

PROYECTO DE

AUTOMATIZACIÓN

DE UNA VIVIENDA CON
DIFERENTES SISTEMAS
DOMÓTICOS



X-10 **Corrientes portadoras**

DOMÓTICA



***INSTALACIONES AUTOMATIZADAS EN
VIVIENDAS Y EDIFICIOS***

Proyecto de automatización de una vivienda mediante diferentes sistemas Domóticos.
Rafael Arjona Cano Diciembre de 1999.

INDICE

VIVIENDAS INTELIGENTES

DOMÓTICA

OBJETO DEL PROYECTO

REGLAMENTACIÓN

PETICIONARIO

AUTOR

ANTECEDENTES

PREVISIÓN DE CARGAS

EMPRESA DISTRIBUIDORA

DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE

DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA CONVENCIONAL

- Conceptos comunes a todos los sistemas
- Dispositivos de mando y protección
- Puntos de utilización según R.E.B.T. y según Grado de electrificación
- Tomas de Tierra
- Cálculos

DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN AUTOMATIZADA, SISTEMA EIB

- Campos en los que actuará el sistema
- Descripción de funcionamiento
- Componentes del sistema
- Programación componentes
- Dispositivos de mando y protección. Cálculo
- Pliego de condiciones
- Presupuesto sistema EIB.

DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN AUTOMATIZADA, SISTEMA SIMÓN VIS

- Campos en los que actuará el sistema
- Descripción de funcionamiento
- Componentes del sistema
- Programación componentes
- Dispositivos de mando y protección. Cálculo
- Pliego de condiciones
- Presupuesto Simón VIS.

DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN AUTOMATIZADA, SISTEMA X –10 CORRIENTES PORTADORAS

- Campos en los que actuará el sistema
- Descripción de funcionamiento
- Componentes del sistema
- Programación de componentes
- Dispositivos de mando y protección. Cálculo
- Pliego de condiciones
- Presupuesto Corrientes portadoras.

PLANOS

VIVIENDAS INTELIGENTES

Se redacta el presente documento, **Proyecto (eléctrico, automatizado) de una vivienda inteligente**, con la intención de realizar un estudio de la Domótica en el momento actual, considerándose sus ventajas e inconvenientes; costes actuales y costes previsibles y su incursión en el entorno habitual de uso.

El proyecto consiste en la realización de una vivienda con instalación eléctrica convencional abordada al mismo tiempo por los tres sistemas domóticos más usuales, como son: Sistema por controlador lógico programable (Marca comercial Simón Vis, - Vivienda inteligente Simón-), sistema por corrientes portadoras (X – 10), y sistema por el Bus de instalación Europeo –EIB-.

DOMÓTICA

Palabra de origen francés (domotique) con un significado indeterminado. Le podemos atribuir el significado de la asociación del termino **doméstico** a los términos de **electrónica- electricidad**. Otro tipo de acepción que asociamos con la palabra Domótica, es la de Telemática, siempre englobado al término doméstico o de uso común.

En lo sucesivo, cada vez que se use este término nos referiremos en general a viviendas inteligentes, y todo lo que engloba. (aparatos, programaciones, métodos, sistemas etc.)

OBJETO DEL PROYECTO

Dar a conocer los sistemas de automatización de viviendas y edificios; las ventajas que ofrecen, las comodidades, su facilidad de uso y su incursión en la vida cotidiana.

REGLAMENTACIÓN

Hasta la fecha, no existe ninguna norma que regule las instalaciones automatizadas en cualquiera de sus versiones; no obstante como toda instalación tiene que regirse por normas, estas son las N.T.E (normas tecnológicas de edificación)

Así mismo puesto que una instalación de estas características, no se realiza sola y exclusivamente de material domótico, si no que el material eléctrico convencional también forma parte de estas instalaciones, habrá que tener en consideración todas las normas que regulan de algún modo las instalaciones eléctricas.

Normativas más comunes de uso:

- R.E.B.T, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus instrucciones complementarias.
- N.T.E, Normas Tecnológicas de Edificación.
- Reglamento de Acometidas eléctricas.
- Normativa local de distribución y uso eléctrico.
- R.V.E, Reglamento de Verificaciones Eléctricas.
- Decreto de Acometidas.
- Decreto de Tarifas Eléctricas.
- Todas aquellas normas que según la situación Geográfica, o según Empresa distribuidora sean de obligatorio cumplimiento.

PETICIONARIO

AUTOR

ANTECEDENTES

Con motivo de los avances informáticos sufridos en los últimos años, el sector eléctrico no quedándose atrás y aprovechando el uso de estos avances, con la tecnología ya existente, se plantea la idea de centralizar ordenes y funciones del uso doméstico con el fin de evitar tareas repetitivas e incómodas.

A principios de los años setenta y no precisamente gracias a la informática se crean las primeras viviendas inteligentes en un proyecto llamado Smart House. El sistema utilizado consistía en utilizar la instalación eléctrica convencional para el envío de mensajes que luego otros receptores los convertirían en ordenes. A raíz de esto los distintos países y las mas grandes empresas del sector, para no quedar atrás comenzaron a realizar estudios, y de estos estudios nacieron los sistemas Automatizados que ahora conocemos.

PREVISIÓN DE CARGAS

La realización eléctrica y automatizada de esta vivienda, al ser lo más completa posible, utilizará un grado de electrificación alto, que en principio consideraremos de grado elevado; 8 000 W. Distribuida de distintos modos, según se use un sistema u otro. La distribución será:

- Instalación eléctrica convencional:
 - 2 circuitos de alumbrado
 - Circuito de cocina eléctrica
 - Circuito de calefacción eléctrica
 - 2 Circuitos de tomas de corriente

- Instalación sistema EIB:
 - Circuito alimentación sistema
 - Circuito alimentación actuadores sistema 16 A
 - Circuito alimentación Actuadores sistema 25 A (calefacción, aire acondicionado etc.)
 - Circuito cocina eléctrica (este circuito puede ir incluido en el sistema)
 - Tomas de corriente
 - Circuito Bus

- Instalación sistema Simón Vis:
 - Circuito alimentación sistema
 - Circuito salidas sistema 230 V
 - Circuito salidas sistema 400 V
 - Circuito cocina eléctrica (este circuito puede ir incluido en el sistema)
 - Tomas de corriente
 - Circuito bus

- Instalación sistema X – 10 corrientes portadoras

Este sistema utiliza como soporte de información la instalación eléctrica convencional, así pues los circuitos son los mismos. Las diferencias radican en los receptores y emisores (Interruptores, pulsadores, enchufes, ect.) que serán propios del sistema.

EMPRESA DISTRIBUIDORA

Compañía Sevillana de Electricidad

DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

La vivienda a automatizar será ficticia; está compuesta por una planta, más jardín interior, Y en el cual se aloja una piscina. El sistema de calefacción será eléctrico, el sistema de seguridad estará por toda la planta. Tendrá aire acondicionado y estará conectada al exterior vía telefónica. Tiene una superficie total de 404 m². Descripción del emplazamiento; la vivienda constará de :

- Cocina, 41 m².
- Salón, 48 m².
- Despensa, 10,3 m².
- Pasillo 1, 29 m².
- Recibidor, 45 m².
- Jardín (incluida piscina), 109 m².
- Piscina, 22 m². (incluida depuradora)
- Baño, 6 m².
- Garaje, 26 m².
- Pasillo 2, 10 m².
- Dormitorio 3, 12 m².
- Dormitorio 2, 21 m².
- Dormitorio 1, 21 m².
- Aseo, 4 m².
- Vestuario, 4 m².

DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA CONVENCIONAL

Conceptos comunes a todos los sistemas

- **Acometida:** Parte de la instalación comprendida entre la red de distribución de la empresa suministradora y la caja general de protección. Su instalación será aérea, Subterránea o mixta. Los conductores serán aislados y de una sección y características según la normativa vigente por la empresa suministradora. No obstante el aislamiento no será inferior a 1000 V, y las secciones mínimas suelen ser de 35 mm².
- **Caja General de Protección:** caja situada en el exterior de la vivienda, donde irán alojados cortacircuitos fusibles y borne de conexión al neutro y de donde saldrán los conductores hacia el contador o centralización de contadores del inmueble.

El valor de los fusibles en Amperios vendrá determinado por la potencia a contratar y por la normas específicas de la empresa suministradora. La caja deberá contener las siguientes especificaciones:

- Tipo
- Fabricación
- Intensidad nominal
- Tensión nominal
- Intensidad de los cartuchos
- Tensión nominal de los cartuchos
- Poder de corte de Cortocircuito
- Tipo de cartucho de los fusibles

Otras especificaciones:

- Valor ensayo dieléctrico
 - Material de construcción
- **Contador:** situado en el exterior del local y próximo a la entrada del mismo, estará formado por un módulo normalizado por la compañía suministradora, apto para contener dos contadores, uno de energía activa tarifa normal, y otro de energía activa para tarifa nocturna, en previsión de este tipo de instalación en la posterioridad. Ambos, monofásicos a dos hilos de 2 X 30 A de Siemens o similar, con número de tarifa 1, y a una tensión de 220 V.
 - **Derivación individual:** la derivación individual, enlazará el contador de energía con con los dispositivos privados de mando y protección, no permitiéndose el empleo de conductor Neutro común para varios abonados. El tipo de montaje es bajo tubo empotrado con conductores de aislamiento 750 V tipo (2 x 10 mm²) según cálculos justificativos.

Dispositivos de mando y protección para instalación convencional

Partiendo del contador o centralización de contadores accedemos hasta el cuadro de distribución; si consideramos que la vivienda tiene grado de electrificación Elevado y el sistema de calefacción es eléctrico utilizando tarifa nocturna, probablemente evitemos el uso de limitador de potencia o I.C.P. (Según empresa distribuidora). A continuación la línea se ve protegida por el Interruptor diferencial, elemento mecánico protector contra contactos directos e indirectos con valor de 45 A y 300 mA de sensibilidad al corte. A continuación los interruptores magnetotérmicos se encargan de proteger los distintos circuitos de las sobretensiones y cortocircuitos.

