



**Escola Universitària Politècnica
de Vilanova i la Geltrú**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TRABAJO AUTOMATIZACIÓN

TÍTULO:	DOMÓTICA CON EL PLC S7-200
AUTORES:	DANIEL VASCO CATALÁN FRANCISCO SINTES COLL NÚRIA LAGOS FERNÁNDEZ
TITULACIÓN:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL ELECTRÓNICA
DIRECTOR:	PERE PONS ASENSIO
DEPARTAMENTO:	INGENIERÍA DE SISTEMAS, AUTOMÁTICA E INFORMÁTICA INDUSTRIAL
FECHA:	ENERO - 2003

ÍNDICE

1. Objetivos	2
2. Introducción de la Domótica	2
2.1 Definición de Domótica	
2.2 Presente de la Domótica	
2.3 Elementos necesarios para una instalación domótica	
2.4 Principales sistemas y topologías en domótica	
2.5 Tendencias de la Domótica	
2.6 Conclusiones	
3. Descripción del PLC S7-200	12
3.1 Generalidades	
3.2 Características Específicas	
3.3 Arquitectura Interna	
3.4 Arquitectura Externa y Posible Expansión	
4. Componentes Físicos del Sistema Domótico	22
4.1 Sensores	
4.1.1 Sensor Crepuscular	
4.1.2 Sensor Infrarrojo	
4.1.3 Doble Pulsador Persianas	
4.1.4 Pulsador Simple de Luz	
4.1.5 Detección de Sobrecarga/Cortocircuito	
4.2 Actuadores	
4.2.1 Motor Persiana Automática	
4.2.2 Cargas	
4.2.3 Iluminación	
4.3 Fuente de Alimentación	
4.4 Unidad Central PLC S7-215	
4.5 Interfaz Usuario-Sistema	
4.6 Comunicaciones	
5. Aplicación del Sistema en una habitación	27
5.1 Programación	
5.1.1 Generalidades	
5.1.2 Especificaciones	
5.2 Arquitectura del sistema	
5.3 Plano de Distribución de los Componentes Físicos	
5.4 Esquema de Conexión de los componentes	
6. Presupuesto	33
7. Conclusiones y Valoraciones.	34
8. Anexo. Información sobre Normativas.	35
9. Bibliografía	36

1. Objetivos.

A partir de una pequeña aplicación basada en domotizar una habitación, el presente trabajo pretende plantear de una forma pragmática y objetiva, sin entrar en detalles demasiado específicos, la posibilidad del uso del S7-200 en una instalación de baja complejidad. Además, introducimos el concepto de domótica y, un poco, las características del S7-200.

2. Introducción a la Domótica

2.1 Definición de Domótica

El término “domótica” procede de la palabra francesa “domotique”, que podría definirse como: “El conjunto de servicios proporcionados por sistemas tecnológicos integrados en la vivienda para una mejor gestión en aspectos como el confort, la seguridad, el ahorro, la gestión energética, las comunicaciones, la información y flexibilidad.

Así, la domótica es el resultado de la introducción de la tecnología en la vivienda, entendida ésta no como la mera inclusión de aparatos aislados sino englobando al conjunto de la casa. En lo edificios inteligentes o automatizados se trata de automatizar la actividad y el entorno de trabajo para que este sea más agradable y seguro, con la domótica se realizan funciones no previstas hasta ahora o realizadas de una forma manual.

Una casa automatizada está gestionada por automatismos. Un automatismo es un pequeño dispositivo electrónico que realiza una función marcha/paro de una instalación dependiendo de las necesidades del usuario, previamente fijados. En realidad se un interruptor, conmutador o potenciómetro con la salvedad de que puede recibir la señal de acondicionamiento de un aparato exterior.

Las posibilidades que ofrece la domótica en una vivienda son muy variadas y muy distintas:

- Control y gestión de la energía, como la desconexión selectiva de cargas eléctricas, programación de la puesta en marcha de receptores cuando se aplica la tarifa más barata, calefacción y aire acondicionado por zonas, alumbrado exterior en función de la luminosidad y la presencia, lectura remota de contadores, información de consumos, coste, horarios de tarifas, utilización de fuentes de energía alternativa, etc.
- Seguridad, como detectores de gas, de agua, simulación de presencia aleatoria de encendido y apagado de luces, televisión, detectores de fuego y humo conectados a centros de recepción de alarmas, llamada telefónica al usuario ante cualquier alarma, en caso de ausencia y actuación de elementos de alarma (sirenas, señalización), detectores de presencia, de rotura de cristales, alarmas acústicas.
- Automatización de sistemas e instalaciones domésticas, como comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas, mediante una sola orden realizar una serie de actuaciones para situaciones concretas, accionamiento automático de persianas y toldos para aprovechamiento máximo del soporte solar, iluminación por detectores de movimiento por infrarrojos, riego exterior automático en función de la humedad del terreno, el viento y la lluvia, distribución de las señales de audio y video por la vivienda.
- Comunicaciones, envío de alarmas desde la vivienda a los teléfonos predeterminados por el usuario, diagnóstico de la vivienda desde el exterior, actuación de los receptores o sistemas a distancia.

A lo largo de la historia han sido numerosos los avances técnicos en este campo, pero mención especial merece un acontecimiento fundamental: el descubrimiento y producción de electricidad. El progreso industrial de mediados del siglo XX fue el caldo de cultivo para desarrollar e implantar sistemas automáticos de control en edificios y en viviendas, logrando el gobierno de instalaciones como las de calefacción, aire acondicionado, telefonía, etc. Todos estos automatismos diseñados para plantas industriales pudieron ser aplicados en viviendas y edificios iniciándose una etapa en la que se fueron automatizando de manera autónoma distintos servicios y sistemas en los edificios.

En los últimos años se viene utilizando, de manera indiscriminada, términos como inteligente o domótica sin que en muchas ocasiones su utilización esté del todo justificada o sea correctamente comprendida.

El sector informático fue quien comenzó a utilizar el término inteligente para distinguir aquellos terminales con capacidad de procesamiento de datos (inteligentes), de aquellos sin esa capacidad (no inteligente). Esta capacidad de procesar autónomamente datos está íntimamente relacionada con la utilización de microprocesadores; así, la incorporación de éstos en distintas áreas ha hecho que se extienda comercialmente el uso de este calificativo. Por ello, a pesar de que los llamados edificios inteligentes han sido objeto de curiosidad pública y han merecido la atención de los medios informativos, no puede decirse que exista una asimilación de los conceptos implicados.

El concepto de edificio inteligente nace en EEUU a finales de los 70 y principios de los 80, cuando el auge de las telecomunicaciones se le sumó un período de enorme actividad en la construcción de edificios de oficinas. Desde entonces se le ha denominado domótica (cuando va aplicado al hogar), edificios inteligentes (cuando va aplicado a edificios).

En España la domótica da sus primeros pasos en 1990, alentada por unas perspectivas de mercado muy prometedoras en el campo de lo que todavía, con criterio muy limitado, se llamaban edificios inteligentes. En nuestro entorno económico y cultural se venían realizando promociones espectaculares, predominado en Francia y Japón la atención a lo doméstico y en Estados Unidos al campo de los edificios de oficinas. Se hacían ya intentos y aproximaciones dentro de un contexto de euforia económica, especialmente aguda, en el sector inmobiliario y dentro de él, en el ámbito de los edificios de oficinas. En este ambiente dinámico, el máximo interés por los edificios inteligentes estaba encarnado por ingenieros de telecomunicaciones que, por su orientación profesional, estaban más en contacto con las avanzadas tecnologías telemáticas, consideradas como factor crítico en este campo.

2.2 Presente de la Domótica

ESTADOS UNIDOS

Su orientación es hacia el hogar interactivo (intercomunicado), con servicios como teletrabajo, teleenseñanza, etc. Ha sido el primer país en promover y realizar un standard para el hogar domótico: el CEBus (Consumer Electronic Bus), al que se han adherido más de 17 fabricantes americanos (AT & T, Johnson, Tandy, Panasonic y otros).

En 1984 se lanza el Proyecto "Smart House", originado por la Asociación Nacional de Constructores (NAHB: National Association of Home Builders). El principio esencial del "Smart House" es la utilización de un cable unificado que sustituye a los distintos sistemas que pueden existir en una vivienda actual: electricidad, antenas, periféricos de audio-video, teléfono, informática, alarmas, etc. La estrategia de marketing de la Domótica se ha desarrollado en varias fases: inicialmente, las Casas-Laboratorio (2 en la ciudad de Washington), con posterioridad las Casas-Prototipo (15 en distintos estados) y, en último término, las Casas de Demostración (100, repartidas por todo el país). El precio

medio de la Domótica incorporada a estas viviendas representaba en torno al 2% del coste total de la casa.

JAPÓN

En Japón, los estudios oficiales hablan de un mercado domótico de 140 mil millones de pesetas en la actualidad, cifra que se eleva a 540 mil millones dentro de 10 años. Según datos de 1990, se estima que las instalaciones domóticas sobrepasan la cifra de 600.000, y para fin de siglo, se prevé que funcionen en el país ocho millones de instalaciones domóticas. En la actualidad la orientación japonesa no es hacia el hogar interactivo (como Estados Unidos), sino hacia el hogar automatizado.

La tendencia es incorporar al máximo de aparatos electrónicos de consumo (equipos de audio, vídeo, TV, fax, etc.), pero sin conexión exterior.

La asociación más activa, en Japón, es la EIAJ (Electronic Industries Association of Japan) con su proyecto de bus (Home Bus System).

En el principal proyecto de demostración, se realizó, una proyección sociológica, en el tiempo, es decir, que la casa fue preparada para simular el modo de vida de la próxima generación. Esto produjo cierto rechazo popular en un país con evoluciones sociológicas tan lentas.

EUROPA

En Europa, las iniciativas domóticas empezaron en el año 1984. Dentro del programa Eureka, seis empresas europeas iniciaron el primer proyecto IHS (Integrated Home System) que fue desarrollado, con intensidad en los años 87-88 y que dio lugar al programa actual ESPRIT (European Scientific Programme for Research & Development in Information Technology), con el objetivo de continuar los trabajos iniciados bajo el Eureka. El objetivo final es definir una norma de integración de los sistemas electrónicos domésticos y analizar cuales son los campos de aplicación de un sistema de estas características. De este modo se pretende obtener un standard que permita una evolución hacia las aplicaciones integradas de la vivienda.

El programa Esprit, patrocinado por la Comunidad Económica Europea ha pasado ya por las fases I (89-90), II (91-92) y se encuentra actualmente, en la fase III. A cada nueva fase del proyecto se han ido incorporando nuevas empresas y en este momento podemos decir que se encuentran representados todos los países de la CEE. El desarrollo de la domótica en Francia ha alcanzado un nivel realmente satisfactorio. Además de los esfuerzos llevados a cabo en materia de normalización, se han conseguido involucrar en este tema a asociaciones de constructores, industria eléctrica y electrónica, informática, compañías suministradoras de energía, etc. Hay que hacer constar que la plena comercialización de un sistema de videotexto interactivo (como es el caso del Minitel), ha permitido el desarrollo y adaptación de muchos componentes a los sistemas domóticos.

En Francia, se han ido realizando importantes aportaciones prácticas (Casa Lyon Panorama, proyecto HD2000, etc.).

