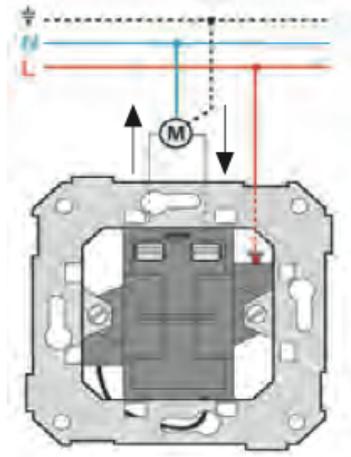


Figura 3. 47 Conexión módulo de persianas

Pasen-esperen

Para regular el acceso a la habitación al personal del hotel, mediante el indicador luminoso instalado en el exterior de la misma. Junto a este, son necesario el difusor (82096-30) y la tecla (82013-30).



Figura 3. 48 Pasen esperen (75804-39)

Conexión:

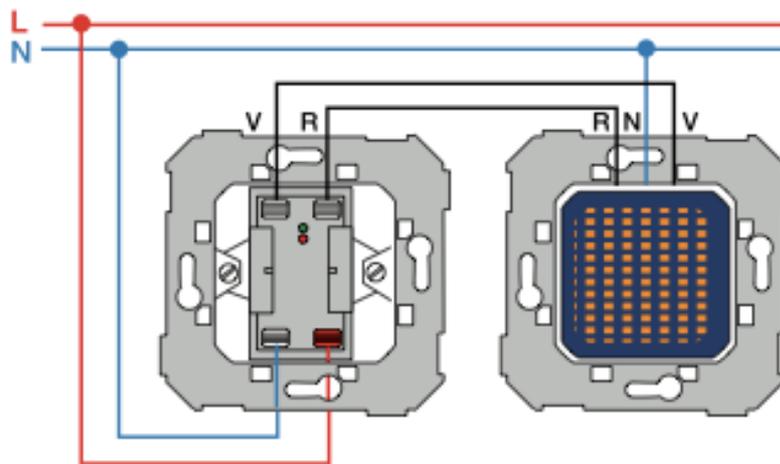


Figura 3. 49 Conexión pasen espere

Extractores Soler & Palau.

Descripción general.

El extractor de baño SILENT-100 CRZ es uno de los ventiladores helicoidales con menor nivel sonoro (26.5 dB). Dispone de una compuerta anti remoto para evitar la entrada de aire o la salida de calefacción, abriéndose mediante la presión del aire. El piloto luminoso facilita la comprobación de su funcionamiento, y su motor de 230 V a 50 Hz permite los bajos niveles sonoros, ya que está apoyado sobre unos silent-blocks que absorben las vibraciones.

El ventilador SILENT-100 CRZ cuenta, además, con un temporizador regulable para controlar el tiempo de funcionamiento, esta preparado para tubos de 100 mm de diámetro, y es muy difícil que se acumule agua o polvo al tener una protección IP 45 y un aislamiento de clase II.



Figura 3. 50 SILENT-100 CRZ

Referencia del articulo	5210416300
Alimentación de funcionamiento	230Vca 50Hz 8W
Caudal	$95m^3/h$
Velocidad	2400rpm
Grado de protección	IP45
Nivel sonoro	<26,5 dB
aislamiento	Clase II
Dimensiones	158 x 109 x 158

Tabla 3. 28 Extractores

Tanto en cocina como baños instalaremos el modelo SILENT-100 CDZ. Este modelo es igual al anterior, solo difiere, en que posee un detector de presencia que hace que se active y desactive en función de la detección de movimientos. .

Gestor Fan-Coil.

Descripción general.

El Gestor Fan-Coil es un dispositivo de ambiente que se utiliza conjuntamente con un Módulo de Salidas (81560-38), para conseguir gestionar de forma eficiente los equipos de Climatización Fan-Coil de frío/calor de la estancia en la que se encuentran, ya sea en un edificio de oficinas, hotel, residencia o en una vivienda particular.

Este dispositivo se trata de un regulador de ambiente con un display que permite visualizar la temperatura de ambiente de la estancia y poder comunicarla al resto del bus

SimonVIT@. El dispositivo dispone de teclas de acción manual para modificar las 3 velocidades del ventilador, modificar la temperatura deseada y para fijar una temperatura.



Figura 3. 51 Gestor Fan-coil (75503-39)

Referencia del artículo	81530-38
Alimentación de entrada	24 Vcc nominal 10mA (50mA MAX)
Consumo	1,2W
Tipo de red	LON FTT1 (78kbps)
Bornes alimentación	2, (24Vcc y 0Vcc)
Bornes Bus	2 (D1 y D2)
Funcionamiento	Pantalla LCD
Lectura	Valor real {0-45} resolución 0,1K
Rango de temperatura	0°C a 45°C
Dimensiones	82,5 x 82,5 x 30

Tabla 3. 29 Gestor Fan-Coil

Funcionamiento.

La funcionalidad de Fan-Coil posibilita un funcionamiento eficiente y sostenible, permitiendo un ahorro energético. Habilita 2 entradas auxiliares para un sensor de ventana abierta, que desconecta directamente la salida asociada, y para un sensor de presencia (conectadas a un Módulo de Entradas: 81500-38), que condicionan el funcionamiento del Fan-Coil al estar la estancia cerrada y ocupada.

Las ventajas que esto supone son obvias: limita el funcionamiento de forma automática, evitando pérdidas energéticas innecesarias.

Instalación.

El gestor de Fan-Coil es un dispositivo de superficie que se debe situar a una altura media entre 1,20m - 1,60m, para la utilización de su display manual por parte de los usuarios. Este módulo se puede instalar igualmente sobre una caja de empotrar universal para pared lateral practicable (Art. 31710-61) y para tabiques huecos (Art. 31712-61) sobre material termoplástico ignífugo.



El dispositivo tiene 2 bornes de conexión situadas en su parte trasera: Alimentación (24Vc.c. y 0Vc.c.) y BUS LON (D1,D2) que le permite enviar los datos de captación, referentes a niveles de Temperatura y Velocidades, al resto de elementos conectados al BUS correspondiente.

Conexión:

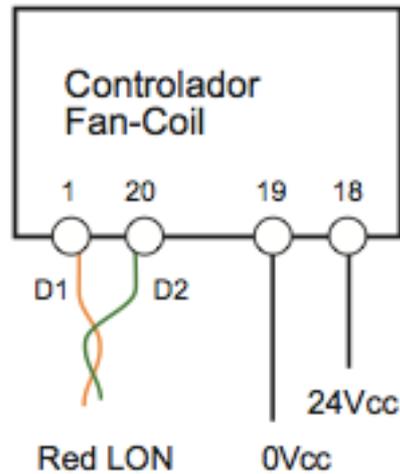


Figura 3. 52 Conexión Gestor Fan-coil

4.3.2.1 *Hilo musical*

Central de sonido 2 canales con sintonizador FM.

Para el hilo musical nos hemos decidido por la serie Simon Sonido.

La nueva serie Simon Sonido es fruto del diseño más vanguardista y de la tecnología más avanzada.

Simon Sonido permite todo tipo de aplicaciones, desde las más sencillas para la vivienda (escuchar la emisora preferida en el baño), hasta las más completas diseñadas para el sector terciario (comunicar entre sí los diferentes servicios de su negocio en todo momento).

Totalmente compatible con los sistemas domóticos Simon (SimonVox, SimonVis, SimonVIT@), la Serie Simon Sonido le permite realizar diversas funciones como la de simulación de presencia, creación de escenas o gestionar a distancia los equipos de sonido.

Además, es adaptable a las Series Simon para disponer de una estética compatible con el resto de mecanismos de su hogar o negocio.

Descripción general:

Es el elemento básico en la instalación de sonido. Proporciona al sistema la alimentación y amplificación de audio necesaria para la conexión de hasta 12 mandos digitales Simon. La central, una vez realizada la conexión e instalada ya, está preparada para funcionar simplemente suministrando 230Vca. La central dispone de dos canales:

Canal: 1 canal Audio (conexión trasera o frontal)

Canal 2: Sintonizador FM o canal Audio (conexión trasera).



