

DESARROLLO DE PROYECTOS DOMÓTICOS	2
FASES EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO DOMÓTICO	2
DETALLES INICIALES	3
<i>Características de la edificación.....</i>	4
<i>Datos relativos al usuario.....</i>	4
<i>Especificaciones funcionales.....</i>	5
PREPARACIÓN DE LA OFERTA	8
<i>Datos de interés.....</i>	8
<i>Ejemplo ilustrativo</i>	9
INSTALACIÓN DEL SISTEMA.....	11
<i>Distribución de componentes</i>	11
<i>Organización de cajas y registros.....</i>	13
<i>Conexión general del sistema domótico.....</i>	14
DESARROLLO DE LAS APLICACIONES DE CONTROL Y SUPERVISIÓN.....	21
<i>Programación de controladores</i>	21
<i>Configuración de interfaces de usuario</i>	28
INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	33
MANTENIMIENTO	35

Desarrollo de proyectos domóticos

Fases en el desarrollo de un proyecto domótico

Estos capítulos pretenden aportar algunas ideas para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto domótico basado en controladores lógicos programables (PLC's), aunque las principales conclusiones son aplicables a otros sistemas. Es importante en todo proyecto seguir una metodología clara y detallada en todos estos pasos para controlar la calidad de las realizaciones; hay que tener en cuenta que cualquier fallo en la cadena supondrá una debilitación del negocio que tendrá que ser superada con esfuerzos más importantes, tanto a nivel comercial, como técnico y económico. Entre las muchas tareas involucradas en el desarrollo de un proyecto domótico se destacan las siguientes:

1. Actuaciones a nivel comercial y de **marketing**, promoviendo la domótica en general, realizando presentaciones de productos y, en definitiva, preparar y ejecutar una estrategia de búsqueda de nuevos clientes. Hay que incidir en todos los pasos de una edificación susceptible de albergar domótica: prescriptores, arquitectos, constructores, instaladores, jefes de obra, usuario final...
2. Detectado un posible cliente se precisa mantener una reunión con él para conocer los **detalles iniciales** del proyecto: especificaciones funcionales del sistema, características de la vivienda, consideraciones sobre los modos de operación y las interfaces de usuario, aspectos constructivos de la edificación, implicaciones con el resto de instalaciones, limitaciones económicas, etc.
3. A continuación se debe preparar la **oferta**, presentarla con detalle para aclarar todas las dudas que puedan surgir y hacer un seguimiento posterior dado que en general los tiempos de decisión son muy lentos.
4. Con la adjudicación del proyecto se firma en ocasiones un contrato que compromete a las partes en cuanto a la **dirección** de obra, coordinación y planificación temporal, incorporación de recursos, condiciones de operación y modo de pago. Todo esto conlleva también la administración general del proyecto.
5. Es muy importante hacer una correcta gestión de la compra de **materiales**, ajustando los tiempos de ejecución efectiva del pedido, la recepción, el control de stocks, formas de pago, gestión de reposiciones, etc. Los beneficios derivados de esta tarea son muy importantes, sobre todo cuando el número de actuaciones es elevado.
6. El trabajo se articula en torno a la **ingeniería** a desarrollar, que pasa por el diseño de la arquitectura del sistema, la selección definitiva de equipos, la programación y/o configuración de controladores e interfaces de usuario, el desarrollo de las comunicaciones y la realización de planos de detalle para la instalación.
7. En paralelo se realiza la **instalación** del sistema domótico que incluye la preinstalación mediante entubado, colocación de cajas de derivación y cuadro general, instalación de cableado y timbrado, colocación de componentes y conexiónado. Es preciso una excelente relación con los técnicos en obra de las distintas especialidades con los que se involucra la domótica: electricidad, climatización, ICT's, fontanería, decoración, etc.
8. Durante el trabajo de ingeniería se deben realizar en laboratorio las pruebas necesarias para que en la obra se simplifique la **puesta en marcha** y los ajustes finales que redundará en unos tiempos de entrega reducidos con lo que tiene de

ventaja para todas las partes. Una vez finalizado el trabajo se debe presentar el sistema al usuario final.

9. Por último, es preciso preparar una exhaustiva **documentación** de todo el proyecto, orientada a todos los implicados en el mismo, fundamentalmente la ingeniería, la empresa instaladora, la empresa de mantenimiento y el usuario final. Por tanto se requiere al menos la realización de manuales técnicos, de programación, de instalación, de usuario y de mantenimiento.
10. En función del tipo de sistema instalado y los servicios ofertados se puede necesitar un **mantenimiento** preventivo para revisión general del estado de la instalación, cambio de baterías, sensores, comprobación del estado de las protecciones, etc. Asimismo es necesario acudir y solucionar posibles problemas y averías de manera rápida y efectiva, tanto más cuanto más crítico sea el sistema. Hay que tener en cuenta que los sistemas domóticos están basados en componentes eléctricos y electrónicos y son susceptibles de averías; el usuario tiene que ser consciente de tal circunstancia, lo mismo que les ocurre a otros artículos más cotidianos: electrodomésticos (lavadoras, hornos, frigoríficos), equipos de la línea marrón (vídeos, televisores, cadenas de música), etc.
11. El servicio **postventa** debe mantener el contacto permanente con el cliente final para conocer el grado de satisfacción alcanzado, ofertar y/o realizar ampliaciones o modificaciones en la configuración y funcionalidad del sistema, etc. Estas actuaciones permiten una mejora de procesos posteriores, aumentará la profesionalidad de la empresa, cubriendo la demanda adecuadamente y planificando un sistema de control de calidad.