En España, la iniciativa más importante la están realizando las empresas eléctricas, que vienen participando en acciones de investigación, promoción y desarrollo de las viviendas domóticas y, que tiene como finalidad dar a conocer las características y el modo de funcionamiento de los elementos que conforman un sistema domótico. En esta línea de información y difusión se han llevado a cabo diversas iniciativas y procesos de colaboración que a continuación se enumeran:

- Vivienda de demostración de Hidroeléctrica de Cataluña, en Premià de Mar.
- Participación en el Proyecto DOMOS.
- Asistencia a ferias: FIDMA , MATELEC , CONSTRUMAT , REHABITEC 92 y INTERDOMO

- Reuniones debate sobre domótica.
- Participación en el proyecto y ejecución de 8 viviendas unifamiliares domóticas/todoelectrico situadas en Malla (Vic).
- Seguimiento del consumo de las viviendas unifamiliares de Malla, para evaluar el ahorro energético y económico correspondiente a la implantación de la domótica.
- Creación y participación en el CEDOM (Comité español para el desarrollo de la gestión técnica de edificios y la domótica).
- Exposición monográfica de domótica en los locales del centro informativo de ADAE Cataluña.
- Premios "DOMÓTICA Y ELECTRICIDAD", entregados en el marco del certamen CONSTRUMAT 93 a las tres mejores viviendas domóticas/todoelectrico de Cataluña.
- Cursos de formación para profesores de formación profesional, conjuntamente con el Ministerio de educación y ciencia.
- Cursos de domótica a los profesionales relacionados con la construcción (arquitectos, aparejadores, instaladores, etc.).

2.3 Elementos necesarios para una instalación domótica

Cualquier instalación domótica por mínima que sea deberá tener los siguientes componentes:

- Fuente de alimentación: Suministrará la energía necesaria para el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación.



Fuente de alimentación Simón VIS

- Entradas, sensores o emisores: Transformará una orden física en una orden eléctrica.



Módulo de entradas Simón VIS

- Salidas o actuadores: Transforman un señal eléctrica en una reacción capaz de poner en marcha o parar los receptores de una instalación.



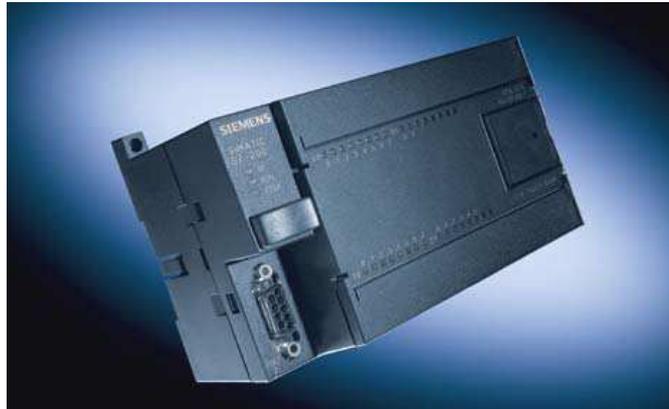
Módulo de salidas de Simón VIS

- Unidad central de proceso o CPU: Se encarga de gestionar todas las salidas dependiendo del estado de las entradas y del programa que contenga. Esta contendrá:
 - Microprocesador.
 - Memoria de acceso aleatorio (RAM).
 - Memoria de sólo lectura (ROM).
 - Módulo de entradas.
 - Módulo de salidas.



Módulo de control del Simón VIS

- **Autómata programable:** Para sustituir el cableado de mando o maniobra, en instalaciones automáticas realizadas con contactores.



Automata Siemens S7-S200

2.4 Principales sistemas y topologías en domótica

Los sistemas domóticos se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios. Una clasificación muy intuitiva es la basada en el tipo de soporte utilizado para transmitir los datos de comunicación entre dispositivos. Atendiendo a este criterio, actualmente existen claramente dos tipos de sistemas domóticos:

- Sistemas basados en corrientes portadoras utilizando la red de baja tensión ya instalada en los edificios.
- Sistemas que utilizan una red de cableado especial para la interconexión de los dispositivos y su comunicación.

Sistemas mediante corrientes portadoras

La característica más importante de estos sistemas es la utilización de la red de baja tensión previamente instalada en el edificio (red eléctrica convencional). De este modo el sistema domótico realiza la gestión técnica de la instalación (iluminación, calefacción, riego, etc.) utilizando como soporte de la información las líneas eléctricas ya existentes. El principio que rige este sistema (puesto que la energía eléctrica se transporta por una corriente sinusoidal de baja frecuencia -50 Hz o 60 Hz-) es la utilización de emisores que inyectan en cualquier punto del circuito una señal de baja potencia y de frecuencia en torno a los 120-140 kHz que se superpondrá a la frecuencia de red. Los receptores dispuestos por la red reciben la señal, la filtran y descifran el mensaje enviado por el emisor para actuar en consecuencia. Estos sistemas tienen la gran ventaja de no necesitar un cableado adicional para la instalación domótica, y que su aplicación en edificios ya construidos es inmediata. La desventaja de este tipo de sistemas es la complejidad de sus dispositivos, puesto que son necesarios moduladores/demoduladores en todos los elementos del sistema ya que la información va superpuesta a la red eléctrica. Otro aspecto negativo de este sistema, pese a incorporar filtros para recuperar claramente los datos enviados, es la utilización de la red eléctrica como soporte de

transmisión puesto que introduce numerosas interferencias que finalmente pueden influir en el correcto funcionamiento del sistema. Dentro de este sector del mercado existen principalmente tres sistemas comerciales: X-10 de Home Systems, CAD de Legrand y Global Home System de Landis & Gyr.

Sistemas con su propia red de datos

Dentro de los diferentes sistemas domóticos que necesitan su propia red de cableado para la comunicación y transmisión de datos entre dispositivos, se puede realizar a su vez otra subdivisión atendiendo a la topología de dicha red de datos o de interconexión entre dispositivos: sistemas centralizados y sistemas distribuidos.

Sistemas centralizados

En este tipo de sistemas existe un cerebro responsable de la instalación: la unidad central. Dicho dispositivo es el encargado de procesar la información recibida desde los diferentes sensores y transmisores, y enviar, en consecuencia, órdenes a los actuadores correspondientes.

La topología de la red de transmisión utilizada en sistemas centralizados es de tipo estrella cuyo nodo principal es la unidad central. No existe comunicación directa entre sensores, transmisores y actuadores. Cuando un elemento sensor transmite una señal a la unidad central, ésta en función de la programación establecida por el usuario, transmitirá a su vez una serie de órdenes a los actuadores.

La ventaja fundamental que tienen este tipo de sistemas es su bajo coste, ya que ningún elemento necesita módulos especiales de direccionamiento, ni interfaces para distintos buses. Además, su instalación es más sencilla y es posible utilizar una gran variedad de elementos convencionales, puesto que los requisitos que se les exigen son mínimos. El principal inconveniente es su limitada flexibilidad, puesto que las posibles reconfiguraciones serán muy costosas, teniendo en cuenta que el término “reconfiguración” hace referencia a la posibilidad de añadir o quitar elementos del sistema domótico y no a las posibles variaciones del software realizadas por el usuario. Además, al ser totalmente imprescindible el módulo de control para el correcto funcionamiento del sistema, si éste se avería, el sistema deja de funcionar completamente; esto reduce la robustez de la instalación. Otro inconveniente añadido es la necesidad de más metros de cableado que en el caso de sistemas distribuidos (basados en bus), con lo que su uso está bastante limitado en grandes instalaciones. El sistema más instalado en el ámbito nacional de este tipo de sistemas domóticos centralizados es el SimonVIS de IHC (Innovation House Control)

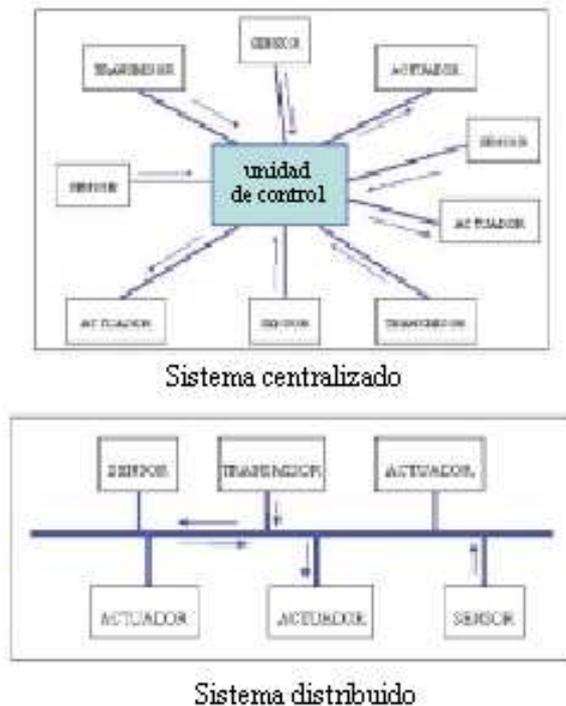
Sistemas distribuidos

En este tipo de sistemas, cada elemento posee la capacidad de tratar la información que recibe y actuar en consecuencia de forma autónoma, por tanto no es necesaria la presencia de una unidad central. La configuración de un sistema domótico distribuido tiene una topología de cableado tipo bus.

Entre las ventajas cabe destacar la facilidad de reconfiguración del sistema, lo que incide directamente en el grado de flexibilidad, y sobre todo en el ahorro de cableado de la instalación. Al tratarse de sistemas más caros también son sistemas más potentes que permiten implementar una gran cantidad de aplicaciones y servicios al usuario. El inconveniente más serio es el coste de los elementos del sistema. Esto es debido a la necesidad de incluir los protocolos CSMA/CD de comunicación y las técnicas de direccionamiento en cada uno de los elementos, así como la

capacidad de procesar información (inclusión de un microcontrolador); lo que implica una necesidad de compatibilidad entre equipos que a su vez repercute en una disminución importante de productos ofertados en el mercado. Además, como se trata de sistemas más complejos, se plantea una fuerte restricción en la utilización de elementos convencionales, puesto que los requisitos exigidos para su compatibilidad son elevados. Por otra parte, en este tipo de sistemas, el software de programación es un software complicado de utilizar que requiere la participación de un experto para la programación de los diferentes dispositivos.

Los sistemas más importantes que utilizan esta configuración son, por ejemplo, el bus EIB, Batibus, EHS, LonWorks, etc. [7].



Internet y Domótica

En las arquitecturas distribuidas, las redes de control se pueden intercambiar los telegramas mediante cables de pares trenzados, con corrientes portadoras sobre la misma red de baja tensión, vía radio, por fibras ópticas, con cable coaxial, etc. Pero ahora, gracias a Internet, estamos viendo como están apareciendo multitud de fabricantes y proveedores de servicios que están desarrollando nuevos productos y servicios que conjugan lo mejor de Internet (bajo coste, amplia difusión, presentación Web y WAP) con tecnologías de redes de datos y control asequibles y estandarizadas que creemos que van a darle a la domótica el empujón definitivo para despegar.