Figura 4. 1 Central de sonido (05041-39)



- **Alimentación:** 220V AC/40V A. 50-60 Hz.
- **Entrada por conectores RCA:** señal estéreo en alta impedancia (300mV).
- **Entrada por bornes posteriores:** señal estéreo en baja impedancia (1 a 20V).
- **Entrada por bornes posteriores:** de señal estéreo en alta impedancia (300mV).
- **Salida alimentación:** para conectar hasta 12 mandos digitales.
- **Sintonizador FM** de radio incorporado con banda de sintonización de 87.5 a 108 MHz.
- **Telecontrol** para desconexión de fuentes musicales externas.
- **Conexión** a domótica para SimonVox, SimonVis y SimonVIT@.
- **Ampliable** hasta 20 mandos mediante amplificador.
- **Protección:** termo fusible de rearme automático para la central y fusible de protección de 2A para la toma de red.
- **Dimensiones:** 278x126x21 mm.

Funcionamiento:

Queremos crear un hilo musical en todas las estancias de la casa y la central de sonido es lo primero que necesitamos; para ello, posteriormente le acoplaremos los altavoces distribuidos por toda la casa y los mandos, para que así disfrutemos de la música que elijamos en cada momento y espacio.

Instalación:

La central se coloca sobre la caja de empotrar (05731-39) incluida con la central; una vez conexionada, se añade el marco embellecedor (05131-30).



Figura 4. 2 Marco embellecedor (05131-30)

Conexión:

En la parte posterior de la central, se localizan 4 regletas de conexionado. **A** Regleta de alimentación, **B** regleta de línea de audio, **C** regleta de amplificador (a la que conectará una de las fuentes externas que desee distribuir por todo el hogar) y **D** entrada canal 2. La placa posterior dispone de una conexión para conectar una antena colectiva de radio tipo coaxial, asegurando una correcta recepción. La central dispone de una antena en el caso de que no se disponga de antena colectiva.

En la siguiente figura, vemos la conexión tanto para un sistema mono como para un sistema estéreo.

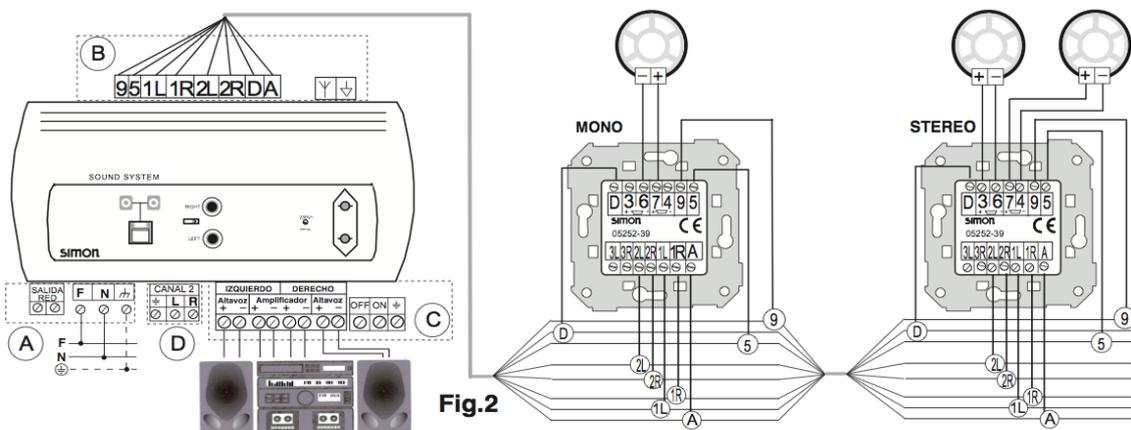


Fig.2
Figura 4. 3 Conexión central de sonido

En la siguiente tabla vemos cual es el tipo de cable recomendado.

Regleta	Borne	Sección mín.	Función
B	9,5	0,75mm ²	Salida para alimentación de módulos
B	D	0,25mm ²	Bus de datos
B	A	0,25mm ²	Bus de voz
B	1L,1R,2L,2R	0,25mm ²	Música
B	↕ ↘	Coaxial	Entrada de señal antena
A	SALIDA RED	1,50mm ²	Suministro de 230V~ equivalente a la toma ⑤ del frontal
A	F,N,↗	1,50mm ²	Alimentación 230V~
C	+,-	0,25mm ²	Salida/entradas del amplificador canal 1
C	OFF,ON,≡	0,25mm ²	Conexión SimonVox, SimonVis, Simonvit@
D	≡,L,R	0,25mm ²	Entrada música canal 2

Tabla 3. 30 Sección cable recomendado central de sonido 2 canales

Mando digital con Display e intercomunicador.

Descripción general:

Mando digital que, previa conexión a la central de sonido (05041-39), puede funcionar como sistema de emisión y recepción de avisos y actuar sobre el ambiente musical de una zona, eligiendo cualquiera de los 2 canales de la central y permitiendo controlar el volumen de los altavoces conectados al mando. Permite la visualización de los modos de funcionamiento mediante el display incorporado.



Figura 4. 4 Mando digital (05252-39)

- **Alimentación:** a través de la central (05041-39).
- **Instalación estereofónica:** máximo 3 altavoces de 32 ohm por canal .
- **Instalación monofónica:** máximo 3 altavoces de 32 ohm .
- **Potencia de salida:** 1,5 + 1,5 W .
- **Sintonizador FM** de radio con banda de sintonización de 87.5 a 108 MHz. a través de la central con 4 memorias .
- **Canales:** 2 canales + 1 canal independiente de radio a través del módulo sintonizador FM (05062-39). .
- **Desconexión automática** temporizada 15, 30, 45, 60, 75, 90 minutos.
- **Despertador programable** .
- **Idiomas:** inglés y castellano .
- **Pantalla:** LCD .
- **Volumen y cambio de menús** .
- **Menú intercomunicación** con funciones de avisos generales y vigilancia, además del “No molestar”.
- **Menú de audio** con encendido y apagado, relación fuente musical y memorización de emisoras.
- **Adaptable a Serie Simon 82.**

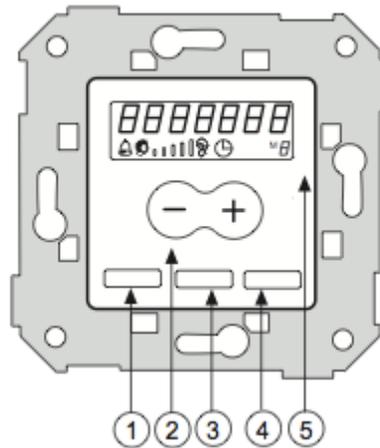


Figura 4. 5 Botones mando digital

- 1) **Pulsador TIEMPO (TIME):** Menú de funciones relacionadas con el reloj:
 - a. activación desactivación de apagado. Temporizado (sleep).
 - b. Programación de reloj.
 - c. Activación desactivación de despertador.

- 2) **Pulsadores + / - :** Subir / Bajar volumen, cambio ascendente / descendente en menús.

- 3) **Tecla HABLA (TALK) :** Menú de funciones de avisos y vigilancia.
Emisión de avisos:
 - a. Programación función de vigilancia (Emisión, recepción o apagado).
 - b. No molestar.

- 4) **Tecla Audio (AUDIO):** Encendido y apagado del mando.
Menú de selección de fuente musical:
 - a. Selección de canal.
 - b. Selección de memoria.
 - c. Selección de búsqueda de banda.

- 5) **Pantalla LCD:** Aparecen indicaciones acerca del funcionamiento.
 - A). **Dígitos:** Indicaciones principales: hora, menú en el que nos encontramos, memoria, indicación de zonas.

 - B). **Campana:** Activo cuando el despertador está activado, parpadea mientras se está programando el mismo.

 - C). **Emisión:** Activo si se ha programado el mando como emisor en función de vigilancia. Parpadea cuando está emitiendo.

 - D). **Nivel de sonido:** Indica el volumen del mando; aparecen de forma dinámica



cuando la función vigilancia está activa, bien en emisión, bien en recepción.

E). **Escucha:** Activo si se ha programado el mando como receptor en función de vigilancia; Parpadea cuando está recibiendo Aparece tachado si se ha seleccionado la función no molestar.