No es objeto de este curso profundizar en todas las fases anteriores, dada su complejidad que afecta a otras muchas disciplinas, no sólo en cuanto a los aspectos tecnológicos se refiere, sino también a tareas en el ámbito de la administración de empresas y el marketing. También se han explicado en capítulos anteriores las implicaciones de la domótica con aspectos más sociales y relacionados con el sector de la construcción, cuyo conocimiento influye en el correcto ajuste entre la oferta y la demanda. Los pasos anteriores son unas reflexiones que pueden permitir abordar con mejor criterio los proyectos domóticos, garantizado el éxito de las empresas especializadas en este sector.

En relación con el uso de controladores lógicos programables (PLC's) aplicados en proyectos domóticos se verán algunos detalles de alguna de las fases anteriores aunque son igualmente muy extensibles a otros sistemas y arquitecturas. Por último, y como ejemplo de uso de herramientas software de apoyo al desarrollo de proyecto domóticos con PLC's, en el siguiente capítulo, se presenta un resumen del interesante producto SIMATICA v2 3 de Siemens y finalmente algunos ejemplos realizados con el mismo.

Detalles iniciales

Cuando un cliente apueste por la domótica para concebir una edificación es preciso mantener una reunión inicial que clarifique muchos de los aspectos que serán claves para la preparación de la oferta, donde se vuelcan los resultados de un análisis exhaustivo de los condicionantes involucrados en el proyecto. Esta fase tiene una importancia capital porque en ocasiones la empresa proveedora vende lo que le interesa sin pararse a determinar cual es la necesidad real del usuario a nivel funcional, las características de la edificación o las expectativas de ampliación a corto y medio plazo.

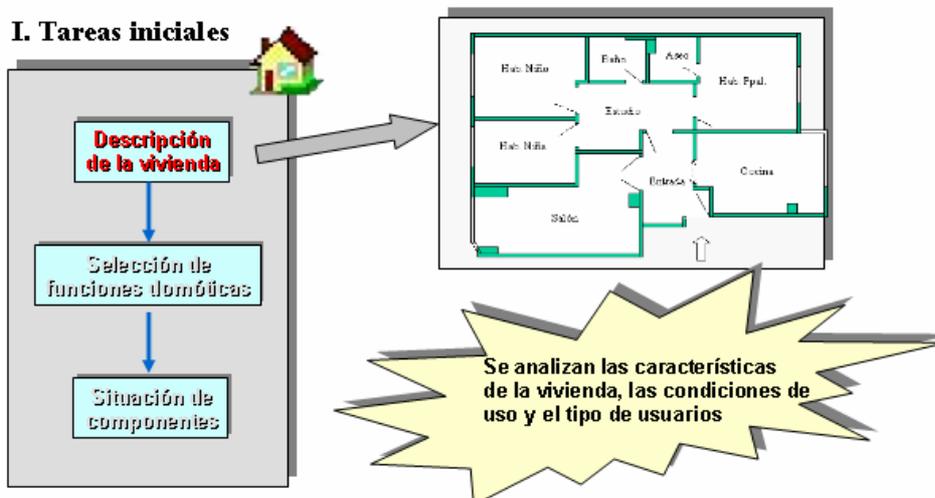
Características de la edificación

A la hora de plantear la selección óptima del sistema domótico y su implantación se han de tener en cuenta una serie de variables relacionadas con el tipo y características de edificio, así como sus condiciones de uso.

Las características de la edificación se refieren al uso residencial o no del mismo, la ubicación, el régimen de uso, si es o no de nueva construcción y al carácter público y/o privado. Con una vivienda nueva, por ejemplo, siempre es más sencillo poder utilizar cualquier tipo de tecnología dada la posibilidad de realizar cuantas canalizaciones sean precisas.

El uso o utilización al que se destina el edificio que se pretende automatizar aporta detalles significativos; no es lo mismo plantear el diseño para un restaurante, que para una cafetería o negocio en general, un edificio industrial, una instalación deportiva o dedicada al transporte de personas o mercancías, un edificio administrativo, un hospital, etc. Cada uno de ellos determina un conjunto de variables que requieren de un tratamiento especial al que el sistema tiene que dar respuesta.