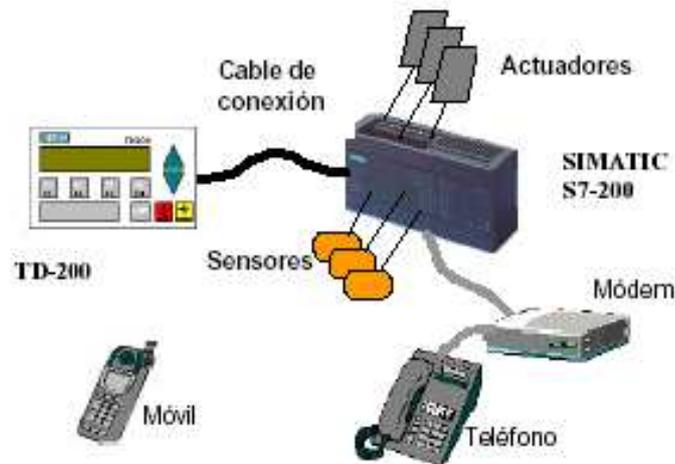
En este punto, hay que comentar que el acceso a Internet de banda ancha, juega un papel muy importante, sino imprescindible, para que el mercado de la Teledomótica adquiera un tamaño importante.

Las pasarelas serán las encargadas de *adaptar los protocolos y los flujos de datos de las redes externas de acceso (Internet)* a las redes internas de datos y control de la vivienda.

Permitirán que varios PCs compartan ficheros, impresoras y acceso único a Internet, a la vez que adaptan los datos de las redes de control de la vivienda a los protocolos típicos de Internet. Además deberán actuar como *cortafuegos* impidiendo que terceros puedan acceder a las redes internas de

una vivienda. Estas pasarelas residenciales permitirán ofrecer al propietario de la vivienda no sólo Teledomótica, sino además entretenimiento (descargas de audio y video), interfaces para el comercio electrónico, alarmas médicas y cuidado de personas discapacitadas, entre otros.

El acceso a Internet de banda ancha aporta la conexión permanente de la vivienda a las redes públicas de datos. Con este acceso y con tarifas orientadas al tráfico de datos en vez al tiempo de la llamada, los propietarios podrán telecontrolar las viviendas casi en tiempo real, podrán recibir correos electrónicos o mensajes en los móviles cuando sucedan eventos o alarmas y todo ello a unos precios muy competitivos (tarifa plana).



Arquitectura del sistema

2.5 Tendencias Actuales

Actualmente existen en el mercado mundial numerosos sistemas domóticos, algunos de ellos únicamente ofrecen determinadas aplicaciones, mientras que los más importantes son capaces de integrar en un sólo sistema todos los servicios deseados por el usuario.

Otra forma de clasificar toda esta variedad de sistemas es el sector del mercado al cual están orientados sus diferentes servicios y aplicaciones. El mercado de la domótica se puede dividir en tres grandes sectores:

El sector de mercado de edificios ya construidos. Esta parte de mercado es ocupada mayoritariamente por los sistemas basados en corrientes portadoras, puesto que el resto de sistemas necesitaría realizar un cableado adicional al ya existente con todos los problemas que ello conlleva.

- El sector de mercado correspondiente a edificios en construcción de tamaño pequeño o mediano. En este caso son los sistemas centralizados los que mayor acogida presentan en dicho sector del mercado (razones económicas).
- El sector de mercado de los grandes edificios en construcción. Para esta parte del mercado, debido a las necesidades de cableado, los sistemas distribuidos son los más apropiados (razones operativas). Pese a esta excepcional distribución del mercado de la domótica, la demanda social

no ha respondido como en un principio se esperaba y por tanto la implantación de la domótica no ha sido tan rápida ni tan exitosa como inicialmente parecía o como se había dado en otros países. Principalmente existen dos razones para este primer rechazo por parte de la sociedad a la domótica:

- Razón económica: los sistemas lanzados al mercado se han comercializado a precios muy elevados y por tanto poco accesibles al usuario de nivel medio.
- Razón tecnológica: los sistemas inicialmente lanzados por los fabricantes resultan sistemas muy complejos para el usuario final que rechaza la tecnología que no le resulta accesible. Al no existir la posibilidad, por parte del usuario final, de reprogramar el funcionamiento de su casa o edificio puede provocar el temor de vivir para el hogar, en vez de que el hogar se adapte a las necesidades y exigencias de sus ocupantes.

Actualmente, ante estas dos barreras existentes en el mercado del usuario final (no tanto en el mercado de los grandes edificios), la tendencia de los fabricantes de sistemas domóticos es la creación nuevos sistemas más sencillos y más baratos que resulten más fáciles de manejar para el usuario final. Con esta nueva tendencia, evidentemente, la domótica pierde potencia, pero aspira a penetrar en un mercado muy importante y numeroso (las viviendas y hogares) que, a priori, es reacio a este tipo de tecnología. Esta nueva tendencia del mercado, no deja de lado los sistemas actuales, sino que los especializa en un sector del mercado muy concreto como pueden ser los grandes edificios y superficies, así como las construcciones dedicadas a los servicios públicos como colegios, hospitales, etc. Esta tendencia se ve reflejada en la aparición de nuevos sistemas basados en corrientes portadoras (instalación en edificios ya construidos, la gran mayoría) cuya instalación es muy sencilla; y en la futura aparición de nuevos sistemas más sencillos, como el recientemente lanzado al mercado por el Grupo Schneider denominado sistema Amigo. Dicho sistema se trata de un sistema distribuido pero muy sencillo (también es cierto que poco potente) que se programa sin necesidad de un software propio y sin necesidad de un ordenador.

2.6 Conclusiones

Se observa una tendencia optimista en el mercado actual de la domótica, y en la sociedad en general, a la futura aceptación de esta disciplina tecnológica y su adopción en la mayoría de los hogares. Para conseguir llegar a este punto se deben superar las dos barreras comentadas en el apartado anterior para lo cual ya se están realizando acciones al respecto. Además debe llegarse a un acuerdo por parte de los fabricantes potenciado y arropado por los poderes públicos en unificar criterios y alcanzar un estándar único que englobe todos los existentes, con un protocolo de comunicaciones universal. De este modo ningún usuario se verá en la necesidad de atarse a un sistema determinado o un fabricante concreto, pudiendo elegir libremente entre todos sin la necesidad de pensar en el futuro y las ampliaciones de los servicios y aplicaciones que quiera disponer. Esta situación actualmente es utópica, pese a que desde los comités de normalización se trabaja en esta dirección, puesto que existen numerosos intereses entre las empresas más potentes en el mercado que ralentizan el proceso de unificación y creación de un estándar normalizado. Cuando se alcance esta situación ideal, la domótica sufrirá un fuerte impulso en su desarrollo definitivo y en su implantación total en la sociedad superando todo tipo de barreras.

3. Descripción del PLC S7-200

3.1 Generalidades

Las generalidades más destacables de los PLC S7-200 són:

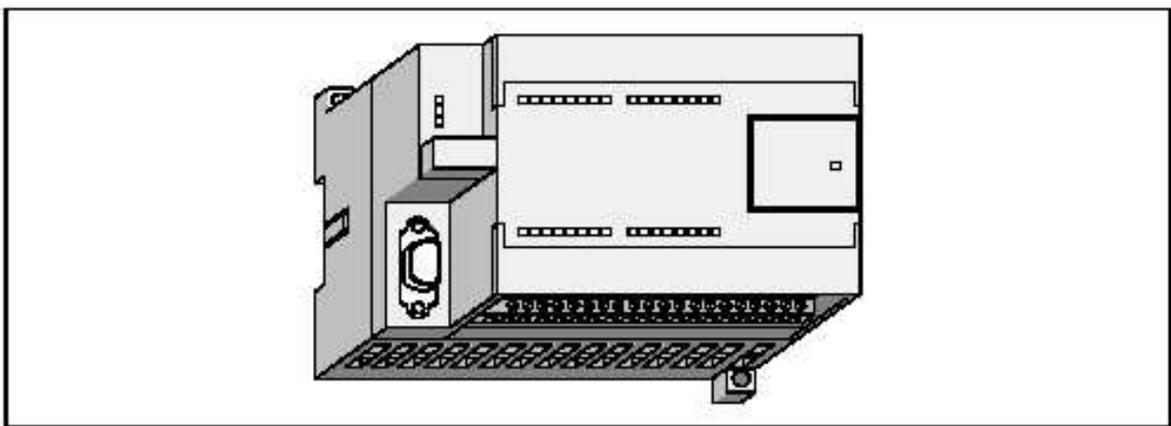
- Ejecutar la lógica de control en el S7-200
- Acceder a los datos del S7-200
- Guardar y restablecer datos en el S7-200
- Guardar el programa en un cartucho de memoria
- Seleccionar el modo de operación del S7-200
- Utilizar el programa para guardar la memoria V en la EEPROM

El funcionamiento básico del S7-200 es muy sencillo: El S7-200 lee el estado de las entradas. El programa almacenado en el S7-200 utiliza las entradas para evaluar la lógica. Durante la ejecución del programa, el S7-200 actualiza los datos. El S7-200 escribe los datos en las salidas, o las memoriza si el programa se lo indica.

3.2 Características Específicas

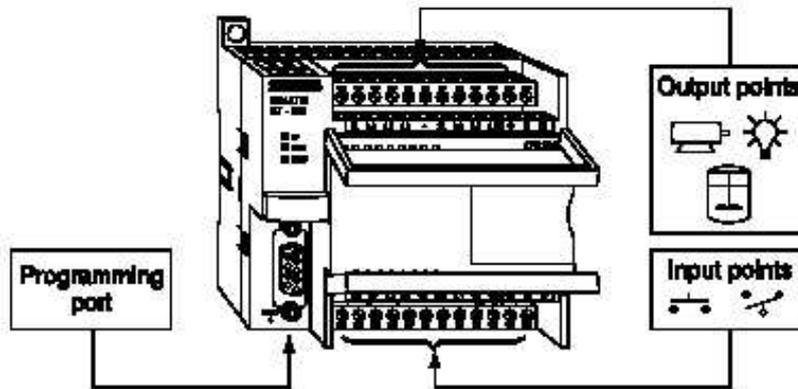
La gama S7-200 comprende diversos sistemas de automatización pequeños (Micro-PLCs) que se pueden utilizar para numerosas tareas.

Gracias a su diseño compacto, su capacidad de ampliación, su bajo costo y su amplio juego de operaciones, los Micro-PLCs S7-200 son especialmente apropiados para solucionar tareas de automatización sencillas. Además, los diversos tamaños y fuentes de alimentación de las CPUs ofrecen la flexibilidad necesaria para solucionar las tareas de automatización.



Micro-PLC S7-200.

El S7-200 es el mas pequeño de la familia de los SIMATIC S7.