F). **Reloj:** Activo cuando el modo sleep está activado; parpadea mientras se está programando el mismo.

G). **Memoria:** Indica la memoria activa en cada momento

Funciones:

Se distribuirán a lo largo de la suite, en general uno por habitación, y, a través de ellos, se podrá gestionar el hilo musical, de escucha de bebés, programar alarmas, recibir y emitir avisos con el módulo (05232-32), etc.

Instalación:

Instalable en caja de empotrar universal para serie Simon-82, tras el conexionado, colocar el frontal (82522-30) y el marco.

Conexión:

En la parte posterior del mando digital, se localizan dos regletas de conexión. En la siguiente tabla se describe el tipo de cable recomendado para cada conexión y su función.

Regleta	Borne	Sección mínima	Función
Superior	3,6,4,7	0,25mm ²	Salida audio
Superior	9,5	0,75mm ²	Alimentación
Superior	D	0,25mm ²	Bus de datos
Inferior	1L, 1R, 2L, 2R, 3L, 3R	0,25mm ²	Entrada audio
Inferior	A	0,25mm ²	Bus de voz

Tabla 3. 31 Sección cable recomendada Mando digital con Display e intercomunicador.

Su conexionado puede ser para mono o estéreo como vemos en la siguiente figura.

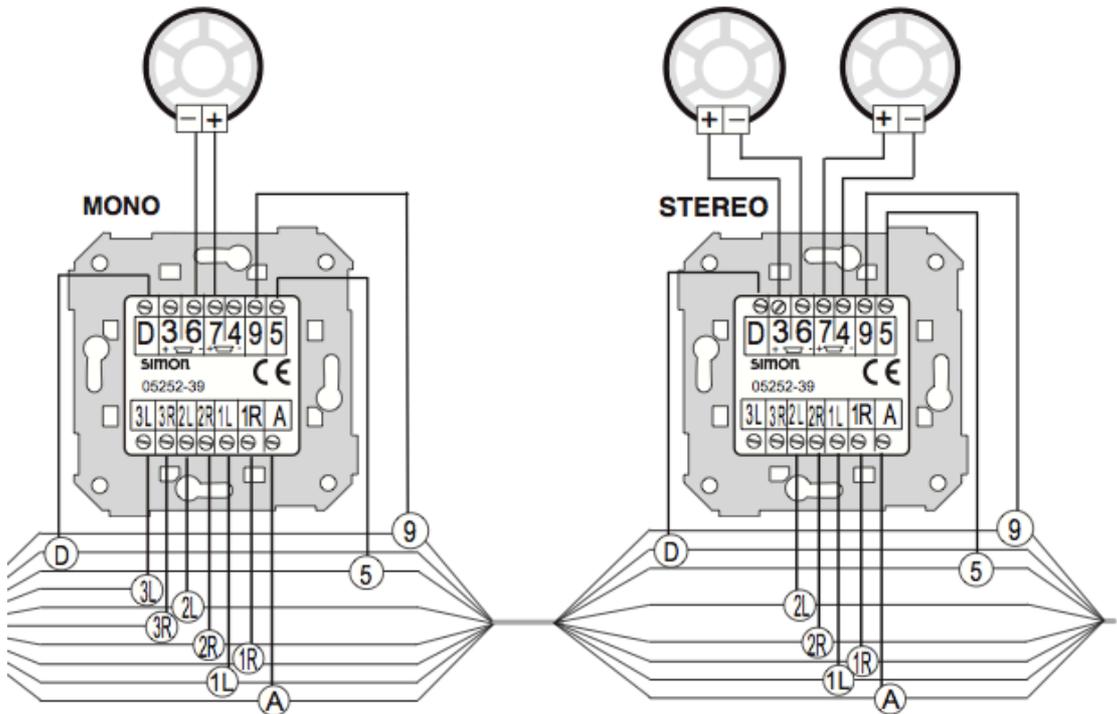


Figura 4. 6 Conexión mando digital

Módulo Sintonizador FM digital

Descripción general:

Módulo sintonizador que, conectado al módulo digital de 2 canales, añade a sus funciones la sintonización de emisoras FM. Dicho módulo solo funciona en combinación con el mando digital (05252-39).



Figura 4. 7 Módulo sintonizador (05062-39)

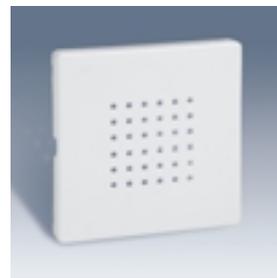
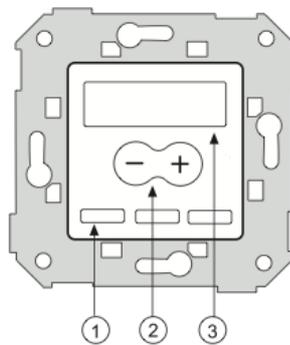


Figura 4. 8 Tapa (82052-30)

Instalación:

Instalable en caja de empotrar universal, tras el conexionado colocar la tapa (82052-30).

Para que el mando digital reconozca este módulo, se deberá activar el modo 3 canales. Para ello, se entrará en el modo de configuración de alarma con el módulo encendido, seguidamente, pulsar tres veces sobre el pulsador de tiempo **(1)** y mantenerlo pulsado hasta que se visualice la hora en la pantalla; después, presionar 3 veces más el pulsador de tiempo 1). Ahora podremos activar y desactivar el tercer canal mediante las teclas +/- **(2)**



Art. 05252-39

Figura 4. 9 Instalación mando digital

Conexión:

En la parte posterior del módulo sintonizador, se localiza una regleta de conexionado.

En la siguiente tabla se describe el tipo de cable recomendado:

Borne	Sección min.	Función
9,5	0,75mm ²	Alimentación
3L,3R	0,25mm ²	Música
D	0,25mm ²	Bus de datos

Tabla 3. 32 Sección de cable recomendada módulo sintonizador FM

Altavoces de 2" para techo falso

Descripción general:

Altavoces de 2 pulgadas, cuyo consumo son 2W y 16 ohm, que irán conectados al mando digital (05252-39) y se pondrán dos en cada estancia, excepto en el salón que pondremos 6. Serán los encargados de “sacar” el sonido de nuestro hilo musical.



Figura 4. 10 Altavoz 2" (05563-30)

Instalación:

Estos altavoces irán empotrados directamente sobre el falso techo mediante los muelles que trae incorporados.

Conexión:

Se puede ver el conexionado en la siguiente figura: solo dispone de dos cables, uno positivo y otro negativo, que se conectan en las posiciones 7 y 6 respectivamente en caso de usar un sistema mono, o 7,3 y 6,4 en caso de ser estéreo.

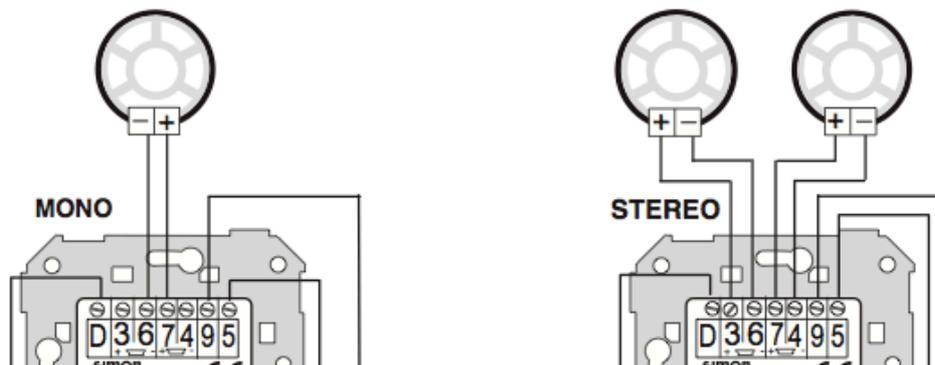


Figura 4. 11 Instalación altavoz



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

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

4.4.1 Automatización de la iluminación.

Se podría haber utilizado tecnología led para la iluminación, ya que tiene la característica de ser altamente eficiente, emitiendo una gran cantidad de luz con un mínimo consumo.