Por último, detalles constructivos y característicos de la edificación como el número de plantas, estancias por planta, tipo de paramentos horizontales y verticales, número de metros cuadrados, disposición de puertas y ventanas, etc. apuntan nuevos datos para el correcto desarrollo del proyecto.



Ejemplo detalles descriptivos de vivienda y su uso

Datos relativos al usuario

Todas las múltiples variables indicadas anteriormente han podido ser clasificadas como aquellas “que afectan al edificio”, y se refieren a aspectos relacionados con la construcción, el uso y el destino final de los edificios. Pero merece una especial atención conocer en detalle a los destinatarios finales de los mismos, pues en cierto modo, el sistema debe adaptarse a ellos, a sus características y necesidades, y no al revés.

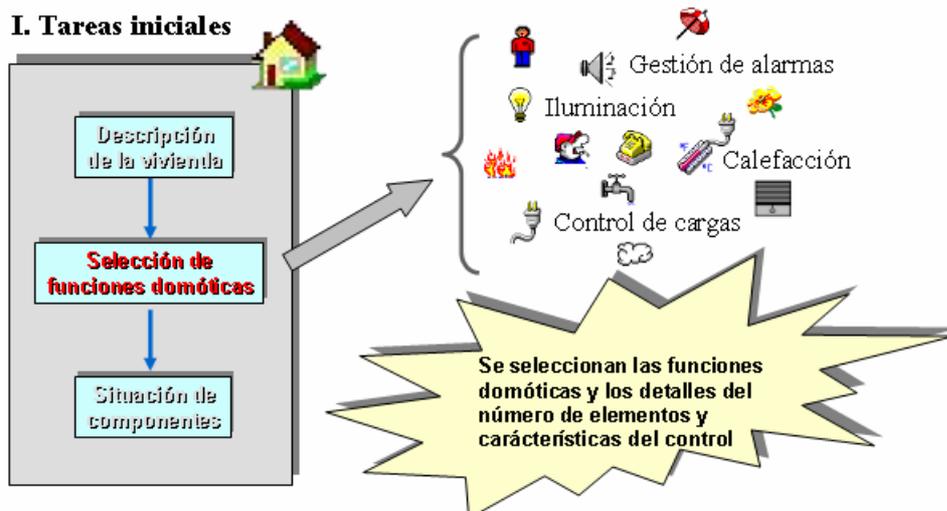
Es de especial atención el análisis para usuarios de edificios residenciales, donde es posible tipificar más concretamente su perfil. En cuanto a los usuarios de los edificios no residenciales, son una gran diversidad los casos y perfiles que podemos encontrar.

Datos como el grupo poblacional al que pertenecen (edad, estado civil, hijos, etc.), junto con una posible existencia de incapacidad sensorial y/o motriz, así como el nivel académico y económico pueden definir el perfil de los interfaces de usuario y las funcionalidades más demandadas que debe cubrir el sistema domótico.

Especificaciones funcionales

Entre las funcionalidades principales que son susceptibles de ser implementadas por sistemas domóticos/inmóticos, las cuales ya han sido tratadas en capítulos precedentes, se encuentran las siguientes:

- *Gestión de alarmas técnicas* para detección de incendio, fugas de agua y/o gas, activando el corte de suministro y aviso interior acústico-luminoso o exterior mediante llamada telefónica particular o a través de central receptora de alarmas. También se consideran alarmas técnicas las caídas de la tensión de alimentación general o las averías de diferentes aparatos como congeladores, etc.
- *Gestión de seguridad*, con detección de intrusos o robo, detección de intrusión perimetral, detección de agresión. El aviso se suele realizar a teléfonos particulares, en ocasiones a móviles vía mensajes cortos SMS o a central receptora de alarmas que activan el protocolo correspondiente. La seguridad patrimonial suele asociarse a funciones de simulación de presencia para dar la sensación de que alguien está en la vivienda, evitando posibles agresiones a la propiedad privada. Por último, una funcionalidad cada vez más demandada es la posibilidad de vigilancia a través de cámaras que transmiten imágenes por internet o a teléfonos móviles.
- *Alerta médica* para atención de llamada inmediata de ancianos o discapacitados mediante teléfono a particular o servicios médicos, y posibilidad de transmisión de imágenes mediante cámaras.
- *Gestión de los consumos de agua y de energía*: gas, combustible y electricidad. Estos últimos se deben fundamentalmente al gasto en climatización (calefacción y/o aire acondicionado), iluminación y electrodomésticos como secadoras, hornos y lavadoras. El sistema *domótico* puede alertar de sobrecargas eléctricas y optimizar la conexión de cargas para permitir el funcionamiento global de la instalación. Pueden incorporarse funciones de visualización del consumo actual y acumulado de cada fuente de energía.