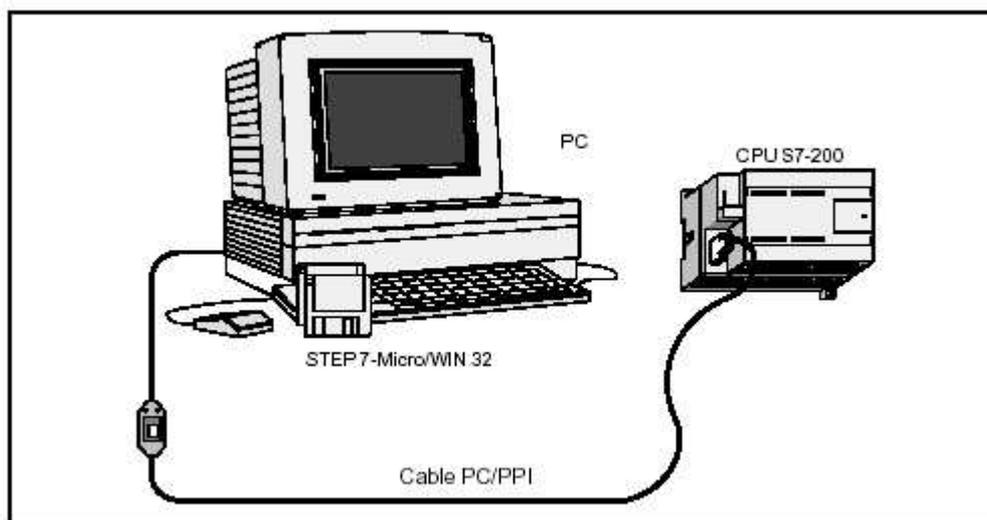


Estos PLC's pueden expandirse con módulos de ampliación.

Los componentes básicos de un sistema Micro-PLC S7-200 son, incluyendo una CPU S7-200, un PC, el software de programación STEP 7-Micro/WIN 32 (versión 3.0, o cualquier otra anterior) y un cable de comunicación.

Si se utiliza un Pc, el equipo debe disponer de:

- Un cable PC/PPI.
- Un procesador de comunicaciones (CP) y un cable de interface multipunto (MPI)
- Una tarjeta de interface multipunto (MPI). El cable de comunicación se suministra junto con la tarjeta MPI.



Las CPU's S7-200 tienen diferentes capacidades, dependiendo de la gama de CPU's. Por lo tanto, se dispone de una gran variedad de funciones que permiten diseñar soluciones de automatización a un precio razonable. La tabla siguiente nos resume las principales funciones de las CPUs S7-200.

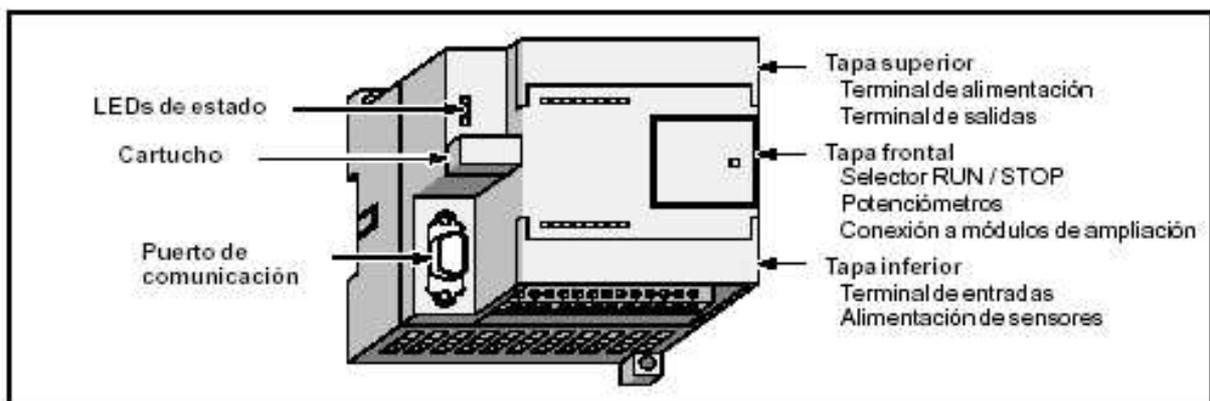
Función	CPU 221	CPU 222	CPU 224
Tamaño físico	90 mm x 80 mm x 62 mm	90 mm x 80 mm x 62 mm	120,5 mm x 80 mm x 62 mm
Memoria			
Programa	2048 palabras	2048 palabras	4096 palabras
Datos de usuario	1024 palabras	1024 palabras	2560 palabras
Tipo de memoria	EEPROM	EEPROM	EEPROM
Cartucho de memoria	EEPROM	EEPROM	EEPROM
Respaldo (condensador de alto rendimiento)	50 horas (tip.)	50 horas (tip.)	100 horas (tip.)
E/S Integradas			
E/S Integradas	6 DI / 4 DO	8 DI / 6 DO	14 DI / 10 DO
Número de módulos de ampliación	ninguno	2 módulos	7 módulos
E/S (total)			
Tamaño de la imagen de E/S digitales	256 (128 entradas/128 salidas)	256 (128 entradas/128 salidas)	256 (128 entradas/128 salidas)
Tamaño físico de E/S digitales	10	62	128
Tamaño de la imagen de E/S analógicas	ninguno	16 DI/16 DO	16 DI/16 DO
Tamaño físico de E/S analógicas	ninguno	12 DI/10 DO	12 DI/10 DO
Operaciones			
Velocidad de ejecución booleana	0,37 µs/operación	0,37 µs/operación	0,37 µs/operación
Relés internos	256	256	256
Contadores/temporizadores	256/256	256/256	256/256
Relés de control secuencial	256	256	256
Bucles FOR/NEXT	SI	SI	SI
Aritméticas en coma fija (+ - * /)	SI	SI	SI
Aritméticas en coma flotante(+ - * /)	SI	SI	SI
Funciones adicionales			
Contadores rápidos	4 (20 KHz)	4 (20 KHz)	6 (20 KHz)
Potenciómetros analógicos	1	1	2
Salidas de impulsos	2 (20 KHz, sólo DC)	2 (20 KHz, sólo DC)	2 (20 KHz, sólo DC)
Interrupciones de comunicación	1 transmisión/2 recepción	1 transmisión/2 recepción	1 transmisión/2 recepción
Interrupciones temporizadas	2 (1 ms a 255 ms)	2 (1 ms a 255 ms)	2 (1 ms a 255 ms)
Entradas de interrupción de hardware	4	4	4
Reloj de tiempo real	SI (cartucho)	SI (cartucho)	SI (incorporado)
Protección con contraseña	SI	SI	SI
Comunicación			
Número de puertos de comunicación	1 (RS-485)	1 (RS-485)	1 (RS-485)
Protocolos asistidos - Puerto 0:	PPI, MPI esclavo, Freeport	PPI, MPI esclavo, Freeport	PPI, MPI esclavo, Freeport
PROFIBUS punto a punto	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)

3.3 Arquitectura Interna

Un Micro-PLC S7-200 puede tener una CPU S7-200 sola o conectada a diversos módulos de ampliación opcionales. La CPU S7-200 es un equipo autónomo compacto que incorpora una unidad central de procesamiento (CPU), una fuente de alimentación, así como entradas y salidas digitales.

Los principales componentes de un Micro PLC S7-200 y su utilidad son:

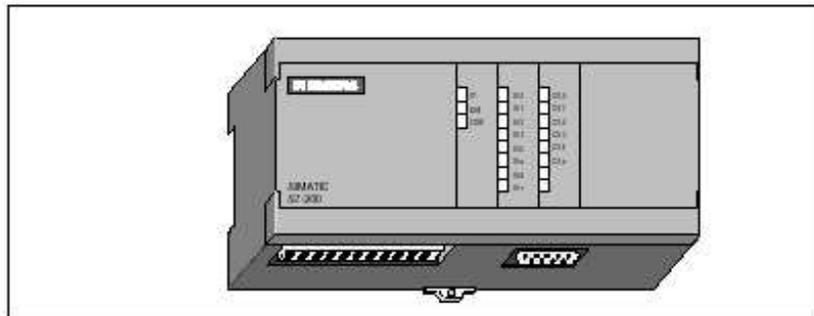
- La CPU ejecuta el programa y almacena los datos para la tarea de automatización o el proceso.
- Utilizando módulos de ampliación se pueden agregar entradas y salidas (E/S) adicionales a la CPU hasta el tamaño físico máximo.
- La fuente de alimentación suministra corriente a la unidad central y a los módulos de ampliación conectados.
- El sistema se controla mediante entradas y salidas (E/S). Las entradas vigilan las señales de los dispositivos de campo (p.ej. sensores e interruptores), mientras que las salidas supervisan las bombas, motores u otros aparatos del proceso.
- El puerto de comunicación permite conectar la CPU a una unidad de programación o a otros dispositivos que intervengan en el proceso.
- Los diodos luminosos indican el modo de operación de la CPU (RUN o STOP), el estado de las entradas y salidas integradas, así como los posibles fallos del sistema que se hayan detectado.
- Algunas CPU's tienen un reloj de tiempo real incorporado, en tanto que otras necesitan un cartucho de reloj de tiempo real.
- Un cartucho enchufable EEPROM en serie permite almacenar programas de la CPU y transferir programas de una CPU a otra.
- Un cartucho enchufable de pila permite prolongar el respaldo de los datos en la RAM.



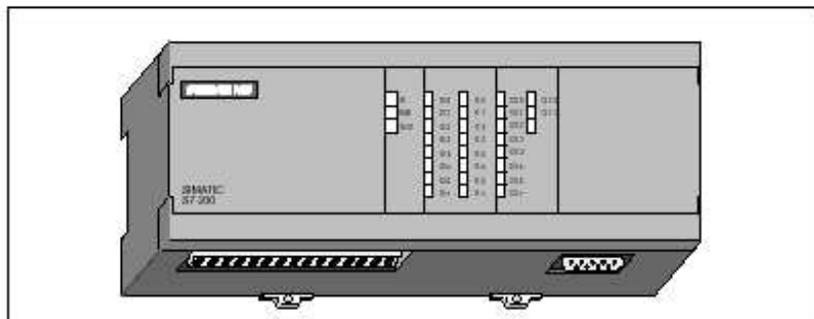
Estas son los unos tipos de CPU's S7-200: S7-221, S7-222, S7-224, y S7-226 y sus configuraciones:

Model Description	Power Supply	Input Types	Output Types
221 DC/DC/DC 221 AC/DC/Relay	20.4-28.8 VDC 85-264 VAC 47-63 Hz	6 DC Inputs 6 DC Inputs	4 DC Outputs 4 Relay Outputs
222 DC/DC/DC 222 AC/DC/Relay	20.4-28.8 VDC 85-264 VAC 47-63 Hz	8 DC Inputs 8 DC Inputs	6 DC Outputs 6 Relay Outputs
224 DC/DC/DC 224 AC/DC/Relay	20.4-28.8 VDC 85-264 VAC 47-63 Hz	14 DC Inputs 14 DC Inputs	10 DC Outputs 10 Relay Outputs
226 DC/DC/DC 226 AC/DC/Relay	20.4-28.8 VDC 85-264 VAC 47-63 Hz	24 DC Inputs 24 DC Inputs	16 DC Outputs 15 Relay Outputs

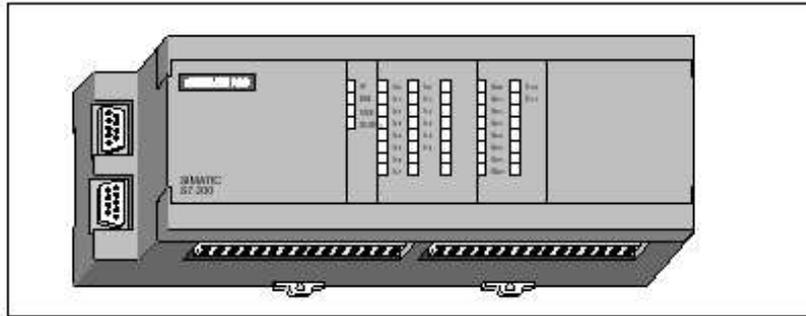
Mostramos diversos tipos de CPU's para comparar el tamaño:



CPU 212



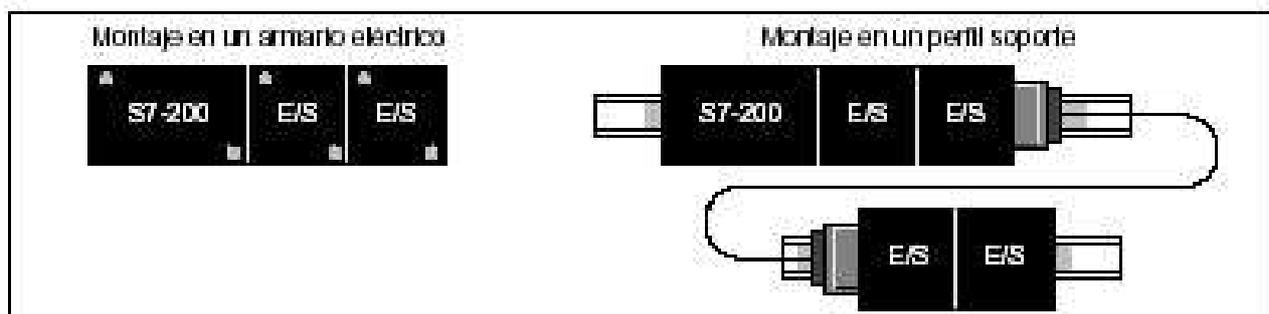
CPU 214



CPU 215 Y 216

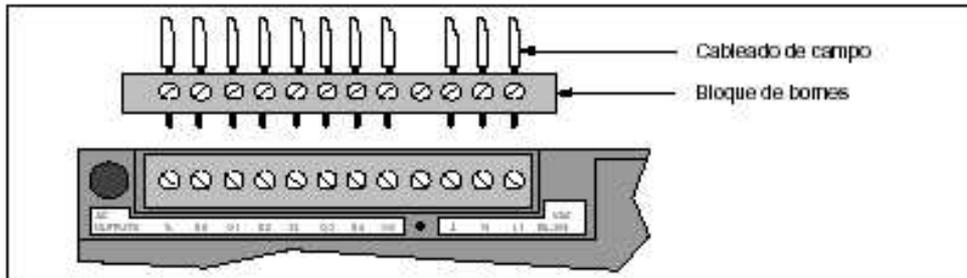
La CPU S7-200 es un aparato autónomo compacto que incorpora una unidad central de procesamiento (CPU), la fuente de alimentación, así como entradas y salidas digitales.

- La CPU ejecuta el programa y almacena los datos para la tarea de automatización o el proceso.
- La fuente de alimentación proporciona corriente a la unidad central y a los módulos de ampliación conectados.
- Las entradas y salidas controlan el sistema de automatización. Las entradas vigilan las señales de los aparatos de campo (p.ej. sensores e interruptores) y las salidas vigilan las bombas, motores u otros dispositivos del proceso.
- El interface de comunicación permite conectar la CPU a una unidad de programación o a otros dispositivos. Algunas CPUs S7-200 disponen de dos interfaces de comunicación.
- Los diodos luminosos indican el modo de operación de la CPU (RUN o STOP), el estado de las entradas y salidas integradas, así como los posibles fallos del sistema que se hayan detectado.
- Los sistemas de automatización S7-200 se pueden disponer en un armario eléctrico o en un perfil soporte. Es posible montarlos de forma horizontal o vertical. Con objeto de flexibilizar aún más el montaje, se ofrecen también cables de conexión para los módulos de ampliación (módulos E/S).



Disposición del Montaje

Tenemos también un bloque de bornes, pero es opcional. El bloque de bornes opcional para el cableado de campo permite independizar el cableado de campo de la CPU S7-200, facilitando en gran medida el desmontaje y remontaje de la misma.



Las salidas en DC a transistores del S7-200 contienen diodos zener adecuados para múltiples casos de aplicación. Para prevenir la sobrecarga de los diodos internos, utilice diodos supresores externos en caso de cargas inductivas elevadas o que se conmuten con frecuencia.

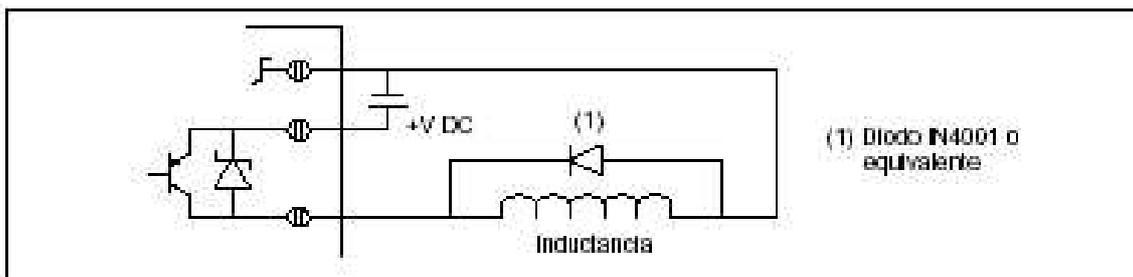


Figura 2-15 Protección por diodo supresor

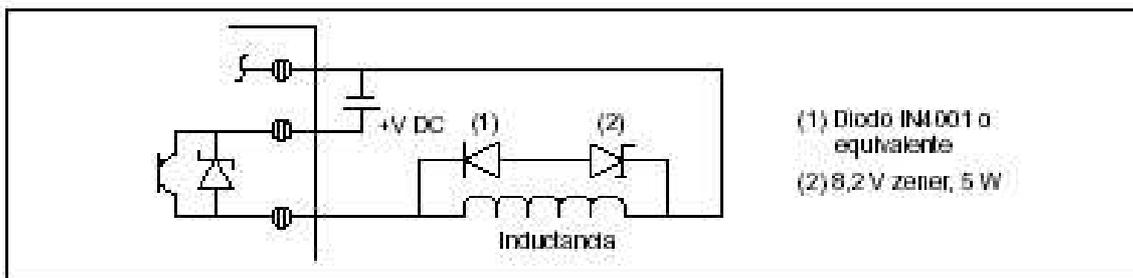


Figura 2-16 Protección por diodo zener

Los módulos base del S7-200 tienen integrada una fuente de alimentación capaz de abastecer el módulo base, los módulos de ampliación y otras cargas que precisen 24 VDC. Utilice la información siguiente como guía al determinar cuánta energía (o corriente) puede suministrar el módulo central a la configuración en cuestión.

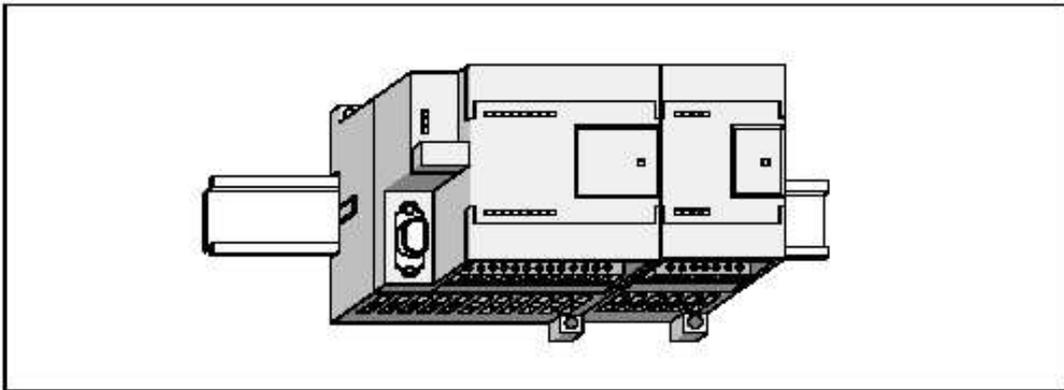
Cada CPU S7-200 ofrece alimentación tanto en 5 VDC como 24 VDC:

- Cada CPU dispone de una fuente de alimentación para sensores de 24 VDC que puede suministrar esta tensión para las entradas locales o para las bobinas de relés en los módulos de ampliación. Si el consumo de 24 VDC supera la corriente que es capaz de aportar el módulo CPU, entonces puede añadirse una fuente de alimentación externa de 24 VDC para abastecer con 24 VDC los módulos de ampliación.

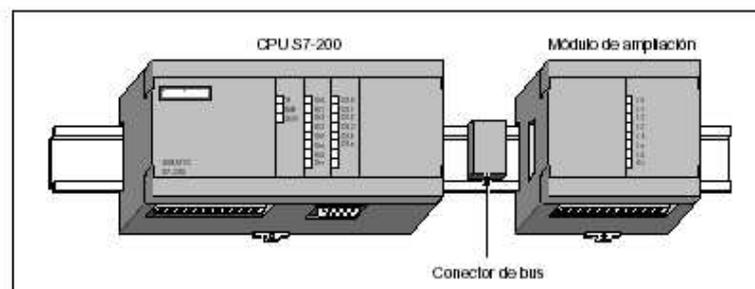
- La CPU alimenta también con 5 VDC los módulos de ampliación cuando se conectan al módulo base. Si el consumo de 5 VDC de los módulos de ampliación supera la corriente aportable por la CPU, entonces es necesario desconectar tantos módulos de ampliación como sean necesarios para no superar la corriente aportable por la CPU.

3.4 Arquitectura Externa y Posible Expansión

Los módulos de ampliación para las CPU S7-200 ofrecen un número determinado de entradas y salidas integradas. Si se conecta un módulo de ampliación se dispondrá de más entradas y salidas. Los módulos de ampliación disponen de un conector de bus para su unión al aparato central.



CPU con un módulo de expansión



CPU con un módulo de ampliación

Las CPUs S7-200 se pueden disponer en diversas configuraciones para asistir la comunicación en redes. El software STEP 7-Micro/WIN 32 se puede instalar en un PC dotado con el sistema operativo Windows 95, Windows 98 o Windows NT, o bien, en una unidad de programación SIMATIC (p.ej. la PG 740). El PC o la PG se pueden utilizar como unidades maestras en cualquiera de las siguientes configuraciones:

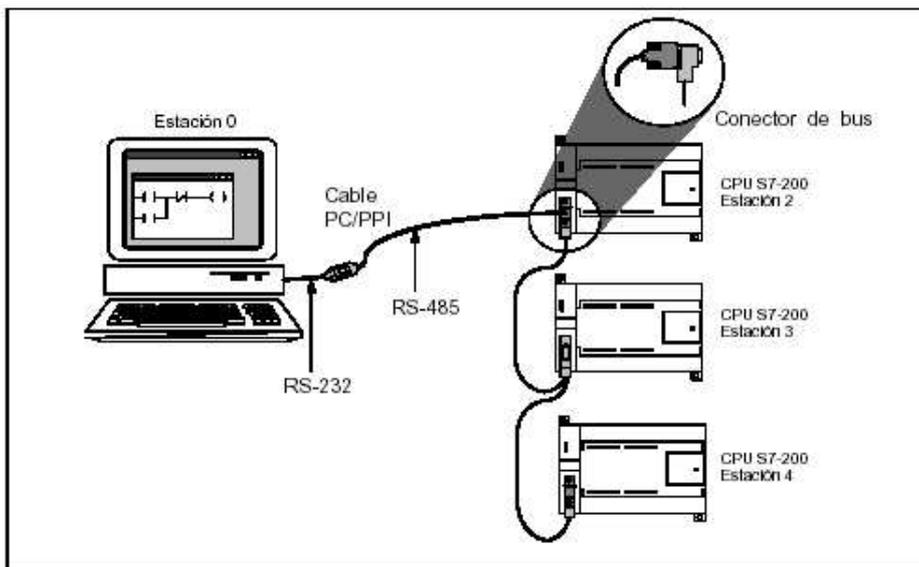
- Monomaestro: Un sólo maestro se conecta a uno o varios esclavos (v. fig. 7-1).
- Multimaestro: Un sólo maestro se conecta a uno o varios esclavos y a uno o más maestros.