Por el contrario, tiene ciertas desventajas. A destacar que es muy direccional, centrando mucho su foco de luz e impidiendo así una repartición equitativa por toda la sala, además, su regulación es más difícil que en otros tipos de iluminación, ya que no se puede regular mediante voltaje. Estos dispositivos son muy sensibles a los cambios de intensidad de corriente que pueden dañarlos con intensidades altas o inversas, y a baja intensidad puede servir para un solo led, porque si hay muchos ocurrirá que las diferencias de fabricación de éstos producirán que unos estén encendidos con poca intensidad y para otros esa corriente no sirva para superar el umbral de disparo y ponerlos en marcha, por lo que la mejor manera es mediante el control de impulsos de alta frecuencia.

Tras analizar costes, dificultad y rendimiento y tratándose de una sola habitación, se ha optado por el uso de la tecnología más contrastada, sin olvidarnos de los led para el futuro.

Destacar que la luz de la terraza la controla el propio hotel, ya que dejan iluminada toda la fachada por las noches por motivos estéticos.

Para explicar mejor la automatización de la iluminación, se han numerado y distribuido los diferentes puntos de luz de la suite. (PLANO 2).

Con el fin de satisfacer al cliente tanto en lo que a confort como a ahorro se refiere, se han escogido las siguientes luminarias para cada habitáculo:



Punto de luz	Ubicación	Tipo luminaria	Luminaria a instalar
1	Cocina	Fluorescente	2 x Tubos T8 38W 8000°K
2	Cocina	Fluorescente	2 x Tubos T8 38W 8000°K
3	Baño principal	Halógeno	1 x Lámpara halógena lineal 100W 5000°K
4	Baño principal	Halógeno	3 x Halógena dicroica 75W 5000°K
5	Baño invitados	Halógeno	1 x Lámpara halógena lineal 100W 5000°K
6	Sala reuniones	Fluorescente	2 x Downlight empotrables 2x26W 6500°K
7	Sala reuniones	Fluorescente	4 x Downlight empotrables 2x26W 6500°K
8	Salón	Halógeno	9 x Halógena dicroica 50W 3000°K
9	Salón	Halógeno	7x Halógena dicroica 50W 3000°K
10	Dormitorio	Halógeno	2 x Halógena dicroica 50W 3000°K
11	Dormitorio	Halógeno	4 x Halógena dicroica 50W 3000°K

Tabla 3. 33 Distribución Luminarias

Los halógenos irán conectados a módulos dimmer, y los fluorescentes a módulos de regulación.

Para la automatización de la iluminación, usaremos los sensores de luminosidad que, además, cuentan con sensores de presencia.

Se situarán como vemos en el plano 2. Hemos escogido esta colocación porque es importante que estén cerca de las puertas, de manera que en cuanto ingresemos en la estancia se encienda la luz y, gracias al detector de presencia, se mantenga encendida mientras estemos en la zona, además de esto, se autorregulará siempre acorde con la luz natural que tengamos en cada momento. Otra función de la que dispondrán los clientes, será la de selección de escenas en toda la suite. Éstas podrán elegirse mediante la pantalla o el mando inalámbrico, gracias a que tanto la luz fluorescente como la luz halógena serán totalmente regulables.

4.4.2 Automatización de persianas y Toldos.

Para el control de las persianas tenemos dos opciones:

Manual:

1. Mediante los pulsadores para persianas (27333-62), colocaremos 3 pulsadores dispuestos según el (PLANO 3). Estarán situados cerca de las persianas que vamos operar.
2. Pantalla Central (81221-38), situada en el salón (PLANO 3).



3. Mando inalámbrico (81986-38).

Automática:

Mediante el sensor meteorológico (PLANO 3) que, en caso de mucha luz directa o de fuertes rachas de viento o granizo, bajará las persianas con el fin de hacer la suite más confortable o protegerla de posibles daños.

El toldo se recogerá o extenderá en función del sensor meteorológico y solo en caso de temporales, para proteger las ventanas y la terraza. Puesto que las plantas de la terraza necesitan sol, la radiación no será un factor determinante a la hora de mover el toldo. Los huéspedes disponen de sombrillas para protegerse del sol.

4.4.3 Automatización de la climatización.

En este apartado, entramos en una de las partes más importantes de nuestro proyecto, ya que es junto con la iluminación, las dos partes donde más energía podemos ahorrar si realizamos una correcta automatización.

Tanto calefacción como aire acondicionado se controlarán a través del módulo gestor del Fan-Coil, que utilizará el flujo de aire general del hotel.

Disponemos de rejillas en todas las salas, por lo que colocaremos un gestor en cada una de ellas con el fin de regularlas individualmente (PLANO 3). Además de este gestor, también actuará sobre la regulación los siguientes sensores:

1. Contactos que hemos colocado en las ventanas, los cuales, en caso de apertura de éstas, desactivarán la climatización con motivo de no despilfarrar energía.
2. Sensores de presencia. Mediante ellos, la climatización se autorregulará en función de si hay presencia o no en cada habitación; en caso de que no detecte personas, automáticamente pasará a una temperatura más suave de unos 20 grados, con el fin de que cuando regresemos a la estancia, en poco tiempo recupere la temperatura deseada.
3. Cuando se abandona la suite y sacamos la tarjeta del tarjetero, si no se a programado nada desde la pantalla TFT, todas las zonas pasan a un estado de reposo de unos 20 grados.



4. Desde el mando inalámbrico y la pantalla TFT, aquí podemos elegir varios estados para la climatización:
5. Desde el pc de la recepción se podrá apagar completamente cuando no haya clientes y activar unas horas antes de que lleguen si así lo requieren.

4.4.4 Automatización de la seguridad y alarmas.

Al tratarse de un hotel, la seguridad y alarmas van más destinadas sobre todo a proteger al cliente de posibles inundaciones, incendios, accidentes..., ya que las posibilidades de robo son menores que en una vivienda habitual, y más tratándose de una suite situada en el ático con cámaras de vigilancia en la fachada del hotel.

En nuestro proyecto se va a dotar de detectores de inundación tanto en la cocina como en los baños. Estos detectores, junto con sus sondas y fuentes de alimentación, mandarían esta información y harían sonar la alarma en la habitación y recepción del hotel, además de cortar la electroválvula con el fin de que no continúe llenándose de agua la estancia. La situación de estos dispositivos la vemos en (PLANO 4).

Los detectores de humo iónicos se activarán con las primeras partículas de humo, haciendo que salte la alarma y se avise en recepción, automáticamente se activarán los ventiladores de extracción de aire para renovarlo. Colocaremos los detectores alejados de ventanas y zonas de corriente para hacer más efectivo la detección y alejado de zonas que puedan producir humo o vapores para evitar falsas alarmas (PLANO 4).

Colocaremos 2 tiradores, uno en cada bañera. El objetivo de estos es que en caso de caída el usuario pueda tirar de la cuerda, mandando una señal de alarma a la recepción y, de esta manera, se actué pertinentemente al tipo de lesión sufrida. Estos se situarán como vemos en el (PLANO 4).

En el salón, pegado a la entrada de la suite, situaremos un tarjetero retardado, el cual, al introducir la tarjeta, se activa la función de la iluminación y permite a la climatización ajustarse a nuestras preferencias. Cuando se vaya a abandonar la suite, extraeremos la tarjeta del tarjetero, esto desactivará la iluminación y se ajustará la climatización al modo desocupado, a no ser que hayamos programado el modo by-pass desde la pantalla TFT o el mando inalámbrico. Todas estas funciones tienen un retardo que nos permite cómodamente salir de la habitación antes de que se apaguen las luces.

Otra función que incorpora nuestro tarjetero, es la de alarma por intrusión; una vez se encuentre sin tarjeta, se activa la alarma que mandará una señal a recepción, en



caso de que los detectores de presencia descubran algo. Esta función la pueden desactivar desde recepción si es necesario.

Para acceder a la habitación, necesitaremos pasar por el tarjetero exterior nuestra tarjeta codificada.

4.4.5 Uso de escenas.

Con solo apretar un botón, podemos recrear diferentes escenas predeterminadas por toda la suite, ya sea mediante la pantalla TFT o el mando inalámbrico. Seremos capaces de regular todas las luminarias de la habitación y adecuarlas a nuestro gusto y a cada situación, otorgando a cada una de las estancias del máximo confort para los clientes. Dentro de las escenas programadas, destacan las de relax, cine, estudio, reunión, cena... cada una de ellas ajusta los parámetros lumínicos a los niveles adecuados para llevar a cabo cada acción.