- Circuitos de Alumbrado (2); La instalación de los circuitos de alumbrado se realizará como todos los demás del inmueble, empotrados y con tubos de P.V.C. coarrugado no propagador de llama; con una sección mínima de 13 mm².

Los conductores serán de cobre, en colores de marrón y negro para los de fase y azul claro para el neutro, gris para los conductores retorno; de tensión nominal de 750 V; la sección mínima de estos será de 1,5 mm².

El valor de protección de los interruptores magnetotérmicos es de 10 A.

- Circuitos de otros usos (2); Sección mínima de los conductores según R.E.B.T es de 2.5 mm² y tensión nominal de 750 V, pero como normalmente estos circuitos son los utilizados para las líneas de calefacción, y estas tienen un consumo elevado de intensidad, se suelen elevar los valores de sección y de los tubos alojadores de 16 mm a 23 mm².

Las secciones dependen de la intensidad que creemos que recorrerán el circuito pero siempre oscilarán sobre 6 mm² para los tres conductores, Fase, Neutro y Tierra. En sistemas de aire acondicionado el sistema es parecido.

El valor de protección de los interruptores magnetotérmicos oscilará entre 15 y 30 A.

- Circuito lavadora y calentador eléctrico; Sección mínima de los conductores, 4 mm². En cobre con tensión nominal de 750 V. Alojados en tubo de 16 mm mínimo, con colores negro y marrón para los de fase, azul claro para el neutro y verde-amarillo para el conductor de protección o tierra.

El valor de protección del interruptor magnetotérmico es de 20 A.

- Circuito cocina eléctrica; Sección mínima de los conductores 6 mm², en cobre con tensión nominal de 750 V, alojados en tubo de 23 mm, en colores de negro y marrón para fase, azul claro para neutro y verde- amarillo para el tierra.

El valor de protección del interruptor magnetotérmico es de 25 A.

Puntos de utilización según R.E.B.T y según grado de electrificación

- Salón; un punto de luz y una toma de corriente por cada 6 m². Mínimo una de las cuales será de 16 A.
- Cocina; un punto de luz, dos tomas de corriente de 16 A, con toma de tierra, cocina eléctrica 25 A + TT. Calentador 16 A + TT.
- Despensa; punto de luz y toma de 10 A.
- Pasillo 1; Punto de luz y toma de 10 A cada 5 m. Toma de 25 A + TT en caso de radiador eléctrico.
- Recibidor; punto de luz, 2 tomas de corriente y toma de 25 A + TT para calefacción.
- Jardín; tomas de 16 A + TT para riego y control de depuradora. 5 puntos de luz.

- Baño y aseo; punto de luz, toma de corriente 16 A + TT. Toma de 20 A + TT para calefacción. Se tendrán en cuenta los volúmenes de protección y prohibición para cuartos de baño y aseos según R.E.B.T.
- Garaje; dos puntos de luz, tomas de corriente + TT y una toma de 20 A + TT para motor.
- Pasillo 2; Punto de luz y toma de 10 A cada 5 m. Toma de 25 A + TT en caso de radiador eléctrico.
- Dormitorio 3; Punto de luz, tomas de 10 A, una toma de 16 A + TT y toma de 25 A para calefacción.
- Dormitorio 2; Punto de luz, tomas de 10 A, una toma de 16 A + TT y toma de 25 A para calefacción.
- Dormitorio 1; Punto de luz, tomas de 10 A, una toma de 16 A + TT y toma de 25 A para calefacción.

Tomas de Tierra

Se considerará como toma de tierra la unión de las placas de malla realizadas en la construcción de la vivienda, intentando formar un anillo metálico. Unido a este y con soldadura autógena se dispondrán los elementos conocidos para la función de toma de tierra, como pueden ser Picas, placas de hierro galvanizado, conductores enterrados (a extinguir). Las picas tendrán una longitud mínima de un metro y las placas tendrán un espesor de 2,5 mm y una superficie superior a 0,5 m².

La resistencia a tierra está condicionada por la sensibilidad de los interruptores diferenciales instalados. Para un valor generalizado, tomaremos la fórmula para calcular la resistencia:

$$R < 24 / I_s$$

Donde:

R = Resistencia en Ohmios

I_s = sensibilidad del interruptor diferencial (normalmente 300 mA)

24 = tensión considerada de seguridad en Voltios

de lo que deducimos que la resistencia medida no deberá superar el valor de:

$$R = 24 / 0,3 = 80 \text{ Ohmios}$$

En caso de que esto ocurra debemos de utilizar diferenciales con mayor sensibilidad.

CÁLCULOS

Considerando la potencia a contratar y suponiendo que no nos excedemos en intensidades, ni longitudes, etc; podemos respetar las secciones comerciales de los conductores según el reglamento nos indica. Pero al introducir posibles modificaciones por causa de las elevadas potencias de los radiadores eléctricos o las máquinas de aire acondicionado, expongo a continuación las fórmulas para el cálculo:

FORMULAS PARA EL CÁLCULO DE LA SECCIÓN		
DATO	MONOFÁSICA	TRIFÁSICA
POTENCIA	$S = 2 \cdot L \cdot P / \gamma \cdot e \cdot U$	$S = L \cdot P / \gamma \cdot e \cdot U$
INTENSIDAD	$S = 2 \cdot L \cdot I \cdot \text{Cos}\phi / \gamma \cdot e$	$S = 1,73 \cdot L \cdot I \cdot \text{Cos}\phi / \gamma \cdot e$

Donde: S = sección en mm²
 L = longitud en metros
 P = potencia en vatios
 γ = Conductibilidad, 56 para Cu, y 35 para Al
 e = caída de tensión en voltios
 I = intensidad en Amperios
 U = tensión en Voltios

El calculo de la mayoría de líneas se realizará en función de la caída de tensión máxima, y según potencias. Algunos datos serán según compañía suministradora.

Se realizarán cálculos desde:

- Acometida
- Líneas alumbrado
- Línea circuito cocina
- Líneas tomas de corriente otros usos (calefacción, aire, depuradora etc)
- Línea lavadora, calentador eléctrico

SISTEMA EIB

Campos en los que actuará el sistema en la vivienda

Confort; Calefacción, aire acondicionado, riego automático de jardines, subida de persianas y celosías automáticamente, etc.

Seguridad; Alarmas en persianas y puertas, detectores de CO₂ en garaje, detector de humos y gases en cocina, cerrado automático de persianas en caso de ventiscas etc.

Energía; puesta en marcha de forma selectiva de sistemas de riego, de calefacción, iluminación aprovechando la luz solar entrante etc, haciendo uso de las tarifas de menor valor.

Comunicaciones; tener el control de la instalación vía telefónica para poder activar los distintos sistemas en la lejanía (Riego, calefacción, seguridad etc) y sobre todo el uso de avisador telefónico que informa de inmediato a los cuerpos de seguridad o emergencia mas cercanos.

Descripción de funcionamiento

Para la descripción del funcionamiento del sistema, lo haremos de modo global, es decir, funciones generalizadas que engloban a todo el inmueble y de forma local, habitación por habitación o emplazamiento.

Descripción por sectores:

Salón

Calefacción: estará controlada en todo momento por un termostato en él situado, tendremos visión constante de la temperatura con un lector óptico. La programación general del sistema hará que funciones a otras horas determinadas para el mantenimiento global del calor y el aprovechamiento de las horas de reducción de energía. Se podrá conectar por mando a distancia.

Iluminación: se controlará desde dos puntos y tendrá dos actuadores tipo dimmer de regulación de luminosidad. En caso de que un sensor de luminosidad exterior lo ordene subirá las persianas para aprovechar la luz solar. Se podrán conectar por mando a distancia la función apagado total de la casa.

Seguridad: cada ventana tendrá un sensor contra impactos, que al igual que en toda la casa hará sonar una alarma y utilizará el avisador telefónico para avisar a las autoridades.

Ventanas: se controlarán de forma manual y automática dependiendo de la luz solar entrante, y dependiendo de la temperatura ambiente de la habitación. También se podrán controlar por mando a distancia.

Cocina

Calefacción: tendremos el control de esta en todo momento, mediante display. Estará controlada por reloj y dependiendo de la temperatura ambiente.

Iluminación: Se controlará mediante dimmer, y estará en concordancia con la luz entrante por la ventana.

Seguridad: tendrá detector de gases lónicos que actuaran en consecuencia, levantando las persianas, activando un extractor y haciendo sonar la alarma. Otro detector nos avisará en caso de derrame de agua o inundación. (detector de humedad)

Ventanas: se controlarán de forma manual o automática, con pulsadores o por circunstancias de peligro o iluminación.

Pasillos

Iluminación: Se controlarán mediante dimmer con diferentes pulsadores.

Calefacción: no tendrán poder de control sobre esta que estará regulada en otros habitáculos.

Recibidor

Calefacción: con un reloj programador situado se podrá controlar la calefacción según sectores de necesidad. Si no se quisiera usar programación, existe un termostato de control manual. También existe visor para el control constante de la temperatura.

Control: en esta habitación se encuentra el cuadro de distribución eléctrica y Domótica, aquí se encuentra la fuente de alimentación del sistema, el interface RS 232 para la programación, el filtro y un acoplador de líneas dispuesto para repartir la vivienda en dos líneas ya que superaba en número al total permitido por una sola línea (64).

Iluminación: Se controlará mediante dimmer, y según sensores solares.

Ventanas: se controlarán de forma manual o automática, con pulsadores o por circunstancias de luminosidad exterior.

Seguridad: la puerta de entrada tendrá un sensor de tacto.