- Para usuarios de módems de 11 bits: Un sólo maestro se conecta a uno o varios esclavos.

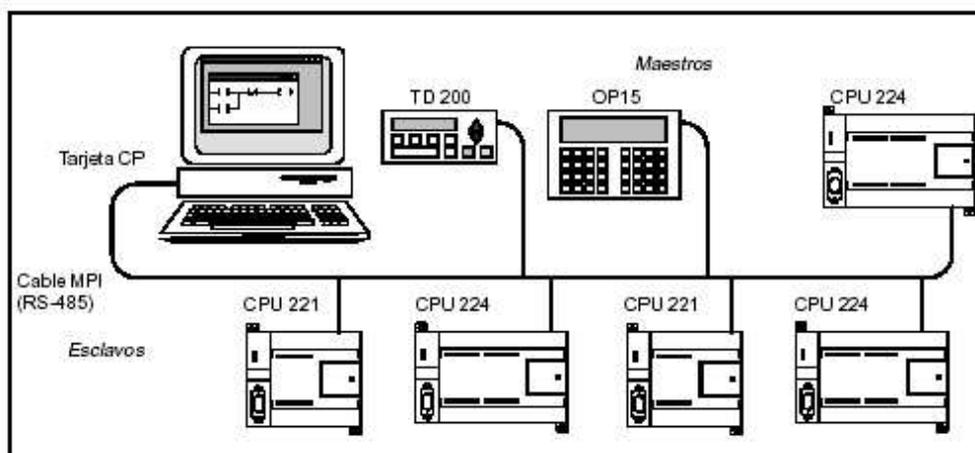
El maestro se conecta a través de módems de 11 bits a una CPU S7-200 esclava o a una red de CPUs S7-200 esclavas.

- Para usuarios de módems de 10 bits: Un sólo maestro se conecta a través de un módem de 10 bits a una CPU S7-200 esclava.

Las figuras 7-1 y 7-2 muestran una configuración con un PC conectado a varias CPUs S7-200. STEP 7-Micro/WIN 32 se ha diseñado para comunicarse con una sola CPU S7-200. No obstante, se puede acceder a cualquier CPU que intervenga en la red. Las CPUs pueden ser tanto maestras como esclavas. El TD 200 es una unidad maestra. Para obtener más información sobre la comunicación en redes.



Utilizar un cable PC/PPI para la comunicación con varias CPU's S7-200



Ejemplo de una tarjeta CP con maestros y esclavos

Hardware asistido	Tipo de entrada	Velocidad de transferencia asistida	Comentario
Cable PC/PPI	Conector de cable al puerto COM del PC	9,6 kbit/s 19,2 kbit/s	Asiste el protocolo PPI.
CP 5511	Tipo II, tarjeta PCMCIA	9,6 kbit/s 19,2 kbit/s 187,5 kbit/s	Asiste los protocolos PPI, MPI y PROFIBUS para PCs portátiles formato notebook.
CP 5611	Tarjeta PCI (versión 3 o superior)		Asiste los protocolos PPI, MPI y PROFIBUS para PCs.
MPI	Tarjeta PC ISA integrada en la PG		

Configuraciones de hardware asistidas por STEP 7-MicroWIN 32

Siemens ofrece diversas tarjetas de interface que se pueden incorporar en un PC o en una PG (unidad de programación) SIMATIC, como las tarjetas **CP o MPI**.

Las tarjetas permiten que el PC o la PG actúen de estaciones maestras en la red. Dichas tarjetas contienen componentes de hardware especiales para asistir al PC o a la PG en la gestión de la red multimaestro, soportando diferentes protocolos y diversas velocidades de transferencia.

La tarjeta y el protocolo específicos se ajustan en el cuadro de diálogo "Ajustar interface PG/PC" accesible desde STEP 7-Micro/WIN 32 (v. apt. 7.3). Utilizando Windows 95, Windows 98 o Windows NT se puede seleccionar cualquier protocolo (PPI, MPI o PROFIBUS) a utilizar con cualquiera de las tarjetas de red.

Cada tarjeta incorpora un puerto RS-485 sencillo para la conexión a la red PROFIBUS. La tarjeta CP 5511 PCMCIA dispone de un adaptador que incorpora el conector D subminiatura de 9 pines. Uno de los extremos del cable MPI se conecta al puerto RS-485 de la tarjeta y el otro, al conector del puerto de programación.

4. Componentes Físicos del Sistema Domótico

4.1 Sensores

4.1.1 Sensor Crepuscular Btdin F11/1P

El sensor crepuscular Btdin de BITICINO, opera únicamente en base al nivel de iluminación seleccionado. Este tipo de sensor mide el nivel de luz natural a través de una celda fotosensible y en función del nivel de iluminación seleccionado, se activa un contacto que cierra o abre un circuito de alumbrado u otra aplicación (control de persianas), con un tiempo de retardo que evita la intervención intempestiva en la cantidad de iluminación percibida.



Características Técnicas:

Alimentación	230V/50-60Hz
Sensibilidad Regulable	0.5-2000 Lux
Contacto	NA 5A/230V

4.1.2 Sensor Infrarrojo. Detector de Movimiento Steinel IS-120

El sensor infrarrojos IS-120, permite la detección de presencia de individuo o movimiento del mismo. La señal de salida viene dada mediante un relé interno actuando sobre un contacto normalmente abierto. Con un ángulo de detección de 120° contra sumersión y un alcance máximo de 12m, el detector de movimientos IS120 proporciona confort y seguridad en aplicaciones domóticas. Girando e inclinando la unidad del sensor puede regularse individualmente el campo de detección. Apto para montaje en pared y techo.

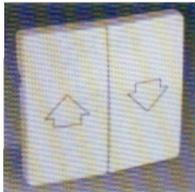
Características Técnicas:

Alimentación	230V/50Hz
Ángulo de Detección	120°
Girabilidad	40° Horizontal 90° Vertical
Alcane	12m
Contacto	NA 5A/230V



4.1.3 Doble Pulsador para Persianas

Consiste en un grupo de 2 pulsadores para el control de persianas de forma manual, donde uno se utiliza para subir la persiana y el otro para bajarla. Los mecanismos internos están dotados de enclavamiento de seguridad para evitar la pulsación simultánea de ambos pulsadores.



Serie Simon 31
Ref 31331-30

4.1.4 Pulsador Simple de Luz

Consiste en un simple pulsador para cualquier tipo de aplicación donde se requiera una señal de un pulso. En este caso se utiliza para poder controlar la iluminación de forma manual.



Serie Simon 31
Ref 31651.30

4.1.5 Detección de Sobrecarga/Cortocircuito

Con el objeto de establecer el control y señalización de anomalía sobre las cargas que estén enchufadas a una toma de corriente, como sería el caso de un cortocircuito o una sobrecarga, se puede utilizar un contacto auxiliar NA solidario de forma mecánica al Interruptor Automático de la línea de cargas. De esta forma, cuando se produce una anomalía en la línea mediante el contacto auxiliar la unidad central recibe la señal del evento.



Contacto Auxiliar S2H-11 ABB

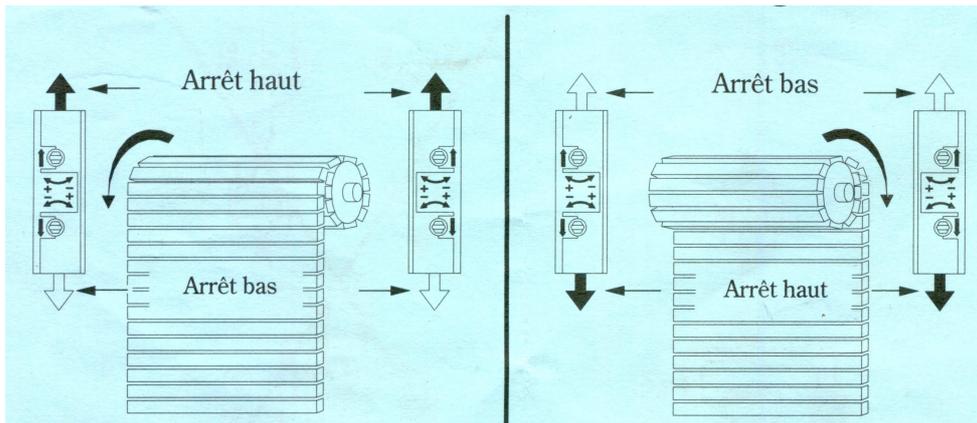


Interruptor Automático Unipolar S261C10 ABB

4.2 Actuadores

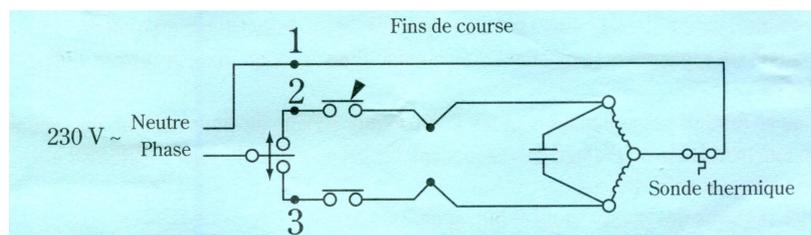
4.2.1 Motor Persiana Automática SIMU

El motor que se utiliza para el control automático de persianas, es un motor de CA con dos sentidos de giro. Un sentido para subir la persiana y otro para bajarla, ello implica la necesidad de utilizar dos sensores finales de carrera de forma que el motor se pare automáticamente cuando la persiana esté en el límite de cierre o el límite de apertura.



Esta casa comercial, SIMU construye el conjunto Motor-Finales de Carrera de forma que los bornes de conexión a los finales de carrera no son accesibles de forma eléctrica a través del cableado. La regulación de los límites de cierre y apertura se realiza en el lugar de instalación mediante dos tornillos de ajuste mecánico.

Esquema Eléctrico Interno del Conjunto Motor-Finales de Carrera



Características

Alimentación 230V/50Hz

Protección Térmica contra Sobrecarga

Factor de Potencia Corregido a través de Condensador

Cableado: Azul Neutro

Marrón Subir Persiana

Negro Bajar Persiana

Verde-Amarillo Toma Tierra.

4.2.2 Cargas

El enlace entre las cargas y la red eléctrica consiste en un enchufe bipolar con toma tierra lateral de tipo Shuko.