4.4.6 Automatización por radiofrecuencia.

En la actualidad es casi impensable el uso de toda esta tecnología sin un emisor de radiofrecuencia, gracias a él podemos realizar todas las tareas desde donde estemos, sin necesidad de acudir obligatoriamente al actuador y presionarlo. Gracias al mando inalámbrico, ejecutaremos mediante IR acciones de tipo ON/OFF, regulación, elección de escenas, control de climatización...

Para que el uso del mando sea efectivo en toda la suite, colocaremos un receptor en cada sala (PLANO 3).

4.4.7 Visualización.

Para poder visualizar todo lo que ocurre en la suite y poder llevar un control y gestión exhaustivo de la misma, es necesario el uso de la pantalla TFT situada en el salón (PLANO 3). Además de ésta, dispondremos de un módulo visualizador de carril DIN, situado en el cuadro de mandos que, en caso de emergencia, también nos aporta estos datos, aunque de manera mucho más precaria y menos intuitiva.

La pantalla de superficie nos ofrece más posibilidades de las que nos podríamos imaginar. Se puede tener un control sala por sala de todo lo automatizado, ya sea la subida y bajada de persianas, la luminosidad a la que se encuentre cada estancia, cualquier tipo de alarma que se produzca, la temperatura a la que se halle una habitación...



4.4.8 Sistema de renovación de aire.

Cada sala incorpora un pequeño extractor de aire con el fin de purificar y renovar el aire de cada una de ellas (PLANO 3), evitando condensaciones, altas humedades, olores...

Los extractores se activarán cada cinco horas, durante veinte minutos, en el dormitorio, el salón y la sala de reuniones. En los baños y la cocina se activarán cuando los detectores de presencia de estos habitáculos registren una actividad continuada mayor de 5 minutos, alargando su actividad hasta 5 minutos después del abandono del baño o cocina. Con esto perseguimos que en los baños se renueve el aire y expulsemos la humedad sin necesidad de abrir una ventana que nos haría perder la correcta climatización. En la cocina, el objetivo es expulsar el vapor y los olores procedentes de el posible guiso que se esté haciendo (no será muy habitual porque es un hotel, pero hay muchos clientes de 'alto standing' que llevan con ellos a sus propios cocineros).

Por último, en caso de alarma por detección de humos, todos los extractores se pondrán en funcionamiento (para expulsar el humo de la suite), hasta que cese la alarma.

4.4.9 Riego automático.

La terraza dispondrá de una electroválvula que, programada por el propio servicio del hotel, regará mediante goteo todas las plantas que se emplazan en ella.

4.4.10 Hilo musical.

Disponemos de una central de sonido de dos canales en la que, además de escuchar la música conectada en una de sus entradas, podremos escuchar la radio o música desde cualquier aparato que usemos, ya sea un mp3, un iPod..., gracias a la entrada del canal 2.

La música se controlará desde el mando IR o desde los mandos digitales colocados en cada sala, además de la música, podemos controlar otras funciones como la de escucha de bebés, programar alarmas o recibir y emitir avisos con el módulo.

La música saldrá por los 24 altavoces de 2" distribuidos por toda la suite (PLANO 5).

4.5 Esquema instalación SimonVIT@

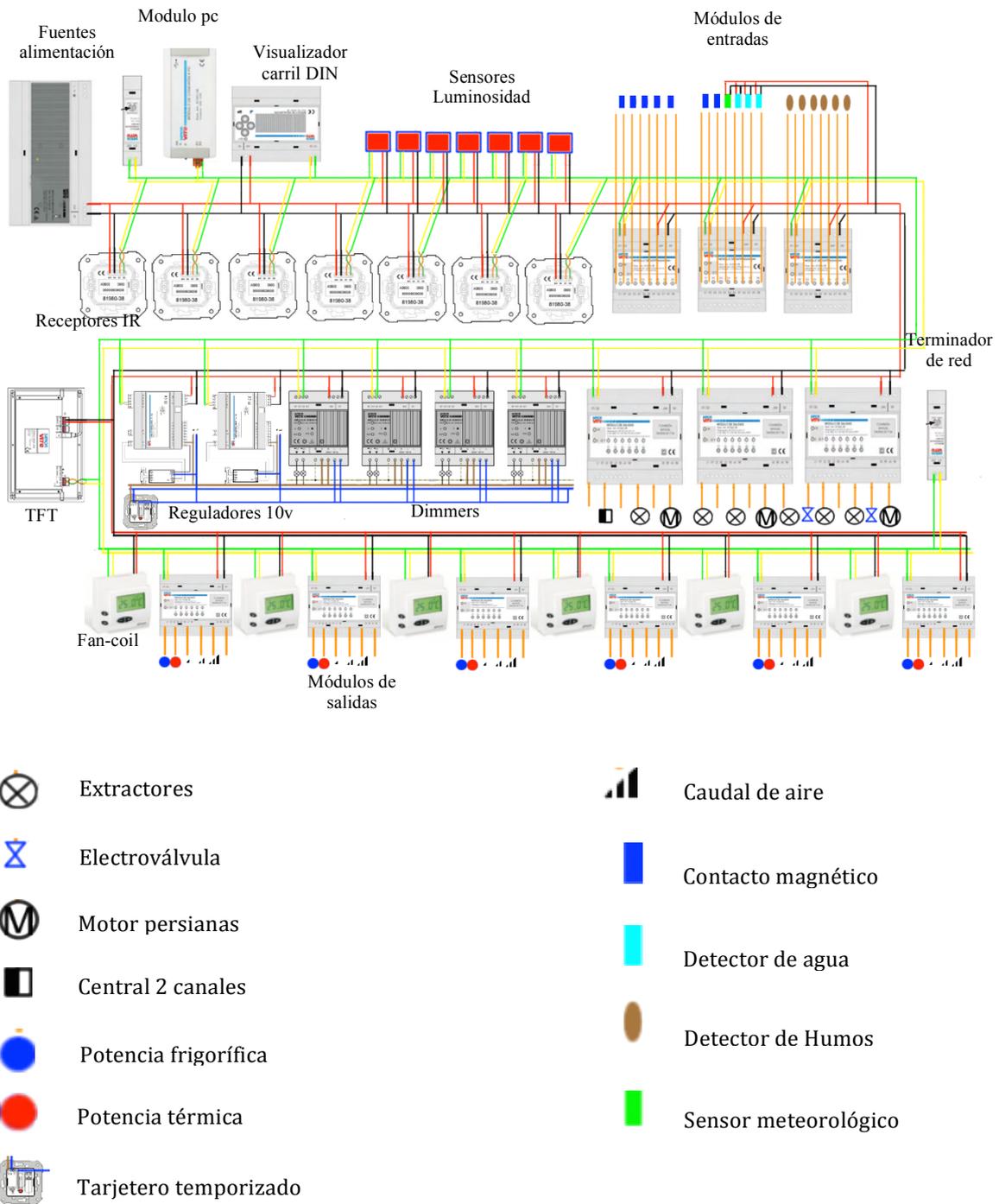


Figura 4. 12 Esquema instalación SimonVIT@





5.- Lista de materiales.

Módulo de entradas.

Para calcular el número de módulo de entradas, necesitamos hacer un cálculo de todos los sensores y detectores que vamos a usar:

Componente	Referencia	Cantidad
Contacto Mag. ventana	81214-39	7
Detector de humos	81862-39	6
Detector de Agua	75860-30	3
Sensor meteorológico	81865-38	1
TOTAL		17

Tabla 5. 1 Lista módulos de entrada

Puesto que cada módulo de entradas dispone de 8 entradas, y nosotros necesitamos 17, usaremos 3 módulos, con el objetivo de dejar siempre un margen ante una pequeña ampliación del sistema o fallo de alguna entrada.

Módulo de salidas.

Al igual que con el módulo de entradas, con el de salidas debemos hacer un cálculo de todos los actuadores que las van a necesitar.