Jardín

Seguridad: con el sensor crepuscular en él situado, se controlará la iluminación que debe de tener la vivienda, forzando la apertura de ventanas, pero con el sensor de viento (Anemómetro) cerrará todas las ventanas. Un detector de movimientos protegerá el jardín en horas de nocturnidad o ausencia.

Iluminación: Se controlará mediante dimmer desde varios puntos.

Riego: se controlará de forma manual y automática; con un detector de humedad que pondrán en marcha las servoválvulas en caso de necesidad. También se podrá controlar mediante reloj programador. Para el llenado y vaciado de la piscina también podremos recurrir a la forma temporizada del reloj o hacerlo manualmente.

Baños

Iluminación: Se controlarán mediante dimmer. Los mecanismos estarán situados fuera del volumen de protección.

Seguridad: tendrán sensores de temperatura para posibles fugas que avisarán en forma de alarma.

Calefacción: tendrán pero solo podrán controlar los radiadores manualmente.

Garaje

Seguridad: tendrá detector de CO2, detector contra impactos en las ventanas, y control automatizada de la puerta de garaje. La puerta de podrá abrir por mando a distancia. Otro detector de temperatura nos avisará en caso de incendio.

Iluminación: se controlará mediante dimmer. Al abrir la puerta de garaje ejecutará el encendido automático de las luces.

Dormitorios

Seguridad: cada ventana tendrá un sensor contra impactos, que al igual que en toda la casa hará sonar una alarma y utilizará el avisador telefónico para avisar a las autoridades. En el D3 existe un detector de humedad para posibles inundaciones.

Iluminación: se controlará mediante dimmer y desde varios puntos; también se controlará automáticamente según luz entrante.

Calefacción: Se controlará de forma temporizada o por termostato; en el D1 Existe un control visual de a temperatura en todo momento.

COMPONENTES DEL SISTEMA

Independientemente de los mecanismos que realizarán las distintas funciones automáticas en la vivienda, existen unos elementos que son necesarios para la ejecución de la instalación. Estos son; la **fuentes de alimentación**, que es la que suministra la tensión (29 V cc) por la cual se envían los telegramas de control, es decir, la que genera el camino de mensajes por el conductor Bus.

El **filtro**, separa la fuente de alimentación del bus, desacopla los telegramas, tiene la opción de resetear la línea bus.

El **interface RS 232** es el mecanismo por el cual se accede a la red para la programación de sensores y actuadores. una vez programados este mecanismo carece de utilidad a excepción de modificaciones en la programación o ampliación de la instalación.

El **cable bus** es un conductor específico para la instalación.

Descripción de los componentes

- Fuente de alimentación
 - Tensión de entrada: 230 V + 10% / - 15 %
 - Tensión de salida: 29 V C.C. + / - 1 V
 - Corriente nominal se Salida: 320 mA C.C
 - Máxima corriente de salida: 500 mA C.C
 - Corriente de cortocircuito: máximo 1,5 A
 - Led rojo: sobrecarga
 - Led verde: funcionamiento correcto
 - Led amarillo: Voltaje peligroso aplicado al bus
 - Si la fuente de alimentación lleva incorporada el filtro su intensidad nominal será de 640 mA
 - Conexión a través de carril DIN
- Filtro
 - Tensión nominal: 30 V
 - Corriente nominal: 0,5 A
 - Intensidad máxima: 1,5 A
 - Conexión a través de carril DIN
- Interface RS 232
 - Este mecanismo se encuentra disponible para carril DIN o empotrado. No necesita corriente exterior para su funcionamiento. Utiliza la línea bus para transmitir las programaciones a los mecanismos. Al igual que cualquier otro actuador o sensor podrá consumir una potencia del bus , entre 150 mW y 200 mW.
- La manguera bus: es un par trenzado de 0.8 mm. De diámetro con dos apantallamientos, uno de plástico y otro metálico. También existe con doble par, mas un hilo acerado con función de guía.
- Acoplador al bus. elemento mecánico que llevará alojada la función final del mecanismo. Es el que contiene memoria y realiza las funciones de orden y recepción.
- Conector. Elemento mecánico con la única función de conectar la línea bus del carril DIN y llevarlo hacia la manguera o mangueras bus, para la distribución de esta.

- Carril DIN. Adhesivo plástico pegado en el perfil DIN, cuya misión es crear un embarrado de corriente BUS producida por la fuente de alimentación, con la misión de repartir esta corriente a elementos con este tipo de anclaje y al resto de la línea por medio de conectores hacia la manguera BUS.

PROGRAMACIÓN DE LOS COMPONENTES

Esta se realizará con el programa ETS a través del RS 232 y se realizará en dos partes; la primera será programación de Dirección Física y la segunda de Función de componentes o direcciones de grupo.

Las direcciones físicas se tomarán utilizando dos líneas, pues la suma de todos los componentes es mayor de 64. Las direcciones de grupo serán:

<u>Grupo</u>	<u>Subgrupo</u>	<u>Dirección de Grupo</u>
1 Alumbrado	1 Salón	1 / 1
	2 Cocina	1 / 2
	3 Pasillo 1	1 / 3
	4 Recibidor	1 / 4
	5 Jardín	1 / 5
	6 Baño	1 / 6
	7 Garaje	1 / 7
	8 Pasillo 2	1 / 8
	9 Dormitorio 3	1 / 9
	10 Dormitorio 2	1 / 10
	11 Dormitorio 1	1 / 11
	12 Aseo	1 / 12
2 Ventanas	1 Salón	2 / 1
	2 Cocina	2 / 2
	3 Recibidor	2 / 3
	4 Baño	2 / 4
	5 Dormitorio 3	2 / 5
	6 Dormitorio 2	2 / 6
	7 Dormitorio 1	2 / 7
	8 Aseo	2 / 8
3 Calefacción	1 Salón	3 / 1
	2 Cocina	3 / 2
	3 Recibidor	3 / 3
	4 Baño	3 / 4
	5 Dormitorio 3	3 / 5
	6 Dormitorio 2	3 / 6
	7 Dormitorio 1	3 / 7
	8 Aseo	3 / 8
	9 Pasillo 1	3 / 9
	10 Pasillo 2	3 / 10
4 Seguridad	1 Salón	4 / 1
	2 Cocina	4 / 2
	3 Recibidor	4 / 3
	4 Dormitorio 3	4 / 5
	5 Dormitorio 2	4 / 6
	6 Dormitorio 1	4 / 7
	7 Baño	4 / 8
	8 Aseo	4 / 9
	9 Jardín	4 / 9
	10 Garaje	4 / 10
5 Riego/llenado	1 Jardín	5 / 1

Tabla de asociaciones

A la hora de programar los distintos sensores con sus respectivos actuadores, observamos que podemos encontrar cierta dificultad ya que las asociaciones entre ellos puede ser múltiple, por ejemplo, un pulsador multifuncional puede activar luces, persianas, alarmas, etc. Por tanto no solo el sensor tiene distintos actuadores, si no que utiliza distintas direcciones de grupo en su funcionamiento.

Para evitar errores en la programación de estos elementos se crean las tablas de asociaciones que ayudan a esto. A continuación se exponen las que pueden acarrear mayor problema en su programación:

		RELOJ PROGRAMADOR 1.1.17		TERMOSTATO 1.1.26	
		Canal 1	Canal 2	Canal 1	Canal 2
Salón, Salida Binaria doble 1.1.16	KANAL 1	3/1		3/1	
	KANAL 2				
Salón, salida binaria doble 1.1.18	KANAL 1				
	KANAL 2		3/1		3/1
Salón, salida binaria doble 1.1.21	KANAL 1				
	KANAL 2	3/1		3/1	
Salón, display 1.1.27	Pantalla	3/1	3/1	3/1	3/1
Cocina, salida binaria doble 1.1.4	KANAL 1				
	KANAL 2	3/2		3/2	
Cocina, Display 1.1.9	Pantalla	3/2	3/2	3/2	3/2
Pasillo 1, salida binaria doble 1.1.30	KANAL 1				
	KANAL 2		3/9		3/9
Recibidor, salida binaria doble 1.1.42	KANAL 1	3/3		3/3	
	KANAL 2				
Recibidor, salida binaria doble 1.1.50	KANAL 1				
	KANAL 2		3/3		3/3
Recibidor, display 1.1.48	Pantalla	3/3	3/3	3/3	3/3
Baño, salida binaria doble 1.2.6	KANAL 1				
	KANAL 2		3/4		3/4
Pasillo 2, salida binaria doble 1.2.20	KANAL 1	3/10		3/10	
	KANAL 2				
Pasillo 2, salida binaria doble 1.2.16	KANAL 1	3/10		3/10	
	KANAL 2	3/10		3/10	
Dormitorio3, salida binaria doble 1.2.22	KANAL 1				
	KANAL 2	3/5		3/5	
Dormitorio 2, salida binaria doble 1.2.31	KANAL 1		3/6		3/6
	KANAL 2				
Dormitorio 1, salida binaria doble 1.2.39	KANAL 1	3/7		3/7	
	KANAL 2				
Dormitorio 1, display 1.2.39	Pantalla	3/7, 3/5, 3/10		3/7, 3/5, 3/10	
Aseo, salida binaria doble 1.2.45	KANAL 1				
	KANAL 2		3/8		3/8