Detalles iniciales. Selección de funcionalidades

- **Control de la climatización:** calefacción, aire acondicionado, humedad, ventilación, etc. Con asignación de horarios y uso de estancias, asignación de parámetros a cada zona, visualización de temperaturas, control de ventanas abiertas, gestión de presencia o actividad, control telefónico y supervisión local o remota de la instalación. Otras condiciones como *humedad o calidad del aire* puede ser interesante su control, siendo necesarios en este caso humidificadores o sistemas de ventilación respectivamente junto con sensores apropiados en la instalación.
- **Control de iluminación** en determinadas zonas del edificio con encendido / apagado de luminarias en modo manual y automático según horarios, luminosidad, por mando a distancia, con *regulación* de intensidad, apagado general, gestión de grupos y atención a presencia de personas en la estancia. Otras funciones auxiliares se refieren a la utilización de luminarias en situaciones de emergencia, intrusión, simulación de presencia, etc. Asimismo, la creación de escenas o escenarios preprogramados para crear ambientes están muy ligados al control de iluminación en viviendas, negocios de todo tipo, edificios de uso público, etc.
- **Gestión de tomas de red eléctrica** para muy diversos usos como luces auxiliares, calefactores, *electrodomésticos* de línea blanca, equipos de audio y video, etc. Tienen la ventaja de que puede conectarse cualquier aparato, quedando automáticamente disponible para su utilización en el sistema domótico y preparado para control horario, según variables como presencia, luminosidad, temperatura, etc. Una funcionalidad muy interesante es permitir aumentar la seguridad de los niños al poder dejar sin servicio los enchufes.
- **Control de persianas y toldos**, donde se requieren elementos motorizados para gestión manual de bajada y subida mediante pulsadores, mandos a distancia, etc. o atendiendo a horarios, condiciones de la estancia como la luminosidad y ventanas abiertas o climatológicas (viento, lluvia y luminosidad). Estos equipos son muy habituales utilizarlos para funciones de simulación de presencia en los términos ya comentados.
- **Riego de terrazas y jardines** mediante el uso de electroválvulas asignadas a cada zona y estableciendo un control según una frecuencia de operación

especificada y/o según condiciones climatológicas (humedad, luminosidad, temperatura, lluvia, etc.). Suele ser incorporada esta funcionalidad como parte de la gestión telefónica del sistema.

- *Control de apertura y cierre de puertas, cancelas y portones* para entrada de personas y vehículos mediante el uso cerraduras y motores eléctricos. Pueden asociarse a sistemas de control de accesos por llave, mando a distancia, código por teclado, tarjeta magnética, etc.
- *Gestión del consumo energético*, en cuanto a electricidad, combustible, gas y agua, con presentación de datos actuales, acumulados y de previsión, racionalizando el gasto dando prioridad a determinadas cargas, utilizando tarifa nocturna, ajustando parámetros de control, etc.
- *Control de instalaciones auxiliares* muy numerosas como piscinas, yacuzis, saunas, aparatos elevadores, etc. Los parámetros de control son muy diversos en función del tipo de aparato y en ocasiones se requiere una visualización completa de las variables principales y el estado de las instalaciones.
- Dentro de las *funcionalidades* asignadas a los sistemas domóticos/inmóticos destaca la *gestión de comunicaciones* tanto a nivel local como remoto, permitiendo el enlace entre los distintos equipos de la instalación y la explotación del sistema por parte del usuario mediante paneles de operador, ordenadores personales, pocket PC's, PDA's, telefonía fija o móvil, Internet, etc.

Como vemos las posibilidades son muy numerosas. El éxito está en establecer un conjunto de aplicaciones fáciles de usar y mantener, con un coste acorde a las prestaciones ofrecidas y un nivel máximo de fiabilidad. Una característica fundamental es la escalabilidad del sistema que permitirá ampliar prestaciones gradualmente según el grado de satisfacción que el usuario vaya alcanzando, sin comprometer para ello muchos recursos. Una recomendación es implantar sistemas flexibles y modulares y que no queden obsoletos en un corto espacio de tiempo.

Generalmente los proveedores de sistemas domóticos trabajan con un conjunto de funcionalidades que ofrecen en formato de paquetes ó niveles de automatización al objeto de no desviar la demanda del posible cliente. Esto ha llevado en muchas ocasiones a la comercialización de gamas de productos adaptados a ciertas necesidades con bajos niveles de complejidad y sencilla instalación. En el cuadro adjunto se observa un ejemplo que responde a este esquema.