Componente	Referencia	Cantidad
Electroválvula	81870-39	2
Extractor Silent 100 CDZ	5210406400	3
Extractor Silent 100 CRZ	5210416300	3
Central 2 canales	05041-39	1
Motores Persianas		3
Gestión Fan-coil		30
TOTAL		42

Tabla 5. 2 Lista módulos de salida

Siguiendo el criterio anterior necesitamos un mínimo de 42 salidas, puesto que cada gestor fan-coil requiere de un módulo necesitaríamos 6, aparte, usaremos 3



DOMOTIZACIÓN DE UNA HABITACIÓN DE HOTEL

módulos para los otros 12 actuadores, cubriendo de este modo un margen para el futuro, siendo el total 9 módulos.

Fuentes de alimentación 100W.

Realizaremos una estimación de la potencia de los módulos que trabajan a 12V, en caso de potencias variables tomaremos las más elevadas.

Componente	Referencia	Cantidad	Potencia unidad	Potencia Total
Sensor de luminosidad	81915-38	7	1,2	8,4
Pantalla TFT	81221-38	1	6	6
Detector de humos	81862-39	6	5	30
Detector de Agua	75860-30	3	0,1	0,3
Sensor meteorológico	81865-38	1	2,4	2,4
Módulo Dimmer	81990-38	4	12	48
Módulo Regulador	81565-38	2	5	10
Gestor Fan-coil	81520-38	6	1,2	7,2
Módulo de Salidas	81560-38	9	5	45
Módulo de Entradas	81500-38	3	7,2	21,6
Módulo receptor IR	81980-38	7	0,5	3,5
Módulo carril DIN	81041-38	1	3,3	3,3
			TOTAL	185,7 W

Tabla 5. 3 Lista fuentes de alimentación 100W

Nos decidimos por el uso de 3 fuentes de alimentación de 100W cada una, de manera que tengamos un amplio margen si queremos modificar la iluminación añadiendo módulos dimmer o añadir más detectores o sensores.



Lista de materiales:

Componente	Referencia	Cantidad
Sensor de luminosidad	81915-38	7
Pantalla TFT	81221-38	1
Detector de humos	81862-39	6
Detector de Agua	75860-30	3
F.A. Detector de agua	75870-30	3
Sensor meteorológico	81865-38	1
Módulo Dimmer	81990-38	4
Módulo Regulador	81565-38	2
Gestor Fan-Coil	81520-38	6
Módulo de Salidas	81560-38	9
Módulo de Entradas	81500-38	3
Módulo receptor IR	81980-38	7
Módulo carril DIN	81041-38	1
Mando IR	81986-38	1
Terminador Red	81999-38	2
Fuente alimentación 100 W	81025-38	3
Electroválvula	81870-39	1
Módulo conexión Red	81091-38	1
Tarjetero Codificado	75559-39	1
Pasen esperen	75804-39	1
Difusor Pasen esperen	82096-30	1
Tecla Pasen Esperen	82013-30	1
Extractor Silent 100 CDZ	5210406400	3
Extractor Silent 100 CRZ	5210416300	3
Central 2 canales	05041-39	1
Tapa central 2 canales	05131-30	1
Mando digital 2 canales	05252-39	6
Caja de empotrar mando doble	82761-30	1
Caja de empotrar mando	82751-30	5
Tapa mando digital	82522-30	6
Sintonizador FM	05062-39	1
Tapa sintonizador FM	82052-30	1
Altavoces 2" falso techo	05563-30	24
Contacto Mag. ventana	81214-39	7
Pulsador con tirador	75153-34	2
Módulo de persianas	27333-62	3
Tarjetero temporizado	75558-39	1
Marco Luminoso Tarjetero	82615-30	1
TOTAL		119

Tabla 5. 4 Lista completa de materiales





6.- Pliego de condiciones.

6.1.- Condiciones generales

Reglamento y Normas

Todas las unidades de la obra, se ejecutarán cumpliendo las prescripciones indicadas en los reglamentos de seguridad y normas técnicas, tanto de ámbito municipal como autonómico y nacional, de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

Materiales.

Todos los materiales empleados serán de primera calidad. Cumplirán las especificaciones y tendrán las características indicadas en el proyecto y en las normas técnicas generales.

Motores Persianas.

Se medirá la resistencia del aislamiento de los arrollamientos de los motores antes y después de conectar los cables de fuerza.

Se comprobará el sentido de giro de todas las máquinas.

Los motores deberán ponerse en marcha sin estar acoplados y se medirá a intensidad consumida.

Después de acoplarse el equipo mecánico accionado por el motor, se volverán a poner en marcha con el equipo mecánico en vacío, y se volverá a medir la intensidad.

Puesta a tierra.

Se comprobarán la puesta a tierra para determinar la continuidad de los cables de tierra y sus conexiones y se medirá la resistencia de los electrodos de tierra.



Alarmas.

Se comprobarán todas las alarmas del equipo eléctrico para comprobar el funcionamiento adecuado, haciéndolas activar simulando condiciones anormales.

Instalaciones eléctricas.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán ser ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a estar empotrada: Forjados, tabiquería... Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa.

Conductores eléctricos

Serán de cobre o de aluminio, unipolares y aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea general de alimentación y de 450/750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-20 .

Identificación de los conductores

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento.

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

Tubos protectores

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección 7.

Los diámetro interiores nominales mínimos medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción ITC-BT-21.



Cajas de empalme y derivaciones

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las medidas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deben contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40mm. de profundidad y de 80mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, dentro o fuera de sus cajas de registro, no se realizara nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-21.

Automatización

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 lo requisitos establecidos para el producto o productos en los que vayan a ser integrados.

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

Condiciones particulares de la instalación.

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



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, en su defecto se aplicara lo establecido en el apartado anterior.

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.

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”.

6.2.- Normativa

La instalación eléctrica a realizar deberá ajustarse en todo momento a lo especificado en la normativa vigente en el momento de su ejecución, concretamente a las normas contenidas en los siguientes reglamentos:

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (REBT).
- (Real Decreto 842/2002, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE de 18/09/02, actualizado a octubre 2004).
- Normas particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica.





7.- Presupuesto.

7.1.- Introducción.

Ahora se pasará a elaborar el presupuesto final de la domotización de la suite; dicho presupuesto constará solo de los elementos domóticos y los necesarios para su correcto funcionamiento. Lo dividiremos por salas para facilitar su estudio.

No incluiremos en el presupuesto elementos como las luminarias, ya que hay diferentes marcas y lo dejaremos en función del hotel, que posiblemente tenga algún contrato con alguna de ellas. Además, son productos que se cambian con más regularidad que el resto de la instalación y es probable que el hotel cambie de proveedores en este periodo de tiempo, por lo que simplemente quedan reflejadas las características de potencia, calor de luz, dispositivo... que recomendamos para el mejor funcionamiento de la instalación.

El cableado tampoco se tendrá en cuenta, ya que aunque hemos marcado las secciones recomendadas, en este proyecto no se acomete la obra.

7.2.- Presupuesto final.

Cocina.

Componente	Referencia	P.U. Venta €	Cantidad	Total €
Contacto Mag. ventana	81214-39	9,93	1	9,93
Sensor de luminosidad	81915-38	350,34	1	350,34
Detector de humos	81862-39	94,71	1	94,71
Detector de Agua	75860-30	156,54	1	156,54
F.A. Detector de agua	75870-30	41,72	1	41,72
Módulo receptor IR	81980-38	161,75	1	161,75
Módulo regulador	81565-38	535,47	1	535,47
Electroválvula	81870-39	143,32	1	143,32
Gestor Fan-coil	81520-38	362,41	1	362,41
			TOTAL	1856,19

Tabla 7. 1 Presupuesto cocina



Baño.

Componente	Referencia	P.U. Venta €	Cantidad	Total €
Contacto Mag. ventana	81214-39	9,93	1	9,93
Sensor de luminosidad	81915-38	350,34	1	350,34
Detector de humos	81862-39	94,71	1	94,71
Detector de Agua	75860-30	156,54	1	156,54
F.A. Detector de agua	75870-30	41,72	1	41,72
Módulo receptor IR	81980-38	161,75	1	161,75
Módulo Dimmer	81990-38	424,06	1	424,06
Pulsador con tirador	75153-34	10,74	1	10,74
Gestor Fan-coil	81520-38	362,41	1	362,41
TOTAL				1612,2

Tabla 7. 2 Presupuesto baño

Baño Invitados.