Serie Simon 31
Ref 31432-30
16A/250V

4.2.3 Iluminación

En este caso los actuadores consisten en lámparas incandescentes o fluorescentes, cuyo objetivo no es más que el de iluminar las diferentes zonas interiores o exteriores de una vivienda o jardín.

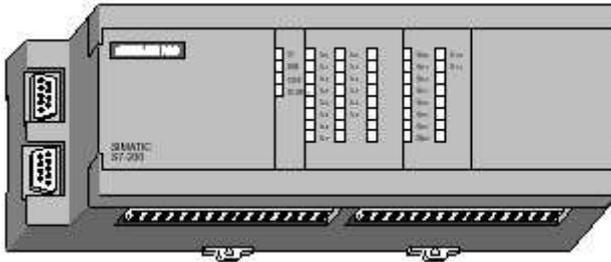
4.3 Fuente de Alimentación SITOP DC 24V

Debido a determinados periféricos utilizados en el sistema domótico, es necesario el uso de una fuente de alimentación DC 24V con el objeto de alimentar a dichos periféricos así como la unidad central. En este caso la fuente SITOP 24V/3,5 A de Siemens, es la recomendada cuando las CPU SIMATIC S7-200 estándar no tienen capacidad suficiente para alimentar todos los periféricos y sensores. Esta fuente conmutada está plenamente adaptada, tanto en diseño como en funcionalidad, al micro PLC. Puede integrarse en el conjunto como cualquier módulo S7-200.



4.4 Unidad Central PLC S7-215

La unidad central del sistema domótico consiste en el autómata programable PLC S7-215. El motivo de esta elección radica en que esta unidad dispone de dos puertos o interfaces de comunicación RS-485, a través de los cuales se establece la comunicación entre el PLC y un interfaz Usuario-Sistema así como PLC y Modem GMS para aplicaciones de comunicación a través de telefonía móvil GMS.



Características Destacables

Alimentación 110/220Vac
 2 Puertos RS-485
 Salidas Digitales 14 a relé
 Entradas Digitales 10 DC 24V
 Reloj de Tiempo Real Integrado

4.5 Interfaz Usuario-Sistema Domótico Panel Tàctil TP070 Siemens

Con el fin de establecer una comunicación sencilla y pràctica mediante funciones de manejo y visualización de datos, entre el usuario y el sistema domótico se propone como interfaz Usuario-Sistema una pantalla táctil monocromática configurable mediante el software STEP7 Microwin32 v 3.1.



Características

Alimentación 24V/200mA DC
 Panel Táctil de 5,7"
 Resolución 320*240 pixels
 Puerto RS-485 19.2 kb/s
 Campos Numéricos
 Barras y Botones en Pantalla
 Alto Contraste

4.6 Comunicaciones. Módem TC-35



Para dotar al sistema de una mayor flexibilidad en cuanto a la información de datos, se propone el uso de un sistema de comunicaciones por módem utilizando la tecnología de comunicación por telefonía móvil GMS. Como ejemplo de aplicación podría utilizarse este sistema de comunicación para monitorizar datos de interés o anomalías de alarma que puedan producirse mientras el usuario no está presente en la casa. El intercambio de información se realiza a través de mensajes de texto o voz previamente programados en el sistema.

5. Programación y Arquitectura del Sistema Domótico

5.1 Programación.Programario Simática.

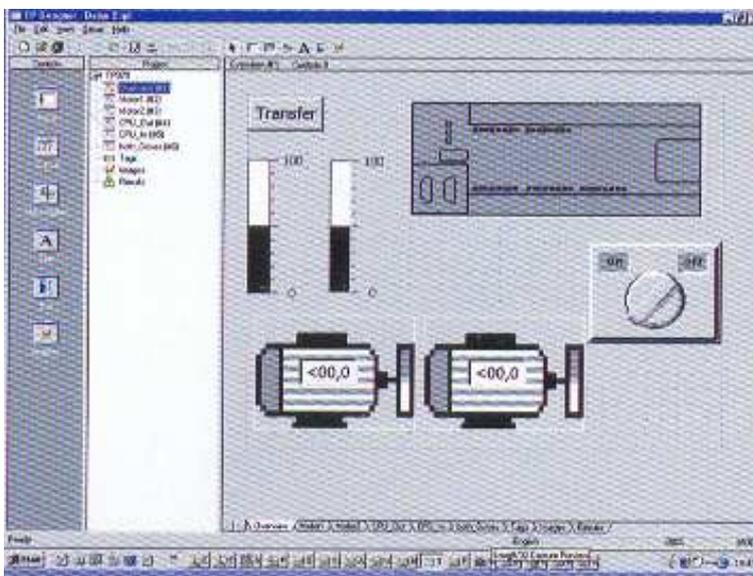
5.1.1 Generalidades

El Software Simatic (STEP7 Microwin32 v 3.1) permite diseñar y desarrollar proyectos domóticos, que incluyan control de iluminación, alarmas técnicas, control de calefacción, riego de jardín..etc. Ofrece potentes herramientas que permiten ahorrar mucho tiempo, lo que redonda enormemente el ahorro de costes durante el trabajo cotidiano.

El Software de programación se realiza de forma análoga a las aplicaciones estándar de Windows, por lo que se sabe inmediatamente para qué sirve cada cosa y donde está. Se dispone de un extenso repertorio de instrucciones SIMATIC; si se desea es posible programar también conforme a la norma IEC 1131.

La programación estructurada permite crear programas claros, y minimizando la ocupación en memoria. Esta estructura de los programas garantiza también la reutilización de secciones ya programadas tales como:

- Regulaodres PID
- Operaciones matemáticas
- Operaciones con Tablas y bases de datos
- Rutinas de Comunicación



La Toolbox opcional ofrece una librería que simplifica la parametrización del protocolo USS, así como una herramienta de configuración gráfica para panel táctil TP070.

La librería de protocolo USS incluye todos los módulos necesarios para poder controlar plenamente hasta 31 accionamientos conectados a un bus de sistema (no es estrictamente nuestro caso).

La Herramienta de configuración para el panel TP070 "TP Designer" permite configurar simplemente tareas complejas de visualización.

5.1.2 Especificaciones Funcionales a Programar

La aplicación propuesta, consiste en automatizar las siguientes funciones de una habitación:

Control de Iluminación:

Gestión horaria, por presencia y por luminosidad de la luz de la habitación.

Entradas al Sistema:

E00 P	Pulsador de entrada a la habitación para encendido y apagado de forma manual.
E04 Crep	Interruptor Crepuscular

Salida del Sistema:

S03	Punto de Luz max 500W
-----	-----------------------

Control de Cargas:

Gestión horaria y por presencia de las tomas de red de la habitación. A nivel de vivienda se utiliza para programar el encendido y apagado de lámparas y electrodomésticos (horno, cafetera, calefactores, lavadora, ventilador, etc..)

Nota: La salida del sistema es a relé, pero los contactos del relé de salida son de pequeña potencia (2A/ 220V) por lo que deberá disponerse de un relé auxiliar cuyos contactos sean de mayor potencia (10A/220V).

Entradas al Sistema:

E03 Inf	Sensor Infrarrojos
---------	--------------------

Salida del Sistema:

S00	Toma de Red
-----	-------------

Gestión de Alarmas Técnicas:

En nuestro caso estas alarmas podrían ser la detección no deseada de personas ajenas en la habitación. O la detección de una anomalía como sobrecarga o cortocircuito producido por cualquier receptor conectado a una toma de red.

Entradas al Sistema:

E03 Inf	Sensor Infrarrojos
E05 Aux	Contacto Auxiliar NA solidario de forma mecánica al IA de protección de la toma de red.

Comunicación:

Aviso a través de módem GMS de las alarmas que se produzcan.

Entrada/Salida: Puerto RS-485

Gestión de Apertura y Cierre de la Persiana:

En función de las condiciones de luminosidad y la franja horaria se programa la apertura y cierre de la persiana.

Nota: Comentar que por el tipo de motor utilizado y el sistema de paro del mismo no es necesario tener en cuenta finales de carrera puesto que están integrados internamente en el módulo Persiana-Motor. En consecuencia la desactivación de las salidas subir persiana o bajar persiana consistiría en una desactivación de la salida por temporización programada por software.

Entradas al Sistema:

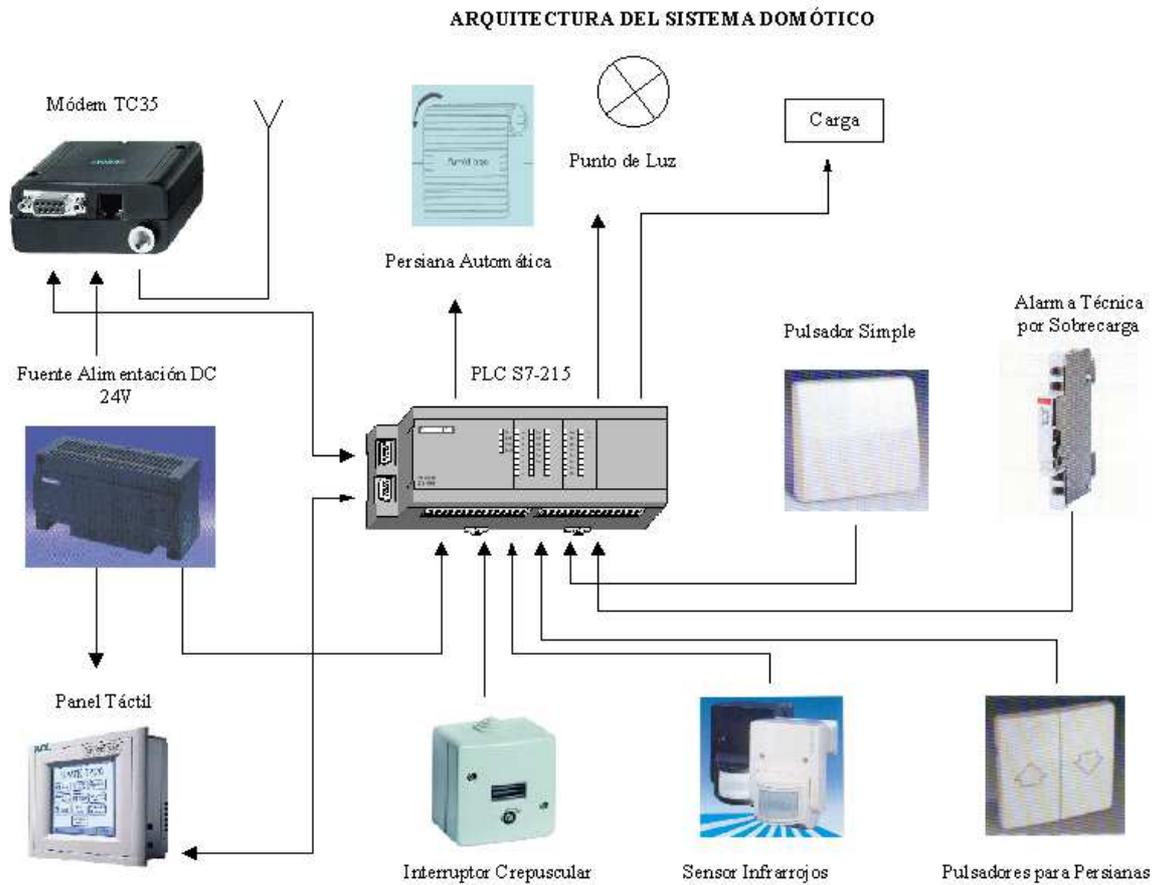
E01 PS	Pulsador subir persiana
E02 PB	Pulsador bajar persiana
E04 Crep	Interruptor Crepuscular