Nivel Área	0 Preinstalación	I Básico	II Medio	III Superior
Protección de bienes y personas	-Prever espacio libre en cuadro -Prever un tubo para paso de cables -Prever espacio en caja de derivación	-Detección y corte de fuga de agua -Detección humo -Detección y corte de gas -Detección de presencia	-Detección y corte de fuga de agua -Detección humo -Detección y corte de gas -Detección de presencia -Simulación de presencia, ciclo de simulación dependiendo de un horario o condicionamiento del entorno	-Detección y corte de fuga de agua -Detección humo -Detección y corte de gas -Detección de presencia -Simulación de presencia, ciclo de simulación dependiendo de un horario o condicionamiento del entorno.
Confort			-Encendido de la calefacción o aire acondicionado, por teléfono	-Encendido de la calefacción o aire acondicionado, por teléfono -Bajada y subida de persianas individualmente, con mando general, horario y a distancia -Control de la calefacción o aire acondicionado
Ahorro de energía				-Situación de reposo -situación de ausencia -Gestión de la iluminación -control de la energía
Comunicación			-Mando telefónico, aviso de alarmas y activación de cargas	-Mando telefónico, aviso de alarmas y activación de cargas

Ejemplo de niveles de automatización en la vivienda

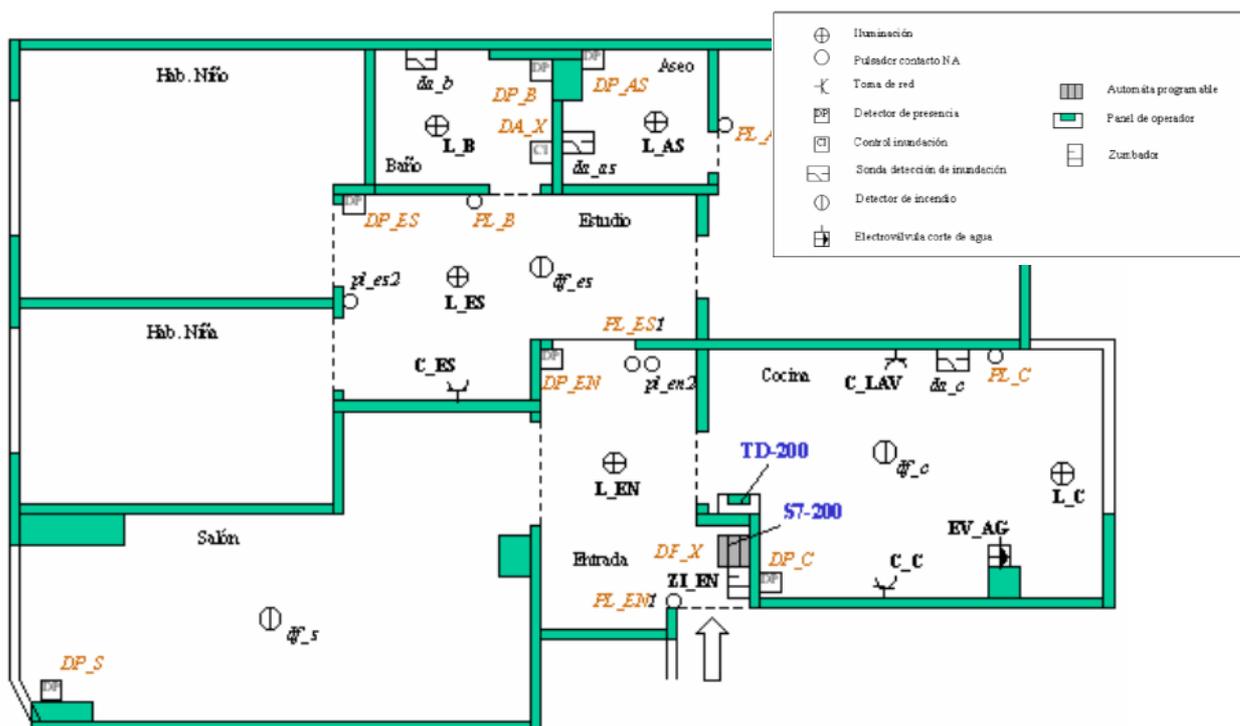
Preparación de la oferta

Datos de interés

Todos los datos anteriores deben servir para realizar un preestudio del proyecto que debe conducir como resultado a la preparación de una oferta ajustada a las necesidades demandadas por el cliente.

En este sentido, la selección de componentes de la instalación y su ubicación en la misma son de trascendencia para diseñar la arquitectura del sistema (centralizada o descentralizada, tanto desde el punto de vista de conexión de entradas / salidas como del control).

En la figura siguiente se representa una disposición de componentes de la instalación en base a un conjunto de funcionalidades y usos demandados por un supuesto cliente y tras haber analizado convenientemente todos los condicionantes relativos a la edificación, modos de uso, funcionalidades requeridas al sistema y características del usuario.



Ejemplo de localización de componentes

En la preparación de la oferta, en primer lugar, por tanto se debe justificar con carácter general, la solución propuesta en la que se basa la oferta presentada: arquitectura del sistema, componentes y su ubicación, funcionalidades principales que cubre y el modo de supervisión y explotación del sistema por parte del usuario. En este sentido, un sencillo esquema puede ayudar a clarificar el alcance y los detalles concretos de la instalación ofertada.