PROGRAMACIÓN

<u>Direcciones Físicas</u>	<u>Direcciones de Grupo</u>
<u>Salón</u>	
- Pulsador doble 1.1.10	2/1
- Pulsador doble 1.1.19	2/1
- Pulsador doble 1.1.25	1/1
- Actuador de persiana 1.1.11	2/1
- Actuador de persiana 1.1.20	2/1
- Entrada Binaria 1.1.12	4/1
- Entrada Binaria 1.1.13	3/1
- Entrada Binaria 1.1.14	4/1 (avisador telefónico)
- Entrada Binaria 1.1.22	4/1
- Dimmer 1.1.15	1/1
- Dimmer 1.1.17	1/1
- Salida Binaria doble 1.1.16	3/1
- Salida Binaria doble 1.1.18	3/1
- Salida Binaria doble 1.1.21	3/1
- reloj programador 1.1.17	3/1, 3/2, 3/3,3/4,3/5,3/6,3/7,3/8.....10
- Termostato 1.1.26	3/1, 3/2, 3/3,3/4,3/5,3/6,3/7,3/8.....10
- Sensor de infrarrojos 1.1.24	2/1, 3/1
- Pantalla display 1.1.27	3/1
<u>Cocina</u>	
- Pulsador doble 1.1.7	2/2
- Pulsador doble 1.1.8	1/2
- Actuador de persiana 1.1.5	2/2
- Salida Binaria doble 1.1.1	4/2
- Salida Binaria doble 1.1.4	3/2
- Entrada binaria 1.1.2	4/2
- Entrada binaria 1.1.3	4/2
- Display 1.1.9	3/2
- Dimmer 1.1.6	1/2
<u>Pasillo 1</u>	
- Pulsador sencillo 1.1.28	1/3
- Pulsador sencillo 1.1.31	1/3
- Dimmer 1.1.29	1/3
- Salida Binaria doble 1.1.30	3/9
<u>Recibidor</u>	
- Pulsador doble 1.1.43	2/3
- Pulsador doble 1.1.46	1/4
- Actuador de persiana 1.1.44	2/3
- Salida Binaria doble 1.1.42	3/3
- Salida Binaria doble 1.1.50	3/3
- Entrada binaria 1.1.45	4/3
- Reloj Programador 1.1.47	Todos los actuadores de iluminación y/o calefacción
- Display 1.1.48	3/3
- Dimmer 1.1.49	1/4
<u>Jardín</u>	
- Pulsador doble 1.1.51	1/5
- Salida Binaria doble 1.1.33	5/1

PROYECTO. VIVIENDA INTELIGENTE

- Salida Binaria doble	1.1.39	5/1
- Salida Binaria doble	1.1.40	5/1
- Dimmer	1.1.34	1/5
- Dimmer	1.1.38	1/5
- Entrada binaria	1.1.32	4/9
- Entrada binaria	1.1.35	4/9
- Entrada binaria	1.1.36	4/9
- Entrada binaria	1.1.37	5/1
- Reloj programador	1.1.41	5/1

Baño

- Pulsador doble	1.2.7	1/6
- Pulsador doble	1.2.3	2/4
-Actuador persianas	1.2.2	2/4
- Dimmer	1.2.4	1/6
- Salida Binaria Doble	1.2.6	3/4
- Entrada Binaria	1.2.5	4/8

Garaje

- Pulsador doble	1.2.15	1/7
- Dimmer	1.2.8	1/7
- Entrada Binaria	1.2.9	4/10
- Entrada Binaria	1.2.11	4/10
- Entrada Binaria	1.2.14	4/10
- Infrarrojos	1.2.10	4/10
- Salida Binaria doble	1.2.12	4/10
- Salida Binaria doble	1.2.13	4/10

Pasillo 2

- Pulsador doble	1.2.17	1/9
- Pulsador doble	1.2.19	1/8
- Pulsador doble	1.2.21	1/8
- Dimmer	1.2.18	1/8
- Salida Binaria doble	1.2.16	3/10
- Salida Binaria Doble	1.2.20	3/10

Dormitorio 3

- Pulsador doble	1.2.46	2/5 1/9
- Actuador persianas	1.2.25	2/5
- Entrada Binaria	1.2.23	4/5
- Entrada Binaria	1.2.27	4/5
- Dimmer	1.2.24	1/9
- Salida Binaria doble	1.2.22	3/5
- Salida Binaria doble	1.2.26	4/5

Dormitorio 2

- Pulsador doble	1.2.28	1/10
- Pulsador doble	1.2.32	1/10 2/6
- Dimmer	1.2.33	1/10
- Actuador persiana	1.2.30	2/6
- Salida Binaria Doble	1.2.31	
- Entrada Binaria	1.2.29	

Dormitorio 1

- Pulsador doble	1.2.34	1/11
------------------	--------	------

- Pulsador doble	1.2.40	1/11 2/7
- Dimmer	1.2.36	1/11
- Actuador persiana	1.2.38	2/7
- Salida Binaria Doble	1.2.39	3/7
- Entrada Binaria	1.2.37	4/7
- Display	1.2.35	3/7

Aseo

- Dimmer	1.2.43	1/12
- Actuador persiana	1.2.41	2/8
- Salida Binaria doble	1.2.45	3/8
- Entrada Binaria	1.2.44	4/9
- Pulsador Cuádruple	1.2.42	1/12 2/8

(todas las entradas de alarma tendrán una salida de sirena o actuador común)

DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN

- La instalación llevará dispositivo de protección contra contactos directos e indirectos mediante interruptor diferencial de 45 A y 0.03 A de sensibilidad.
- Las tomas de tierra se realizarán de la misma forma que una instalación convencional.
- Si la compañía suministradora lo exige, o la demanda de potencia contratada lo requiere, será necesario la colocación de un I.C.P, con la potencia contratada. Este aparato estará precintado por la compañía.
- Circuito de alimentación del sistema, (alimentación de fuente o fuentes de alimentación, suministradoras de la línea bus). PIA 10 A ; sección mínima de conductores 1,5 mm². + Tierra, alojados bajo tubo PVC disposición empotrada, con una sección mínima de 13 mm.
- Dos Circuitos alimentación para actuadores del sistema Con intensidad máxima previsible 16 A; PIA 16/20 A, sección mínima conductores 2,5 mm². + conductor de protección, alojados bajo tubo PVC disposición empotrada con una sección mínima de 16 mm.
- Dos circuitos de alimentación para actuadores del sistema con intensidad máxima previsible 25 A. (calefacción, aire etc) PIA 25 A; sección mínima 6 mm². + conductor de protección, alojados bajo tubo PVC disposición empotrada con una sección mínima se 23 mm.
- Circuito de cocina eléctrica, PIA 25 A, sección mínima 6 mm². + Tierra. Alojado bajo tubo PVC empotrado con sección mínima de 23 mm².
- Circuito de tomas de corriente convencionales de intensidad no superior a16 A, PIA 16 A. Sección mínima conductores de 2,5 mm². + Tierra, alojado bajo tubo coarrugado de PVC de sección mínima de 16 mm.
- Circuito bus Proveniente de fuente o fuentes de alimentación; consistente en una manguera bus de dos o cuatro hilos de 0,8 mm más un hilo acerado cuya misión es hacer de guía. Este conductor es el encargado de transmitir los telegramas por toda la instalación a los elementos EIB; así pues lo más recomendable es utilizar una canalización empotrada con tubo de PVC coarrugado con sección de 13 mm.

Los cálculos para la sección de los conductores (excepto conductor Bus) se realizarán utilizando las mismas fórmulas que para una instalación convencional; considerando que no superamos los máximos, tomamos las secciones comerciales mínimas que el reglamento nos exige para circuitos de electrificaciones regladas.

Los circuitos aquí utilizados son un punto de vista según instalador y según tipo de complejidad elegida en el sistema Automatizado; es decir que son susceptibles de elección y uso.

Hemos considerado una serie de tomas de corriente convencionales como independientes de la instalación automatizada; este hecho es un punto de vista determinado según las necesidades, ya que en caso (Hipotético) de una guardería las tomas de corriente serían elementos de control permanente.

La toma de corriente de la cocina eléctrica, es otra de las consideraciones de independencia de la instalación automatizada, recordando que son consideraciones puntuales de quién encargue el proyecto.

Es importante en este tipo de instalaciones como en las convencionales, un estudio de pretubulado, pues en ello podemos tener un ahorro considerable de conductores y ahorro de mano de obra. Al mismo tiempo habrá que tener en cuenta las posibles modificaciones o posibles ampliaciones de la instalación, dejando tubos colocados sin uso para estas posibles alteraciones.

PLIEGO DE CONDICIONES

Al igual que cualquier proyecto de índole eléctrico, el pliego de condiciones a cumplir y mientras no aparezcan ordenes específicas para instalaciones automatizadas será de las mismas características.

En este proyecto, al considerarse de origen orientativo, haremos la introducción de lo que serían los pliegos de condiciones generales:

DISPOSICIONES GENERALES

- Condiciones de índole facultativa
- Contradicciones u omisiones en el proyecto

DISPOSICIONES PARTICULARES

DISPOSICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

INTERRUPCIONES

MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL INSTALADOR

RESPONSABILIDADES: FALTAS Y SANCIONES

ACTUACIÓN JUDICIAL

RECEPCIÓN DE OBRA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Normas a cumplir
- Objeto de este pliego
- Control técnico de los materiales
- Condiciones que han de cumplir los materiales:
 - Obras que comprende
 - Línea repartidora
 - Equipo de medida
 - Cuadro general de protección
 - Tubos canalizadores
 - Conductores
 - Tendido de conductores
 - Conductores de puesta a tierra
 - Empalmes y derivaciones
 - Cuadros de mando individuales de motores
 - Motores y receptores de alumbrado
 - Pequeño material
 - Materiales no especificados
 - Pruebas y ensayos de los materiales