Componente	Referencia	P.U. Venta €	Cantidad	Total €
Contacto Mag. ventana	81214-39	9,93	1	9,93
Sensor de luminosidad	81915-38	350,34	1	350,34
Detector de humos	81862-39	94,71	1	94,71
Detector de Agua	75860-30	156,54	1	156,54
F.A. Detector de agua	75870-30	41,72	1	41,72
Módulo receptor IR	81980-38	161,75	1	161,75
Módulo Dimmer	81990-38	424,06	1	424,06
Pulsador con tirador	75153-34	10,74	1	10,74
Gestor Fan-Coil	81520-38	362,41	1	362,41
TOTAL				1612,2

Tabla 7. 3 Presupuesto baño invitados

Dormitorio.

Componente	Referencia	P.U. Venta €	Cantidad	Total €
Contacto Mag. ventana	81214-39	9,93	1	9,93
Sensor de luminosidad	81915-38	350,34	1	350,34
Detector de humos	81862-39	94,71	1	94,71
Módulo de persianas	27333-62	22,2	1	22,2
Módulo receptor IR	81980-38	161,75	1	161,75
Módulo Dimmer	81990-38	424,06	1	424,06
Gestor Fan-coil	81520-38	362,41	1	362,41
TOTAL				1425,4

Tabla 7. 4 Presupuesto dormitorio



Sala de reuniones.

Componente	Referencia	P.U. Venta €	Cantidad	Total €
Contacto Mag. ventana	81214-39	9,93	2	19,86
Sensor de luminosidad	81915-38	350,34	1	350,34
Detector de humos	81862-39	94,71	1	94,71
Módulo de persianas	27333-62	22,2	2	44,4
Módulo receptor IR	81980-38	161,75	1	161,75
Módulo regulador	81565-38	535,47	1	535,47
Gestor Fan-coil	81520-38	362,41	1	362,41
TOTAL				1568,94

Tabla 7. 5 Presupuesto sala de reuniones

Salón.

Componente	Referencia	P.U. Venta €	Cantidad	Total €
Contacto Mag. ventana	81214-39	9,93	1	9,93
Sensor de luminosidad	81915-38	350,34	2	700,68
Detector de humos	81862-39	94,71	1	94,71
Módulo de persianas	27333-62	22,2	1	22,2
Pantalla TFT	81221-38	1710,82	1	1710,82
Módulo receptor IR	81980-38	161,75	2	323,5
Módulo Dimmer	81990-38	424,06	1	424,06
Tarjetero temporizado	75558-39	49,04	1	49,04
Marco Luminoso Tarjetero	82615-30	22,45	1	22,45
Gestor Fan-Coil	81520-38	362,41	1	362,41
TOTAL				3719,8

Tabla 7. 6 Presupuesto salón

Hilo musical.

Componente	Referencia	P.U. Venta €	Cantidad	Total €
Central 2 canales	05041-39	529,28	1	529,28
Tapa central 2 canales	05131-30	11,98	1	11,98
Mando digital 2 canales	05252-39	184,16	6	1104,96
Caja de empotrar mando doble	82761-30	9,65	1	9,65
Caja de empotrar mando	82751-30	5,51	5	27,55
Tapa mando digital	82522-30	3,88	6	23,28
Sintonizador FM	05062-39	141,37	1	141,37
Tapa sintonizador FM	82052-30	4,01	1	4,01
Altavoces 2" falso techo	05563-30	31,75	24	762
TOTAL				2614,08

Tabla 7. 7 Presupuesto hilo musical



Otros

Componente	Referencia	P.U. Venta €	Cantidad	Total €
Sensor meteorológico	81865-38	384,84	1	384,84
Mando IR	81986-38	190,23	1	190,23
Terminador Red	81999-38	61,41	2	122,82
Módulo de Salidas	81560-38	266,76	9	2400,84
Módulo de Entradas	81500-38	217,48	3	652,44
Fuente alimentación 100 W	81025-38	291,61	3	874,83
Electroválvula	81870-39	143,32	1	143,32
Módulo carril DIN	81041-38	287,29	1	287,29
Módulo conexión Red	81091-38	553	1	553
Tarjetero Codificado	75559-39	84,04	1	84,04
Pasen esperen	75804-39	43,49	1	43,49
Difusor Pasen esperen	82096-30	35,3	1	35,3
Tecla Pasen Esperen	82013-30	3,36	1	3,36
Extractor Silent 100 CDZ	5210406400	106,37	3	319,11
Extractor Silent 100 CRZ	5210416300	80,59	3	241,77
TOTAL				6336,23

Tabla 7. 8 Presupuesto otros

Presupuesto final

Sala	Precio
Cocina	1856,19
Baño	1612,2
Baño invitados	1612,2
Sala de reuniones	1568,94
Salón	3719,8
Dormitorio	1425,4
Otros	6336,23
Hilo musical	2614,08
TOTAL	20745,04 €

Tabla 7. 9 Presupuesto final



8.- Planos.

8.1.- Plano 1.

Plano general de la suite





8.2.- Plano 2.

Plano Iluminación.



Sensor lumínico



Luminaria

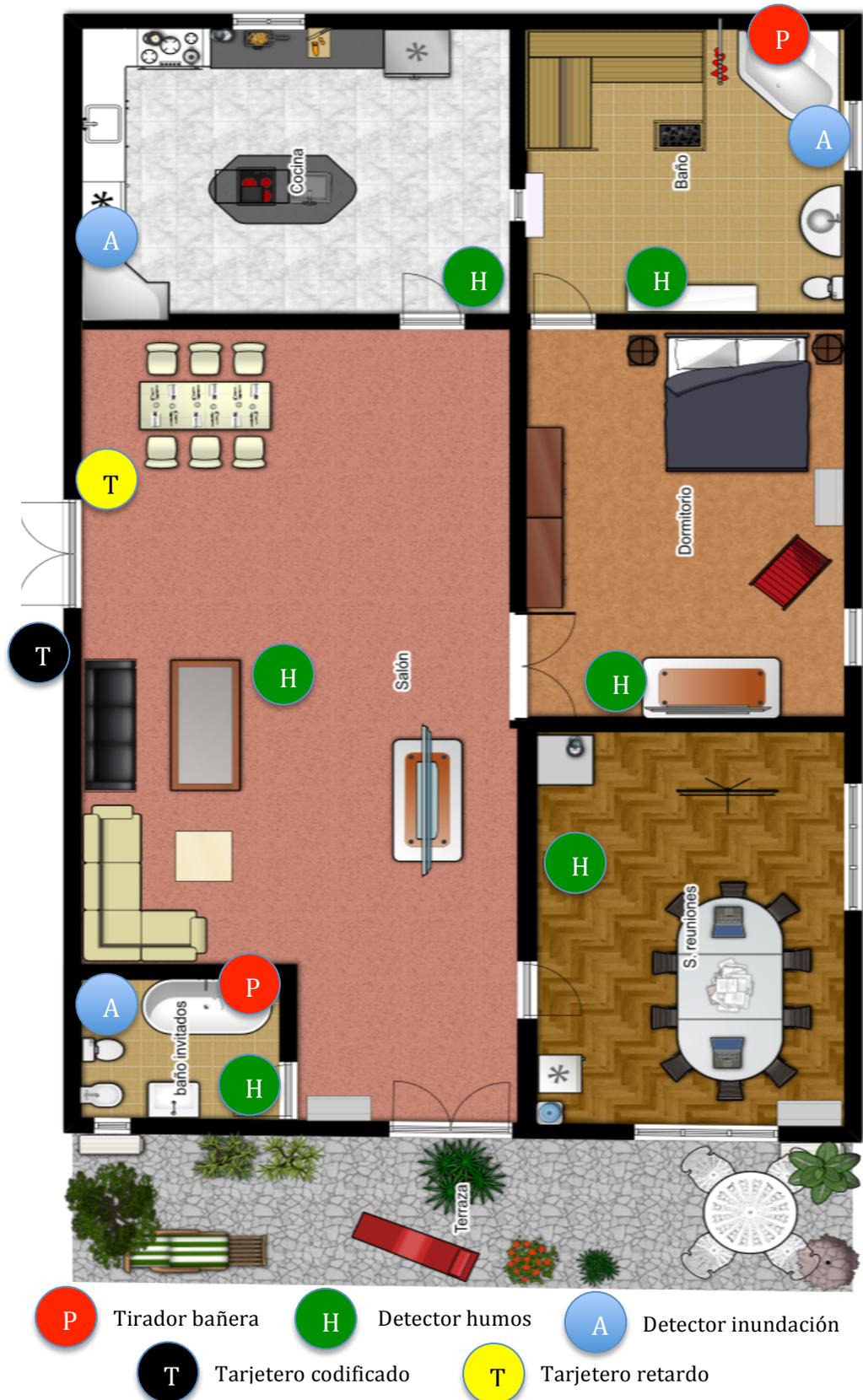
8.3.- Plano 3.