Por otro lado, algunos de los conceptos susceptibles de ser presupuestados son:

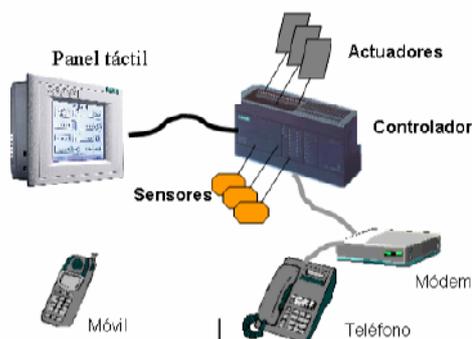
- *Materiales o componentes hardware* a utilizar: controladores del sistema, sensores y actuadores, fuentes de alimentación, elementos para comunicaciones, otros componentes auxiliares como mecanismos, filtros, convertidores, etc. Se debe indicar referencias, características técnicas básicas y de montaje, número de unidades y precio.
- *Mano de obra de instalación* del sistema por conexión de puntos de E/S y de comunicaciones, incluyendo costes de elementos auxiliares para la instalación como tubos, cajas de derivación, cable, timbrado... todo ello totalmente instalado y verificado.
- *Mano de obra de ingeniería* relativa a la configuración de equipos, programación y servicios de puesta en marcha que permita dejar el sistema totalmente operativo.
- *Trabajos de documentación y formación* del personal que estará a cargo de la instalación, bien sea a nivel de usuario y/o mantenimiento de la misma.

Ejemplo ilustrativo

En la página siguiente se muestra un ejemplo resumido en hoja de cálculo con algunas de estas partidas y un sencillo esquema de la arquitectura propuesta y las interfaces de usuario.

Ejemplo: PRESUPUESTO INSTALACIÓN DOMÓTICA PARA VIVIENDA UNIFAMILIAR

Componente	Referencia	Fabricante	Cant.	Precio/Un.	Total
MATERIALES					
Detector de inundación		Aguilera	2	20,43	40,87
Sonda det. inundación		Aguilera	6	4,23	25,38
Detector fuego		Llenari	1	7,2	7,20
Detector humo		Llenari	5	20,45	102,25
Det presencia exterior		Siemens	1	68,4	68,40
Pulsador con llave		Gewiss	1	15	15,00
Termostato		Eberle	3	7,5	22,50
Detector de presencia		Guartel	10	24,43	244,30
Detector crepuscular		Eberle	1	28,21	28,21
Electroválvula agua		Sauter	1	60	60,00
Zumbador interior		Schneider	1	13,6	13,60
Sirena exterior		Guartel	1	65,7	65,70
Relés		Releco	11	6	66,00
Módulo de expansión		Siemens	1	123,5	123,50
Panel de operador		Omron	1	150,3	150,30
Cable de comunicaciones		Siemens	1	90,45	90,45
Fuente Alim. 24Vdc		Minwell	1	58,2	58,20
Fuente Alim. 12Vdc		Siemens	1	43,87	43,87
Baterías 12Vdc y Cargador			1	75,39	75,39
Armario principal		ABB	1	90	90,00
Modem		Omron	1	75,32	75,32
Controlador PLC		Siemens	1	523,6	523,60
Pequeño material eléctrico		Varios	1	124,4	124,40
Materiales preinstalación		Varios	1	60	60,00
A=Total materiales					2174,44
MANO DE OBRA					
Preinstalación			4	25	100,00
Ayudas albañilería, etc.			1	130	130,00
Cableado, timbrado			4	25	100,00
Instalación de componentes			10	25	250,00
Programación y configuración			12	30	360,00
Puesta en marcha			4	30	120,00
Coordinación general			6	36	216,00
B=Total mano de obra					1276,00
DOCUMENTACION					
Preparación de manuales			5	25	125,00
Formación clientes			2	25	50,00
C=Total documentación					175,00
TOTAL A+B+C					3625,44
IVA(16%)					580,07
TOTAL con IVA					4205,51



Arquitectura del sistema

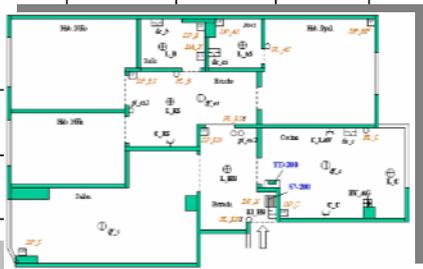
Finalmente, otros datos que es preciso reflejar en las ofertas son, en función del tipo de proyecto, las garantías, el servicio de mantenimiento, las certificaciones legales, los plazos de ejecución, la dirección de obra, la coordinación con otros profesionales, los costes de registro y visado de proyectos, la forma de pago, el plazo de validez de la oferta, etc.