PRESUPUESTO

DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Fuente de alimentación	1	43.000	43000
Filtro	1	7.000	7000
Interface RS 232 Empotrar	1	15.400	15400
Acoplador de líneas	1	45.500	45500
Pulsador 1 canal	2	4.600	9200
Pulsador 2 canales	19	5.600	106400
Pulsador 4 canales	1	8.400	8400
Actuador persiana	9	26.300	236700
Entrada Binaria libre potencial	20	30.000	600000
Dimmer	14	28.500	399000
Salida Binaria doble	21	33.000	693000
Reloj Programador	2	45.000	90000
Display	4	30.000	120000
Infrarrojos	2	19.200	19200
95 Marcos embellecedores	95	460	43700
Mando a distancia	2	10.800	21600
Conector para elementos Bus	100	50	5000
Perfil para carril DIN	2	1.300	2600
Conector	2	3.100	6200
Termostato	1	18.200	18200
Interface Telefónico	1	70.000	70000
Acoplador al bus	60	10500	630000
Cable Bus	200	40	8000
Servoválvulas	4	20.000	80000
Toma 25 A	1	1500	1500
Toma 16 A	20	1200	24000
Cable 2,5 mm	400	20	8000
Cable 4 mm	300	23	6900
Cable 6 mm	500	30	15000
PIA doble 25 A	2	3800	7600
PIA doble 16 A	2	3600	7200
PIA 10 A	1	3200	3200
Tubo coarrugado PVC 13 mm	100	16	1600
Tubo coarrugado PVC 16 mm	300	20	6000
Tubo coarrugado PVC 23 mm	100	28	2800
Cuadro Distribución	1	8000	8000
Cajas universales	170	60	10200
Picas tierra	completo	9000	9000
		total	
		IVA 16 % incluido	3,389,100 pts

SISTEMA POR CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE – SIMÓN VIS –

La aplicación de un autómata programable para la automatización de una vivienda es el resultado de la marca comercial Simón en su producto Simón Vis (Vivienda inteligente Simón). Al igual que otros sistemas domóticos actúa prácticamente en todos los campos, con la diferencia de que su estructura de funcionamiento se basa en una red estrella con una unidad de control.

Campos en los que actuará este sistema en la vivienda. – el modo de actuación de los distintos sistemas domóticos hace que su funcionamiento en los diferentes campos sea lo más global posible, por lo tanto podemos tener en consideración al sistema anteriormente visto –

Descripción de funcionamiento

➤ **Calefacción;** Utilizando las salidas de relé de 230 V ó 400 V hacia tomas de corriente convencionales, podremos conectar radiadores eléctricos o incluso de otros tipos de energía; el modo de programación se puede realizar de dos formas; la primera es utilizar una función de programación propia de calefacción que nos ofrece el software de programación para Simón Vis “TermVis”, la segunda forma y quizá la más práctica es utilizar la función de temporizadores en general, es decir utilizando temporizaciones podemos conectar distintas zonas y actuar sobre distintos horarios.

Al mismo tiempo la calefacción podrá conectarse mediante sensores que harán que esta se ponga operativa. Estos sensores pueden ser termostatos exteriores, interiores, sensores de viento etc. Y probablemente la forma mas innovadora es la de utilizar un módem telefónico para poder conectar y desconectar la calefacción via teléfono desde cualquier parte del mundo.

➤ **Tomas de corriente;** Prácticamente todas las tomas de corriente serán salidas de relé de 230 V y su uso se hará de dos formas; la primera será utilizar tomas directamente sin control automático y la segunda pudiendo controlar en tiempo y lugar la activación de estas tomas. Como ejemplos: conectar electrodomésticos en horas de menor coste energético, evitar la corriente en tomas de peligro como garajes o donde existan niños etc. La conexión y desconexión de estas tomas se realizará con una simple pulsación, mediante sensores o con temporizaciones.

➤ **Iluminación;** los sensores de iluminación serán principalmente pulsadores y sensores de luminosidad o crepusculares así como sensores de movimiento incluso de calor. Los actuadores serán salidas de 230 V ó 24 V y en el caso de regulación de luminosidad se colocarán módulos de dimmer que se manejarán desde pulsadores a 24 V.

➤ **Módem;** estará situado principalmente en el salón y su uso será conectar toda la instalación con el exterior vía teléfono. Además de activar la calefacción como anteriormente se ha expresado mediante el módem tenemos control de todas las funciones de temporización y de la función “simulación de presencia”.

➤ **Simulación de presencia;** Opción de este sistema que nos ofrece la posibilidad de entre-mezclar las distintas funciones de forma esporádica como iluminación, subida - bajada de ventanas y celosías, riego de jardines etc, de tal forma que parece habitada la vivienda cuando esta no lo está.

➤ **Persianas y celosías;** el sistema acoge un modo de programación para persianas y celosías, que se podrán gobernar mediante pulsadores múltiples o sensores exteriores e interiores. Se podrán realizar programas diarios o semanales etc. de subidas y bajadas según distintas temporizaciones.

➤ **Pulsadores múltiples;** se utilizarán para poder tener centralizadas distintas funciones en un solo punto, como persianas e iluminación, por ejemplo; otra opción es la función doble en pulsador.

➤ **Función doble en pulsador;** Con una pulsación corta activo una determinada función pero si la pulsación es reiterada la función o funciones a activar son otras distintas. P.ejemplo: con la pulsación corta enciendo y apago la luz del dormitorio, con la pulsación larga apago todas las luces de la casa por si hubiera algún olvido.

- **Piscina y depuradora;** se hará de forma regular utilizando temporalmente la depuración. Se utilizará para su activación una salida de 400 V, pero si el amperaje es superior podemos recurrir a una salida de 24 V o 230 V para activar la bobina de un contactor que sí nos permita una intensidad superior.
- **Garaje;** en el caso del garaje y posiblemente la cocina se colocarán sensores de detección de gases, y una vez detectados, automáticamente se conectarán turbinas o elementos de ventilación. La puerta del garaje también se podrá abrir y cerrar mediante sensores.
- **Seguridad;** se situarán sensores en ventanas y puertas contra intrusión, también detectores de humedad y sensores que se consideren determinantes para la seguridad del hogar. Los actuadores de estos sensores serán diversos, pasando desde alarmas técnicas, luces de señalización turbinas, avisadores telefónicos etc.
- **Riego;** al igual que el sistema de piscina y depuradora podrá hacerse manualmente, por sensores (detectar mas o menos Humedad), o temporalmente. Evidentemente todos los sistemas de activación de actuadores estarán activados a la vez, es decir, aunque el riego se active a determinada hora si los sensores de humedad reflejan que es insuficiente lo activarán de nuevo. Esto debemos aplicarlo a todo el sistema con todas las funciones en uso.

COMPONENTES DEL SISTEMA

Los sensores serán en un noventa por ciento pulsadores convencionales, usados tanto para iluminación, persianas, celosías etc. En un tanto por ciento menor encontramos los distintos sensores de seguridad, iluminación, humedad etc.

Estos, estarán unidos generalmente por una manguera bus de dos hilos a 24 V CC a sus módulos de entrada – 24 V CC ó 230 V CA -

Descripción de los componentes del sistema

➤ Fuente de alimentación

- Tensión de salida 24 V CC
- Intensidad nominal 40 mA / 3A
- Intensidad de cortocircuito 3.1 A
- Tensión de entrada 187 – 265 V
- Normativa DEMKO EN 60950
- Frecuencia 45 - 55 Hz
- Conexiones 2 X 220 + 220 ; 2 X 24 ; 2 X 0 V.
- Bornes cable máximo 2,5 mm²
- Dimensión 72 - 144 mm DIN (4 - 8 TE)

➤ Módulo de control

- Tensión de salida 24 V CC
- Intensidad de consumo 30 mA
- Seguridad de datos Guarda datos en EEPROM reloj: 3 DIAS
- Herramienta de programación, Software Termvis para PC
- Conexiones
 - 2 bornes 24 V
 - 2 bornes 0 V
 - 2 Bornes para módulo de batería
 - 2 bornes para comunicación RS 485 (Módem y temporizadores)
 - 8 bornas para entradas
 - 4 Bornes de 0 V para entradas
 - 16 Bornes para salidas
 - 8 bornes de 0 V para salidas
 - SUB-D9 y RJ45 para conexiones RS 232 (conexión PC)
- Bornes cable máximo 2 x 1,5 mm²

- Dimensión 144 mmDIN (8 TE)

➤ Módulo de entradas 24 V

- Alimentación de salida 24 V cc
- Consumo 5 – 390 mA
- Entradas 16
- Resistencia de contacto 33 Ohm
- Impedancia de entrada 1 K Ohm
- Conexiones:
 - 3 bornes para 24 V cc, 0 V y DATA
 - 16 bornes para entradas
 - 5 bornes de 0 V cc para entradas
- Bornes cable máx 2 x 1,5 mm²
- Dimensión 72 mm DIN (4TE)

➤ Módulo de entradas 230 V

- Alimentación de salida 24 V cc
- Consumo 5 mA
- Entradas 8 separadas galvánicamente
- Tensión de entrada 180 – 250 V CA
- Impedancia de entrada 270 K Ohm
- Corriente de entrada Max 1 mA
- Conexiones:
 - 3 bornes para 24 V cc, 0 V y DATA
 - 8 bornes para entradas
 - 1 borne de neutro para entradas
- Bornes cable máx 2 x 2,5 mm² + 2 x 1,5 mm
- Dimensión 72 mm DIN (4TE)

➤ Módulo de salidas 24 V

- Alimentación de salida 24 V cc
- Consumo 10 mA
- Salidas 8
- Tensión de entrada 12 – 48 V
- Paso de salida Transistor PNP
- Intensidad de salida 0,5 A
- Conexiones:
 - 3 bornes para 24 V cc, 0 V y DATA
 - 1 borne para 12 – 48 V cc externo
 - 2 bornes para 0 V para las salidas
 - 8 bornes para las salidas
 - 4 bornes de 0 V cc para las salidas
- Bornes cable máx 2 x 1,5 mm²
- Dimensión 72 mm DIN (4TE)