Plano de la climatización, radiofrecuencia, extractores, módulos de persianas, sensor meteorológico y pantalla TFT.



8.4.- Plano 4.

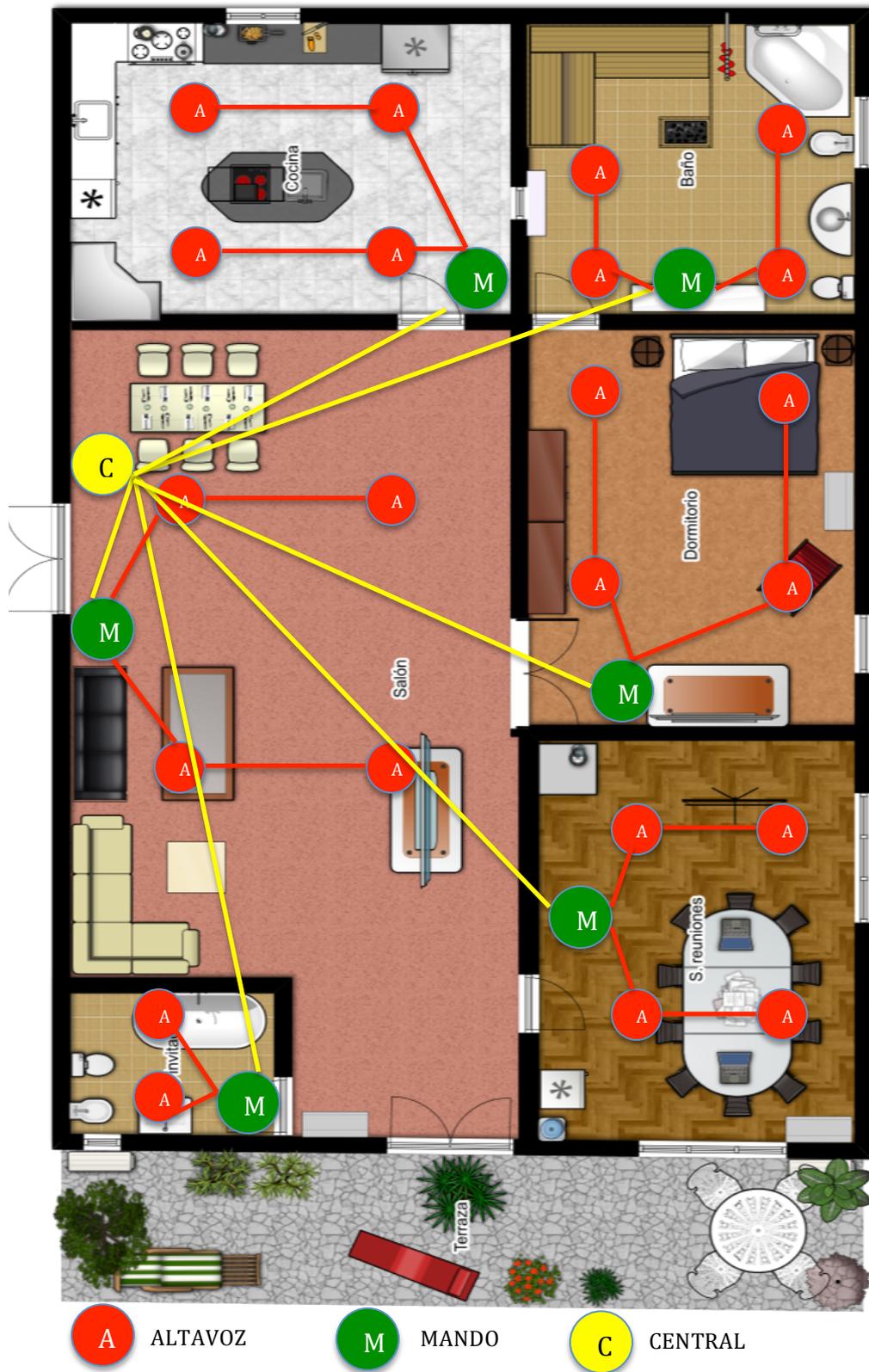
Plano de los tarjeteros, detectores de humo y agua y alarma por caída.





8.5.- Plano 5.

Plano hilo musical.





8.6.- Plano vista 3D.







9.- Conclusiones.

Gracias a la realización de este Trabajo de Fin de Grado, he aprendido a solucionar dificultades y problemas que me han surgido durante la confección del mismo. También, he aprendido la importancia de una buena planificación en la ejecución de este tipo de proyecto y a priorizar en los aspectos más importantes.

Tras dar por concluido este proyecto y valorando los resultados, se pueden sacar una serie de conclusiones:

- Vemos claramente como el sistema diseñado nos ofrece una serie de mejoras:
 1. **Seguridad:** Gracias a los sensores y detectores instalados, protegeremos a la suite de posibles incendios, inundaciones y robos, lo que hace que los precios de los seguros sean más competitivos.
 2. **Comodidad:** En todas las estancias de la suite disponemos de infinidad de elementos que nos permiten alcanzar unos niveles de confort muy elevados; lográndolo mediante ajustes óptimos de temperatura, intensidad lumínica...
 3. **Ampliación del sistema:** En un futuro podremos incorporar nuevos módulos a nuestro sistema, sin que esto repercuta sobre el resto de la instalación, además, si en algún momento el cliente quiere cambiar funciones, se podrá reprogramar el sistema, obteniéndose rápidamente los resultados deseados.
 4. **Valor añadido:** Dotar a la habitación de un sistema domótico le confiere un valor añadido que hace a nuestra suite mucho más atractiva de cara a los clientes.
 5. **Ahorre energético:** La creación de escenas junto con los sensores y detectores confieren al sistema de la virtud de optimizar al máximo los gastos energéticos, permitiendo así un ahorro considerable en la factura de la luz.
- La situación económica actual, donde el principal objetivo es minimizar los gastos, contrasta con el desembolso de más de 20000 euros que supone el proyecto; aunque, mediante los ahorros energéticos y el reclamo de este tipo de tecnología, en unos años se verá amortizado.



DOMOTIZACIÓN DE UNA HABITACIÓN DE HOTEL

- A día de hoy, los precios son mucho más reducidos que hace unos años, debido a la gran competencia existente entre las empresas productoras de material domótico; además, las pequeñas empresas que vienen ofreciendo productos especializados harán que estos precios sigan cayendo.
- Al tratarse de un hotel, desaparece en cierta parte la dependencia al suministro eléctrico que tendría esta instalación en un hogar, ya que el hotel dispone de un grupo electrógeno que mantendría la instalación en funcionamiento.

Para finalizar, creo que la realización de dicho trabajo ha sido un buen método de aprendizaje de este tipo de tecnología, asimismo, me ha servido como preparación profesional y personal para entrar en el mundo laboral.





10.- Bibliografía.

Manual ilustrado para la instalación domótica. GEWISS.
Catálogo general Simon.
Curso básico de domótica. Juan Carlos Calloni.

Algunas de las múltiples paginas web visitadas:

www.proyectosdomotica.com
www.domotica.net
www.domoticaviva.net
www.knx.org
www.echelon.com
www.lonmark.es
www.simon.es
www.casafutura.diatel.upm.es
www.raulcarretero.com

REBT

www.madrid.org

Software para planos.

www.es.floorplanner.com