Instalación del sistema

Distribución de componentes

Una vez se han concretado las funciones y características del sistema domótico, y por tanto se conocen los componentes necesarios para llevar a cabo la automatización, es aconsejable la elaboración de un plano de situación de componentes tal y como se presenta en el ejemplo anterior, con la identificación adecuada de cada elemento. Otra forma de representar los elementos es la que se indica en las tablas adjuntas.

ESTANCIAS									
	Entrada	Cocina	Salón	Estudio	Hab.Ppal	Hab.Nº	Hab.Nº	Baño	Aseo
SALIDAS									
Luz	L_EN Q0.5	L_C Q0.4		L_ES Q0.3				L_B Q1.0	L_AS Q0.7
Carga		C_LAV Q0.2 C_C Q0.6		C_ES Q0.0					
Zumbador	ZI_EN Q1.1								
Elect. Agua		EV_AG Q0.1							



ESTANCIAS									
	Entrada	Cocina	Salón	Estudio	Hab.Ppal	Hab.Nº	Hab.Nº	Baño	Aseo
ENTRADAS									
Presencia	DP_EN 10.5	DP_C 10.4	DP_S 10.6	DP_ES 10.3	DP_HP 10.2			DP_B 11.0	DP_AS 10.7
Fuego/humo	DF_X 10.0	df_c	df_s	df_e					
Inundación		da_c						Da_b DA_X 10.1	da_as
A/D Alarmas		p_al							
Pulsador Luz	pl_en2 PL_EN1 11.1	PL_C 11.3		pl_es2 PL_ES1 11.2				PL_B 11.5	PL_AS 11.4

Tablas con información de sensores y actuadores en estancias

A cada estancia de la vivienda le corresponde una columna y cada fila especifica el tipo de salida (actuador) o entrada (sensor) que le corresponde, junto con la identificación que formará parte tanto de los planos eléctricos como del etiquetado de conductores. Algunos

componentes, en el caso de sensores no ocupan dirección física en el mapa de entradas del controlador por estar conectados en serie entre sí, como ocurre con los detectores de fuego / humo del ejemplo o los pulsadores gobiernan el mismo grupo de iluminación.

Otro ejemplo de representación de señales que forman parte del sistema es el indicado en las siguientes tablas. En este caso se trata de un sistema de periferia descentralizada y el proyectista organiza, según le tipo de funcionalidad y la distancia de captura o utilización de señales, si utiliza una conexión al controlador central o un módulo de periferia descentralizada.

Valoración de Sensores y Actuadores (Entradas y Salidas)

Entradas



	Entrada Ppal.	Garaje	Lavadero	Cocina	Salón	Hab.PF	Estudio	Hab.1	Hab.2	Hab.1B	Baño 1 FB	Baño 2 PF	Facillo FB	Facillo PF	General	Exterior
ENTRADAS																
Magnético	X	D		D												
Presencia	X	D		D	X	X								X		Xx
Fuego		D		d									X	d		
Humo																
Gas																
Inundación			D	d												
Crepuscular																X
Lluvia																
Viento																
A/D Alarmas															X	
Mando dist.					X											
Luz_E	X	D		D	XX	X	X	X	X	X			X	X		
Termómetro					X	X										
Termostato																
Persianas_E						XX										
Toldos_E																
Alertamédica																
Racionaliza.																
Vatímetro		DDDD														

Valoración de Sensores y Actuadores (Entradas y Salidas)

Salidas

	Entrada Ppal.	Garaje	Lavadero	Cocina	Salón	Hab.PF	Estudio	Hab.1	Hab.2	Hab.1B	Baño 1 FB	Baño 2 PF	Facillo FB	Facillo PF	General	Exterior
SALIDAS																
Luz_S	X	D		D	XX	X	X	X	X	X			X	X		
Toma red		D	X	DD	X	X	X									
Elect. Radia..				D	X	X	X	X	X	X	X	X				
Zumbador					X	X										
Elect. Gas																
Elect. Agua															X	
Elect. Calef.																
Sirena																
Persianas_S						XX										
Toldos_S																

D: Periferia integrada (digital)
d: Cableado a la misma entrada ...
A: Periferia analógica no AS-i
X: Periferia AS-i
x: Cableado a la misma entrada

Otro ejemplo de organización de componentes de E/S

Cada sistema o instalador opta por un tipo de cable, conectores finales y colores que permitan simplificar las conexiones, abaratar costes, facilitar el mantenimiento, etc. aunque siempre deben ajustarse a los reglamentos eléctricos pertinentes.