➤ Módulo de salidas 230 V

- Alimentación de salida 24 V cc
- Consumo 20 - 150 mA
- Salidas 8 salidas en dos grupos separados galvánicamente por 4 relés
- Carga máxima 10 A
- Resistencia de contacto 5 m Ohm
- Vida de los relés eléctrica 20.000 op; mecánica 2 Millones de op.
- Conexiones:
 - 3 bornes para 24 V cc, 0 V y DATA
 - 8 bornes para salidas – 2 bornes para fase 230 CA
- Bornes cable máx 2 x 2,5 mm² + 2 x 1,5 mm

- Dimensión 72 mm DIN (4TE)
- Módulo de salidas 400 V
 - Alimentación de salida 24 V cc
 - Consumo propio 20 – 150 mA
 - Carga máxima 10 A CA
 - Resistencia de contacto 5 mOhm
 - Vida de los relés eléctrica 20.000 op; mecánica 2.000.000 op
 - Conexiones 3 bornes para 24 Vcc, 0 V cc y data ; 8bornes salida
 - Bornes 230 V = 2 x 2,5 mm²; 24 V = 2 X 1,5 mm²
 - Dimensión 108 mm DIN (6 TE)
- Módulo de temporizadores
 - 128 temporizadores
 - Alimentación 24 V cc
 - Consumo 50 mA
 - Conexiones 2 bornes para 24 V cc y 0 V cc; 2 bornes RS 385
 - Bornes 2 x 1,5 mm²
 - Dimensión 144 mm DIN (8 TE)
- Módulo de módem
 - Alimentación de salida 24 V cc
 - Consumo propio 40 mA
 - Homologación D.G Tel E.00950066
 - Conexiones
 - 2 bornes para 24 V cc, y 0 V cc
 - 2 bornes para comunicación RS 485
 - 1 conector modular RJ 11 para línea telefónica
 - Bornes 2 x 2,5 mm²
 - Dimensión 72 mm DIN (4 TE)
- Módulo de dimmer
 - Tensión de entrada 230 V ca
 - Voltaje de control 8-24 ca; 10-34 cc ó 230 ca
 - Carga 40-350 W incandescencia y 40-300 VA halógenas
 - Fusible 1,6 A
 - Conexiones 3 bornes voltaje de control y 2 bornes voltaje de entrada
 - Bornes 2 x 2,5 mm²
 - Dimensión 36 mm DIN (2 TE)
- Módulo de baterías
 - Bobina de relé 24 V cc – 13 mA
 - Contactos de relé contactos NC máx 50 V / 1^a
 - Baterías 3 V Litio, tipo CR 2032
 - Protección 2 diodos en serie
 - Cambio de baterías mín una vez por año
 - Vida de trabajo 3 – 6 meses
 - Conexiones
 - 1 borne para 0 V cc
 - 1 borne para 24 V cc
 - 2 bornes para conexión baterías + y –
 - 2 bornes para alimentación de emergencia
 - bornes de tornillo 2 x 2,5 mm²
 - Dimensión 36 mm DIN (2 TE)

Otros componentes propios del sistema

- Detector crepuscular
 - 24 v cc
 - 1 contacto NC
 - Regulable de 5 a 100 Lux
 - Led indicador
 - Retardo de conexión

- Detector infrarrojos pasivo PIR
 - Sensor pasivo IR de movimientos
 - Alcance de 6 a 8 m
 - Para cajas de empotrar universal
 - Adaptable a la serie 75

- Receptor de infrarrojos
 - 24 V cc
 - pulsador con función programable 1 canal
 - 6 elementos acoplados en serie
 - cajas empotrar universal

- Mando a distancia por IR
 - 8 teclas de función + 8 canales adicionales
 - programable doble pulsación
 - baterías 2 x 2,5 V alcalinas
 - alcance de 6 a 8 m

- Cable RS 232 9 polos SUB-D
 - Cable estándar de comunicación
 - Comunicación PC-módulo de control
 - 2 m de longitud

- Mecanismos varios preferiblemente de la marca Simón, como tomas de corriente, interruptores, electroválvulas etc.

- PC de programación bajo MS DOS mínimo modelo 486 8M RAM.

PROGRAMACIÓN DE LOS COMPONENTES

Descripción y ubicación de los módulos en la vivienda

Salón

Módulo de entradas 24 V nº 1 (Bornas: 1-8 y 11-18)
Módulo de salidas 230V nº 1 (bornas: 1-8)
Módulo de salidas 230V nº 2 (bornas 11-18)

Cocina

Módulo de entradas 24 V nº 2 (bornas: 21-28 y 31-38)
Módulo de salidas 230V nº 3 (bornas: 21-28)
Módulo de salidas 230V nº 4 (bornas: 31-38)

Entrada

Módulo de entradas 24V nº 3 (bornas: 41-48 y 51-58)
Módulo de salidas 230V nº 5 (bornas: 41-48)
Módulo de temporizadores
Módulo de control

Módulo de dimmer
Cuadro eléctrico

Jardín

Módulo de entradas 24V nº 4 (bornas: 61-68 y 71-78)
Módulo de salidas 230V nº 6 (bornas: 51-58)
Módulo de salidas 400V nº 1 (bornas: 71-78)

Garaje

Módulo de entradas 24V nº 5 (bornas: 81-88 y 91-98)
Módulo de salidas 230V nº 7 (bornas: 61-68)

Dormitorio 3

Módulo de entradas 24V nº 6 (bornas: 101-108 y 111-118)
Módulo de salidas 230V nº 8 (bornas: 81-88)

Dormitorio 2

Módulo de entradas 24V nº 7 (bornas: 121-128 y 131-138)
Módulo de salidas 230V nº 9 (bornas: 91-98)

Dormitorio 1

Módulo de entradas 24V nº 8 (bornas: 141-148 y 151-158)
Módulo de salidas 230V nº 10 (bornas: 101-108)
Módulo de salidas 230V nº 11 (bornas: 111-118)

Programación

Cocina

E21	pulsador luz dimmer	S21
E22	pulsador subida persiana 1	S22
E23	pulsador bajada persiana 1	S23
E24	detector de humos	S14 sirena a 24 V
E25	detector de CO ₂	S14 sirena a 24 V
E26	pulsador luz despensa	S24
E27	pulsador control grupo 1	
	Todas las tomas de la cocina	G1 = S26 S27 S28 S25
E28	termostato	S32 S33 calefacción
	Temporizador 1, control horarios	S26 lavadora
	Temporizador 2, control horarios persianas	S22 S23
E31	detector alarma ventana	S61

Salón

E1	pulsador subida persiana 2	S1
E2	pulsador bajada persiana 2	S2
E3	pulsador subida persiana 3	S3
E4	pulsador bajada persiana 3	S4
E5	alarma cristales	S61
E6	pulsador cuádruple, dimmer	S5
E7	pulsador cuádruple, luz	S6
E7	pulsador cua. Grupo subida persianas	G1 = S1 S3
E8	pulsador cua. Grupo bajada persianas	G2 = S2 S4
E11	termostato	S7 S8 S11 S12
E12	pulsador control tomas salón	S13 S14 S15 S16 S17
	Temporizador 4, control horarios de calefacción	S32 S33 S7 S8 S11 S12

PROYECTO. VIVIENDA INTELIGENTE

Temporizador 3, control horarios persianas G1 y G2
E13 detector alarma ventana S61

Entrada

E41 pulsador luz pasillo 1 S41
E42 pulsador doble, luz entrada S42
E43 pulsador doble, luz entrada S42
E44 pulsador cuádruple, tomas de corr S43 S44 S45 S46
E45 Pulsador triple, luz S42
E46 Pulsador triple, subida ventana S47
E47 Pulsador triple, bajada ventana S48
E48 termostato control calefacción total G todas las tomas de calefacción
E51 detector alarma ventana S61

Jardín

E61 sensor de temperatura S71 electroválvulas (mód 400 V)
E62 sensor crepuscular G ventanas según zonas
E63 pulsador doble, luz jardín S51
E64 pulsador doble, luz jardín S52
Temporizador 4, control regadío S53 S54
Temporizador 5, control depuradora S72 S73 (mód 400V)
E65 detector alarma ventana S61

Garaje

E81 detector gases S61 alarma
E82 infrarrojos abrir puerta garaje S62
E83 infrarrojos cerrar puerta garaje S63
E84 pulsador luz baño S64
E85 pulsador subir ventana baño S65
E86 pulsador bajar ventana baño S66
E87 pulsador luz garaje S67
E87 pulsador luz garaje (paralelo) S67
E88 pulsador control tomas de corriente S55 S56 S57 S58 (de garaje y baño)
E91 detector alarma ventana S61

Dormitorio 3

E101 pulsador doble dimmer pasillo S81 S82
E102 pulsador doble, tomas calefacción S87 S88
E103 pulsador control tomas S88
E104 pulsador luz Dormitorio 1 S91
E105 pulsador doble luz Dormitorio 3 S84
E106 pulsador doble luz Dormitorio 3 S84
E107 pulsador subida persiana S85
E108 pulsador bajada persiana S86
E111 detector alarma ventana S61

Dormitorio 2

E121 pulsador luz trastero S91
E122 pulsador subida ventana S92
E123 pulsador bajada ventana S93
E124 pulsador ventana S92
E125 pulsador ventana S93
E126 pulsador luz S94
E127 pulsador control grupo tomas G tomas dor 2 S95 S96 S97 S98
E128 pulsador triple ventana aseo S101

E131	pulsador triple ventana aseo	S102
E132	pulsador triple luz aseo	S103
E133	detector alarma ventana	S61

Dormitorio 1

E141	pulsador triple ventana	S111
E142	pulsador triple ventana	S112
E143	pulsador triple luz	S113
E144	pulsador luz	S113
E145	pulsador triple, ventana	S114
E146	pulsador triple, ventana	S115
E147	pulsador triple, luz	S116
E148	pulsador control tomas	S117 S118
E151	termostato calefacción dormitorio	G de salidas calefacción
E152	detector alarma ventana	S61

DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN. CIRCUITOS

- La instalación llevará dispositivo de protección contra contactos directos e indirectos mediante interruptor diferencial de 45 A y 0.03 A de sensibilidad.
- Las tomas de tierra se realizarán de la misma forma que una instalación convencional.
- Si la compañía suministradora lo exige, o la demanda de potencia contratada lo requiere, será necesario la colocación de un I.C.P, con la potencia contratada. Este aparato estará precintado por la compañía.
- Circuito de alimentación del sistema, (alimentación de fuente o fuentes de alimentación, suministradoras de la tensión del sistema 24 V C.C). PIA 10 A ; sección mínima de conductores 1,5 mm². + Tierra, alojados bajo tubo PVC disposición empotrada, con una sección mínima de 13 mm.
- Dos Circuitos alimentación para módulos de salidas de 230 V C.A Con intensidad máxima previsible 10-16 A; PIA 16/20 A, sección mínima conductores 2,5 mm². + conductor de protección, alojados bajo tubo PVC disposición empotrada con una sección mínima de 16 mm.
- Un circuito de alimentación para módulo salidas de 400 V C.A con intensidad máxima previsible 25 A. (calefacción, aire, depuradora, etc) PIA 25 A; sección mínima 6 mm². + conductor de protección, alojados bajo tubo PVC disposición empotrada con una sección mínima se 23 mm.
- Circuito de cocina eléctrica, PIA 25 A, sección mínima 6 mm². + Tierra. Alojado bajo tubo PVC empotrado con sección mínima de 23 mm².
- Circuito de tomas de corriente convencionales de intensidad no superior a16 A, PIA 16 A. Sección mínima conductores de 2,5 mm². + Tierra, alojado bajo tubo coarugado de PVC de sección mínima de 16 mm.
- Circuito proveniente de fuente o fuentes de alimentación; consistente en una manguera bus de dos o cuatro hilos de 0,8 mm más un hilo acerado cuya misión es hacer de guía. Este conductor es el encargado de transmitir la señal del módulo de control por toda la instalación a los modulos de salidas y recoger la señal de los módulos de entrada; así pues lo más recomendable es utilizar una canalización empotrada con tubo de PVC coarugado con sección de 13 mm.

Los cálculos para la sección de los conductores (excepto conductor Bus) se realizarán utilizando las mismas fórmulas que para una instalación convencional; considerando que no superamos los máximos, tomamos las secciones comerciales mínimas que el reglamento nos exige para circuitos de electrificaciones regladas.

Los circuitos aquí utilizados son un punto de vista según instalador y según tipo de complejidad elegida en el sistema Automatizado; es decir que son susceptibles de elección y uso.

Hemos considerado una serie de tomas de corriente convencionales como independientes de la instalación automatizada; este hecho es un punto de vista determinado según las necesidades, ya que en caso (Hipotético) de una guardería las tomas de corriente serían elementos de control permanente.

La toma de corriente de la cocina eléctrica, es otra de las consideraciones de independencia de la instalación automatizada, recordando que son consideraciones puntuales de quién encargue el proyecto.

Es importante en este tipo de instalaciones como en las convencionales, un estudio de pretubulado, pues en ello podemos tener un ahorro considerable de conductores y ahorro de mano de obra. Al mismo tiempo habrá que tener en cuenta las posibles modificaciones o posibles ampliaciones de la instalación, dejando tubos colocados sin uso para estas posibles alteraciones.

Las consideraciones técnicas de los aparatos elegidos para la instalación (salidas 230, 400 etc) nos dictarán independientemente de cálculos y prescripciones reglamentarias los límites en potencias e intensidades a utilizar.

PLIEGO DE CONDICIONES

Al igual que cualquier proyecto de índole eléctrico, el pliego de condiciones a cumplir y mientras no aparezcan ordenes específicas para instalaciones automatizadas será de las mismas características.

En este proyecto, al considerarse de origen orientativo, haremos la introducción de lo que serían los pliegos de condiciones generales:

DISPOSICIONES GENERALES

- Condiciones de índole facultativa
- Contradicciones u omisiones en el proyecto

DISPOSICIONES PARTICULARES

DISPOSICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

INTERRUPCIONES

MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL INSTALADOR

RESPONSABILIDADES: FALTAS Y SANCIONES

ACTUACIÓN JUDICIAL

RECEPCIÓN DE OBRA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Normas a cumplir
- Objeto de este pliego
- Control técnico de los materiales
- Condiciones que han de cumplir los materiales:
 - Obras que comprende
 - Línea repartidora
 - Equipo de medida
 - Cuadro general de protección
 - Tubos canalizadores
 - Conductores
 - Tendido de conductores
 - Conductores de puesta a tierra
 - Empalmes y derivaciones
 - Cuadros de mando individuales de motores
 - Motores y receptores de alumbrado
 - Pequeño material
 - Materiales no especificados
 - Pruebas y ensayos de los materiales

PRESUPUESTO

DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Fuente de alimentación	1	30.000	30000
Módulo de control	1	91.000	91000
Módulo de entradas 24 V C.C	8	12000	96000
Módulo entradas 230 V C.A	1	15.880	15880
Módulo salidas 24 V C.C.	1	12.300	12300
Módulo de salidas 230 V C.A	12	23.330	23330
Módulo salidas 400 V C.C	1	30.000	30000
Módulo de temporizadores	1	31.420	31420
Módulo de módem	1	47.940	47940
Módulo de dimmer	6	15.830	15830
Módulo de baterías	1	9.820	9820
Cable RS232	1	6000	6000
Detector crepuscular	2	10 650	21300
Pulsador 1 canal	4	850	3400
Pulsador 2 canales	10	980	9800
Pulsador 4 canales	5	3890	19450
Pulsador 3 canaños	7	4000	28000
Display	1	5880	5880
Receptor de Infrarrojos	2	12.800	25600
Mando a distancia	2	10.800	21600
Termostato	3	3880	11640
Cable Bus	200	40	8000
Servoválvulas	4	20.000	80000
Toma 25 A	1	1500	1500
Toma 16 A	20	1200	24000
Cable 2,5 mm	400	20	8000
Cable 4 mm	300	23	6900
Cable 6 mm	500	30	15000
PIA doble 25 A	2	3800	7600
PIA doble 16 A	2	3600	7200
PIA 10 A	2	3200	6400
Tubo coarrugado PVC 13 mm	100	16	1600
Tubo coarrugado PVC 16 mm	300	20	6000
Tubo coarrugado PVC 23 mm	100	28	2800
Cuadro Distribución	1	8000	8000
Cajas universales	170	60	10200
Picas tierra	completo	9000	9000
		total	
		IVA 16 % incluido	758.390 pts

SISTEMA POR CORRIENTES PORTADORAS, X- 10

La descripción del sistema domótico por corrientes portadoras en sencillo; utiliza como medio de transmisión de sus telegramas la propia línea eléctrica, por lo tanto la instalación eléctrica a realizar es la misma que la convencional. Sin embargo todos los emisores y/o receptores (pulsadores, tomas de corriente, actuadores de persianas, reguladores de luminosidad etc, deben de ser propios del sistema , es decir emisores y receptores de corrientes portadoras.

Campos en los que actuará el sistema

Para no repetir de nuevo lo expuesto para otros sistemas, diremos que coinciden prácticamente todos los campos de actuación aunque el proceso de funcionamiento sea distinto. Por lo tanto consideramos al sistema integrante en los campos de Gestión, comunicaciones, seguridad y confort.

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO

Cada emisor de corrientes portadoras, envía un telegrama a la línea eléctrica del habitáculo; este lo “escuchará” todo el sistema pero solo actuará el actuador para el que vaya dirigido el telegrama. Así por ejemplo, si tenemos un interruptor para que gobierne un grupo de tomas para calefacción solo tendremos que pulsar ese interruptor y las tomas a las que vaya dirigido, se conectarán. La forma de transmisión es totalmente descentralizada, es decir, no necesitamos programación alguna ni existe central de control (aunque la pueda haber).

La seguridad del sistema radica en un **filtro** que pondremos en la instalación eléctrica en la que preveamos que va a haber movimiento de telegramas; es decir, protegeremos la instalación eléctrica en la zona o zonas por las que habrá paso de información, así no será necesario que la toma de la cocina eléctrica, esté dentro del sistema por ejemplo. Además el filtro evita que las alteraciones en la línea por problemas ajenos a la casa influya en la transmisión de telegramas. Este filtro evita también la salida de señales al exterior, evitando así posibles interferencias con instalaciones cercanas que tuvieran transmisión X –10.

COMPONENTES DEL SISTEMA

Existen diversas marcas comerciales que ofertan productos para transmisión de corrientes portadoras X- 10; todos ellos son compatibles y hablar de los productos nos englobaría a conocer los distintos catálogos de las diferentes marcas; a continuación se describirán los mas usuales:

- Módulo de aparato; es un enchufe receptor de señales X –10 que trabaja en modo de relé (on/ off), permite la activación manual o mediante el sistema.

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Corriente de alimentación > _ 20 mA
- Potencia 500 W lámparas, 1 A motores
- Impedancia 180 Ohmios

- Módulo de aparato Interruptor a la pared; emisor de corrientes portadoras, sustituye al interruptor convencional, puede ser sencillo, doble o múltiple.

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Corriente de alimentación > _ 20 mA
- Potencia 2000 W lámparas, 10 A cargas resis.
- Impedancia 180 Ohmios

- Módulo de aparato carril DIN; receptor de corrientes portadoras, hace la función de actuador con relés:

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Corriente de alimentación > _ 20 mA
- Potencia 2000 W lámparas, 3 A motores
- Impedancia 180 Ohmios

- Módulo de lámpara; función On OFF y atenuador de luces incandescentes desde 40 W hasta 300 W.

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Corriente de alimentación > _ 20 mA
- Potencia 40 a 300 lámparas
- Impedancia 180 Ohmios

- Módulo de lámpara interruptor a la pared; Interruptor y atenuador, reemplaza a los convencionales.