Salidas del Sistema:

S01	Subir persiana
S02	Bajar persiana

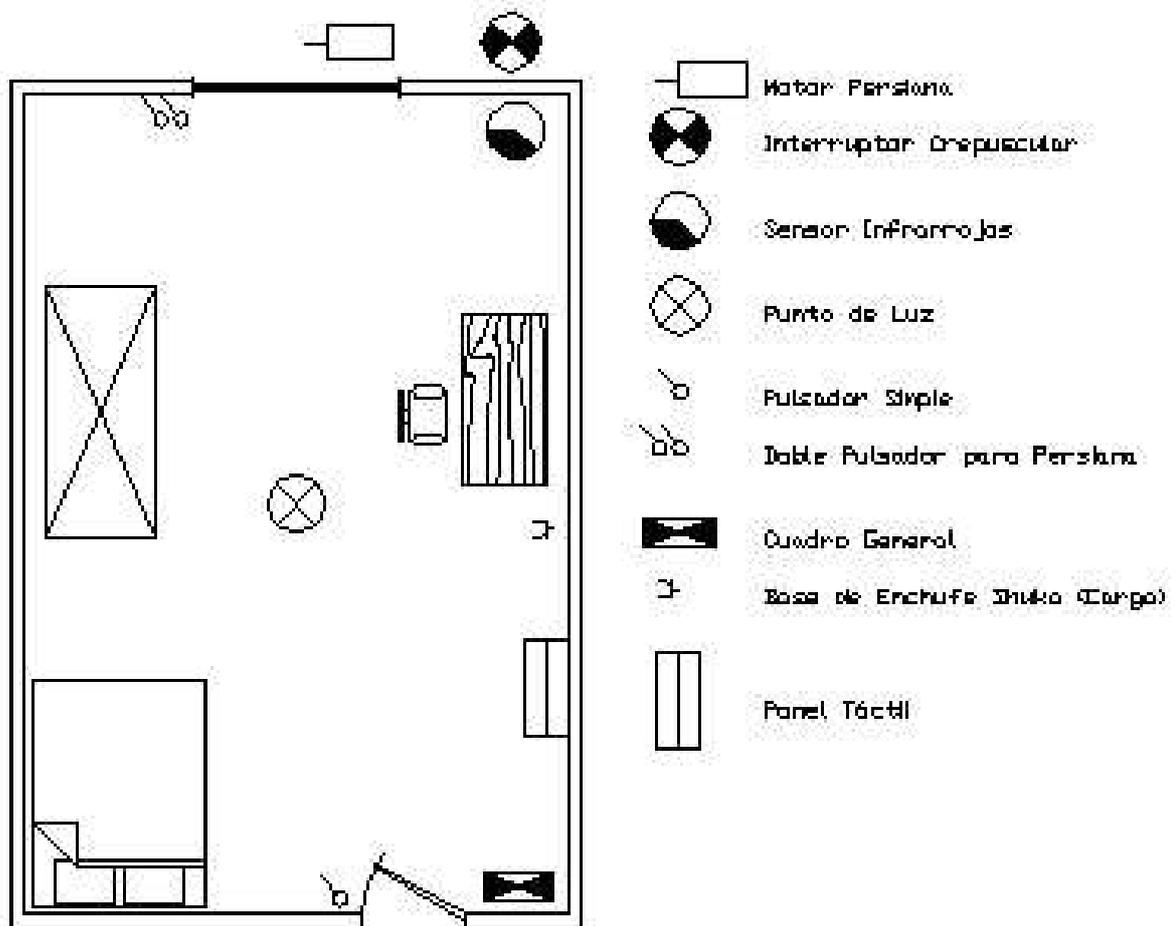
5.2 Arquitectura del Sistema

De forma global la arquitectura del sistema domótico puede apreciarse en la siguiente figura, donde están presentes todos los componentes físicos descritos anteriormente: Sensores, Actuadores, Unidad Central y Periféricos.



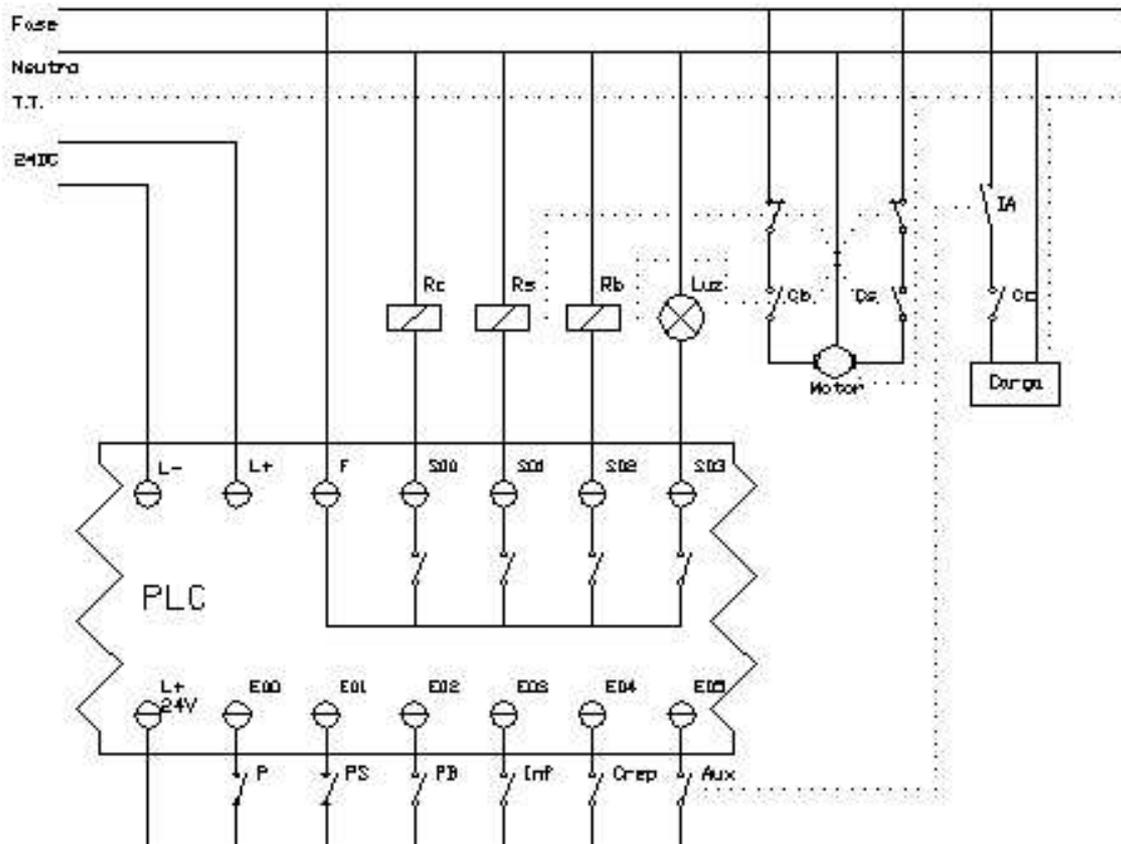
5.3 Plano de Distribución de los Componentes Físicos

La distribución física de los componentes se muestra en la siguiente figura.



5.4 Esquema de Conexionado de los Componentes

La conexión de los componentes se muestra en el siguiente esquema:



6. Presupuesto

Los presupuestos de la aplicación serian:

<i>PRESUPUESTO PARCIAL</i>			
FABRICANTE	ELEMENTOS		Precio Total €
Siemens	Fuente Alimentación	SITOP 24V 3.5A DC	189,72
Siemens	PLC	CPU 215	961
Siemens	Panel Táctil	TP070	2779,2
Siemens	Modem	TC35	116
Biticino	Interruptor Crepuscular	Btdin F11/IP	70,55
Steinel	Sensor Infrarrojos	IS120	36,06
Simon	Pulsador Persianas	31651-30	16,37
Simon	Doble Pulsador	31331-30	7,82
Simon	Enchufe Bipolar T.T. Shuko	31432-30	6,81
ABB	Contacto Auxiliar	S2H-11	24,82
ABB	Interruptor Automático IA	S261C10	14,3
Precio Total PARCIAL			4222,7

<i>PRESUPUESTO TOTAL</i>	
Precio Total Parcial	4222,7
Impuesto I.V.A 16%	675,57
Precio Total (EUROS)	4898,3

7. Conclusiones y Valoraciones

Las posibilidades de este sistema domótico son relativamente limitadas, en cuanto al cableado. Si la filosofía de montaje de este sistema domótico para una habitación la extrapolamos a una vivienda familiar como primera problemática inmediata que se deriva es el cableado, puesto que cada sensor y cada actuador está cableado de forma centralizada hacia la Unidad Central. Consecuentemente el coste en cableado eléctrico sería relativamente elevado.

No obstante, para una pequeña aplicación en una habitación o un pequeño apartamento podría considerarse como una solución más económica y factible respecto a las tendencias actuales. Actualmente una de las tendencias es el cableado de control entre sensores, actuadores y unidad central a través de un bus de comunicaciones y los respectivos módulos de comunicación. Este tipo de sistemas otorgan una mayor flexibilidad en cuanto a distribución física y programación de las diferentes especificaciones funcionales deseadas.

8. Anexo. Información sobre Normativas.

Las normativas referentes a sistemas de instalaciones domóticas, son relativamente recientes de hecho se aprobaron en Septiembre de 2002 en el *Nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, REBT. Estas normas aparecen descritas en las Instrucciones Complementarias Técnicas del REBT. Concretamente es la norma *ICT-BT-51 "Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas"*. La norma define como Sistemas Domóticos como aquellos sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas (vivienda "domótica").

La norma se refiere a un conjunto de servicios integrados en la vivienda para una mejor gestión de aspectos como el confort, la seguridad, la racionalización de los consumos, las comunicaciones, la información y la flexibilidad de las instalaciones.

Ámbito de Aplicación:

- Control de Iluminación
- Control de temperatura
- Alarmas Técnicas (escape de agua, gas, detección de humos/incendios)
- Alarmas médicas (socorro rápido)
- Apertura y Cierre automático de puertas
- Sistemas de gestión de persianas
- Sistemas de distribución de sonido
- Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

9. Bibliografía

Noticias sobre Domótica e Información general de Fabricantes y Productos

www.domotica.net

www.domodesk.com

www.casadomo.com

www.domoticaviva.com

Material Eléctrico y Sistemas Domóticos

www.bticino.com

www.simon-sa.es

www.siemens.com

www.abb.es/electrocomponentes

Productos Siemens Simatic S7

www.ad.siemens.de/simatic

www.ad.siemens.de/panels

Soluciones Simples de Siemens Logo

www.aut.siemens.de/logo

Grupo Genia de la Universidad de Oviedo "Villadomótica"

isa.uniovi.es/genia/spanish/app/prog/villadomotica.htm

Normativas

www.e-nergias.com/www/reglamentos/2002/rebt2002.htm