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Corriente de alimentación > _ 20 mA
- Potencia 60-500 W lámparas
- Impedancia 180 Ohmios

- Módulo de lámpara carril DIN; similar al anterior pero con colocación en el cuadro eléctrico para control mayor de potencia.

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Corriente de alimentación > _ 20 mA
- Potencia 60 a 1000 W lámparas
- Impedancia 180 Ohmios

- Filtro/acoplador de fases; previene que la señal pueda salir o entrar en la vivienda. También acopla las distintas fases en caso de que la red sea trifásica.

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Corriente de alimentación 63 A max
- Potencia 500 W lámparas, 1 A motores
- Impedancia 20 Ohmios mínimo
- Frecuencia de filtrado 120 Khz

- Módulo de persianas; controla los motores de las persianas, gobernadas por pulsadores.

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Consumo de potencia <1 W
- Potencia 6 A 250 VAC motores
- Impedancia 180 Ohmios

- Módulo adaptador de alarmas; se activa por cierre de contacto o con una tensión de 6-18 V

Datos técnicos:

- Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Corriente de alimentación > _ 20 mA

- Impedancia 180 Ohmios
- Módulo bidireccional; para implementar productos OEM de otros fabricantes al sistema.
Datos técnicos:
 - Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
- Interface programador para PC; ejecuta los temporizadores y los macros
Datos técnicos:
 - Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
 - Impedancia 180 Ohmios
- Mini programador; se pueden gobernar hasta 128 grupos de módulos manualmente.
Datos técnicos:
 - Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
 - Impedancia 180 Ohmios
- Receptor de radio frecuencia con módulo de aparato; recoge las señales desde cualquier mando remoto de radio frecuencia de X – 10 convirtiéndola en señal portadoras de X – 10.
Datos técnicos:
 - Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
 - Consumo de potencia <1 W
 - Potencia 500 W
 - Impedancia 180 Ohmios
- Mando a distancia universal mixto; reemplaza hasta 8 mandos convencionales.
Datos técnicos:
 - Tensión de alimentación 4 x 1,5 V C.C
 - Frecuencia de uso 433,92 Mhz
- Sensor de humos lónico; relé libre de tensión
Datos técnicos:
 - Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
 - Sonido a 85 db
- Sensor de Gas; relé libre de tensión
Datos técnicos:
 - Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz
 - Sonido a 85 db
- Electroválvula de Gas/Humos; control de fluidos (gas agua etc..)
Datos técnicos:
 - Tensión de alimentación 220 V +/- 15% 50 Hz

PROGRAMACIÓN DE LOS COMPONENTES

La programación de los componentes de un sistema de corrientes portadoras es bastante sencillo; cada componente tiene dos ruletas regulables; la primera de la **A** hasta la **P**, de forma alfabética y la segunda ruleta del nº **1** hasta el **16** de forma numérica; de esta forma tenemos multitud de combinaciones para los múltiples elementos programables de una vivienda.

Ejemplo:

A un interruptor le orientamos la ruleta (con un simple destornillador) con la combinación B 7; cualquier receptor que tenga esta combinación, recibirá la orden de el pulsador; de esta forma como vemos, es posible la asociación de un sensor a varios actuadores y viceversa.

La programación se realiza sobre el montaje, pues es una programación física y no se necesita soporte informático, pero existen centrales o "mini ordenadores" que pueden asociar distintas funciones o macros de ordenes (como temporizadores). Este tipo de centrales sí va soportado por un software específico.

La distintas funciones que pueden realizar los componentes de un sistema de corrientes portadoras, en este proyecto concreto son similares al realizado por Simón Vis; así pues sirva este, de referente para la programación de las distintas habitaciones.

DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Partiendo del contador o centralización de contadores accedemos hasta el cuadro de distribución; si consideramos que la vivienda tiene grado de electrificación Elevado y el sistema de calefacción es eléctrico utilizando tarifa nocturna, probablemente evitemos el uso de limitador de potencia o I.C.P. (Según empresa distribuidora). A continuación la línea se ve protegida por el Interruptor diferencial, elemento mecánico protector contra contactos directos e indirectos con valor de 45 A y 300 mA de sensibilidad al corte. A continuación los interruptores magnetotérmicos se encargan de proteger los distintos circuitos de las sobretensiones y cortocircuitos. Alojado en el mismo cuadro, colocaremos el/los filtro/s para proteger la señal X- 10 de corrientes portadoras; estos elementos se colocarán en los circuitos en los que exista información (paso de telegramas X-10) y en los que no, se omitirá la colocación de estos filtros. (mirar plano 10)

En lo referente a la distribución de circuitos utilizamos el REBT, grado de electrificación ELEVADO:

- Circuitos de Alumbrado (2); La instalación de los circuitos de alumbrado se realizará como todos los demás del inmueble, empotrados y con tubos de P.V.C. coarrugado no propagador de llama; con una sección mínima de 13 mm².

Los conductores serán de cobre, en colores de marrón y negro para los de fase y azul claro para el neutro, gris para los conductores retorno; de tensión nominal de 750 V; la sección mínima de estos será de 1,5 mm².

El valor de protección de los interruptores magnetotérmicos es de 10 A. Serán portadores de señal X-10:

- Circuitos de otros usos (2); Sección mínima de los conductores según R.E.B.T es de 2.5 mm² y tensión nominal de 750 V, pero como normalmente estos circuitos son los utilizados para las líneas de calefacción, y estas tienen un consumo elevado de intensidad, se suelen elevar los valores de sección y de los tubos alojadores de 16 mm² a 23 mm².

Las secciones dependen de la intensidad que creemos que recorrerán el circuito pero siempre oscilarán sobre 6 mm² para los tres conductores, Fase, Neutro y Tierra. En sistemas de aire acondicionado el sistema es parecido.

El valor de protección de los interruptores magnetotérmicos oscilará entre 15 y 30 A. Serán portadores de señal X -10.

- Circuito lavadora y calentador eléctrico; Sección mínima de los conductores, 4 mm². En cobre con tensión nominal de 750 V. Alojados en tubo de 16 mm mínimo, con colores negro y marrón para los de fase, azul claro para el neutro y verde-amarillo para el conductor de protección o tierra.

El valor de protección del interruptor magnetotérmico es de 20 A. Serán portadores de señal X –10.

- Circuito cocina eléctrica; Sección mínima de los conductores 6 mm², en cobre con tensión nominal de 750 V, alojados en tubo de 23 mm, en colores de negro y marrón para fase, azul claro para neutro y verde- amarillo para el tierra.

El valor de protección del interruptor magnetotérmico es de 25 A. Este circuito es recomendable que vaya independiente de señal X- 10.

Las consideraciones técnicas de los aparatos elegidos para la instalación (salidas 230, 400 etc) nos dictarán independientemente de cálculos y prescripciones reglamentarias los límites en potencias e intensidades a utilizar.

PLIEGO DE CONDICIONES

Al igual que cualquier proyecto de índole eléctrico, el pliego de condiciones a cumplir y mientras no aparezcan ordenes específicas para instalaciones automatizadas será de las mismas características.

En este proyecto, al considerarse de origen orientativo, haremos la introducción de lo que serían los pliegos de condiciones generales:

DISPOSICIONES GENERALES

- Condiciones de índole facultativa
- Contradicciones u omisiones en el proyecto

DISPOSICIONES PARTICULARES

DISPOSICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

INTERRUPCIONES

MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL INSTALADOR

RESPONSABILIDADES: FALTAS Y SANCIONES

ACTUACIÓN JUDICIAL

RECEPCIÓN DE OBRA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Normas a cumplir
- Objeto de este pliego
- Control técnico de los materiales
- Condiciones que han de cumplir los materiales:
 - Obras que comprende
 - Línea repartidora
 - Equipo de medida
 - Cuadro general de protección
 - Tubos canalizadores
 - Conductores
 - Tendido de conductores
 - Conductores de puesta a tierra
 - Empalmes y derivaciones
 - Cuadros de mando individuales de motores
 - Motores y receptores de alumbrado
 - Pequeño material
 - Materiales no especificados
 - Pruebas y ensayos de los materiales

PRESUPUESTO

DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Central domótica	1	85.200	85200
Interface programador para PC	1	23.200	23200
Receptor radio frecuencia	1	12.980	12980
Mando radio frecuencia	1	8.700	8700
Interruptor pared doble	12	8.000	96000
Interruptor pared triple	7	12.180	85260
Interruptor pared cuádruple	5	11.600	58000
Detector humos	1	11.500	11500
Avisador telefónico	1	30.000	30000
Módulo de lámpara regulable	5	7.500	37500
Módulo Bidireccional	1	9700	9700
Detector crepuscular	2	10.650	21300
Display	1	5880	5880
Termostato	3	3880	11640
Servoválvulas	4	20.000	80000
Toma 25 A	1	1500	1500
Toma 16 A	20	1200	24000
Cable 2,5 mm	400	20	8000
Cable 4 mm	300	23	6900
Cable 6 mm	500	30	15000
PIA doble 25 A	2	3800	7600
PIA doble 16 A	2	3600	7200
PIA 10 A	2	3200	6400
Tubo coarrugado PVC 13 mm	100	16	1600
Tubo coarrugado PVC 16 mm	300	20	6000
Tubo coarrugado PVC 23 mm	100	28	2800
Cuadro Distribución	1	8000	8000
Cajas universales	170	60	10200
Picas tierra	completo	9000	9000
Filtros	2	10300	20600
Módulo de persianas	6	15.800	94800
Detector de humos	1	11.500	11500
Sensor gas	2	17000	34000
Detector inundación	1	14.000	14000
Electroválvulas Agua/gas	2	11.500	23000
Sensor puerta ventana	6	9.860	9860
		total	
		IVA 16 % incluido	898.820 pts