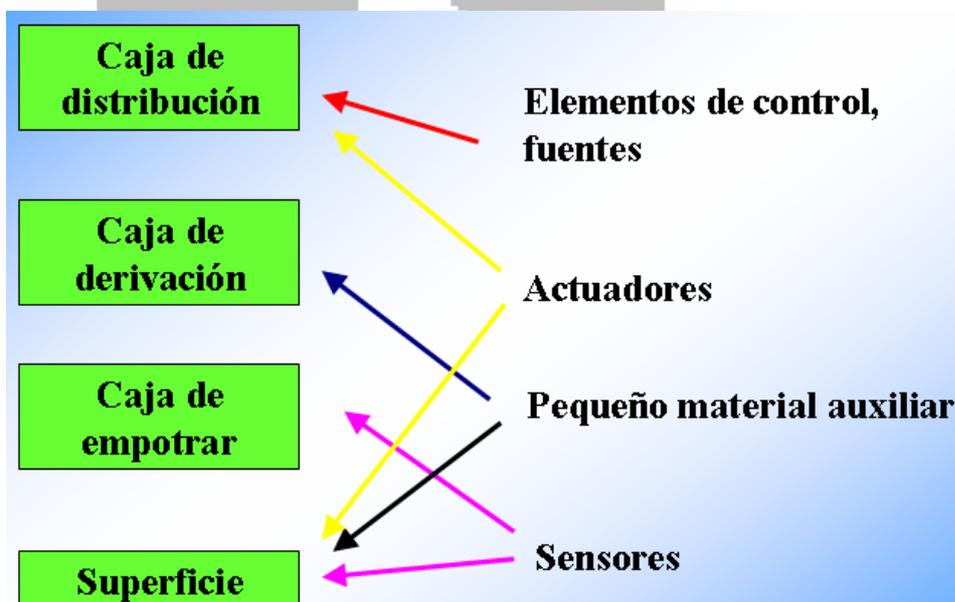
Conexión general del sistema domótico

Una situación muy habitual es que la instalación requiera en muchos casos de dos tensiones: tensión alterna de 220Vac, correspondiente a la instalación convencional y necesaria para la mayor parte de los actuadores (luminarias, motores, electroválvulas, calefactores, etc.), y tensión continua de 12 y/o 24Vdc, correspondiente en exclusiva a la instalación domótica en lo que respecta a controladores y sensores.

El cableado de conductores de tensión alterna y continua se debe realizar de forma independiente; se tiene de este modo, una instalación de canalizaciones y registros paralela a los tubos y registros de la instalación convencional. Si no es posible la instalación de registros reservados a las conexiones de corriente continua, deben elegirse registros con separación de compartimentos. Este modo de operación se justifica en los siguientes puntos:

- En caso de que el instalador domótico no fuese el mismo que el instalador eléctrico convencional, su trabajo se realiza en gran medida de forma independiente, interfiriendo mínimamente entre sí.
- Separación clara de las dos instalaciones, aspecto beneficioso de cara a la comprensión, ampliación y mantenimiento de la instalación.
- Cumplimiento del R.E.B.T

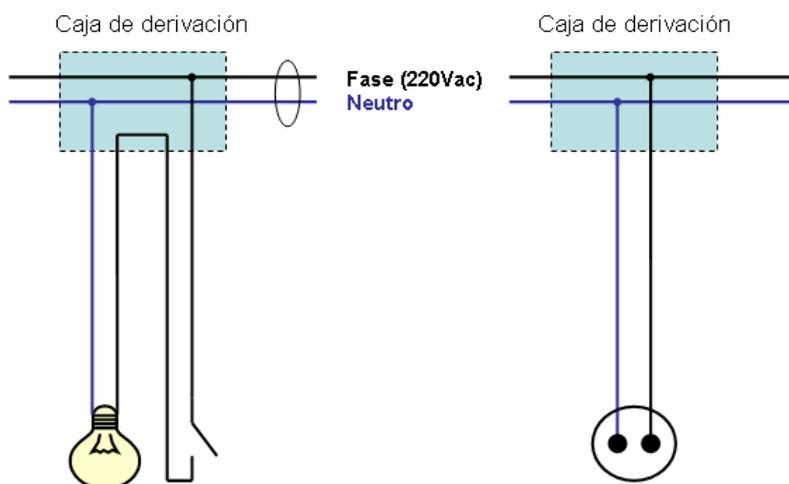
Los elementos presentes en un sistema domótico, como se ha comentado, son por lo general: sensores, actuadores, elementos de control y pequeño material auxiliar. Por otro lado, las posibles ubicaciones dentro de la edificación son: cajas de distribución, cajas de derivación, cajas de empotrar y de superficie. Un criterio adecuado para la organización más adecuada y posible de componentes y localización es la indicada en la siguiente figura.



Emplazamiento de componentes en una instalación domótica

La estructura de la instalación eléctrica se muestra de manera comparativa con una instalación convencional en las siguientes figuras. Además de cajas de derivación y tubos

para canalización de conductores de la instalación convencional (conductores a 220Vac) se tiene, de forma paralela, otro tubo para canalización del bus de comunicaciones (si lo hubiera) y de la alimentación en continua.

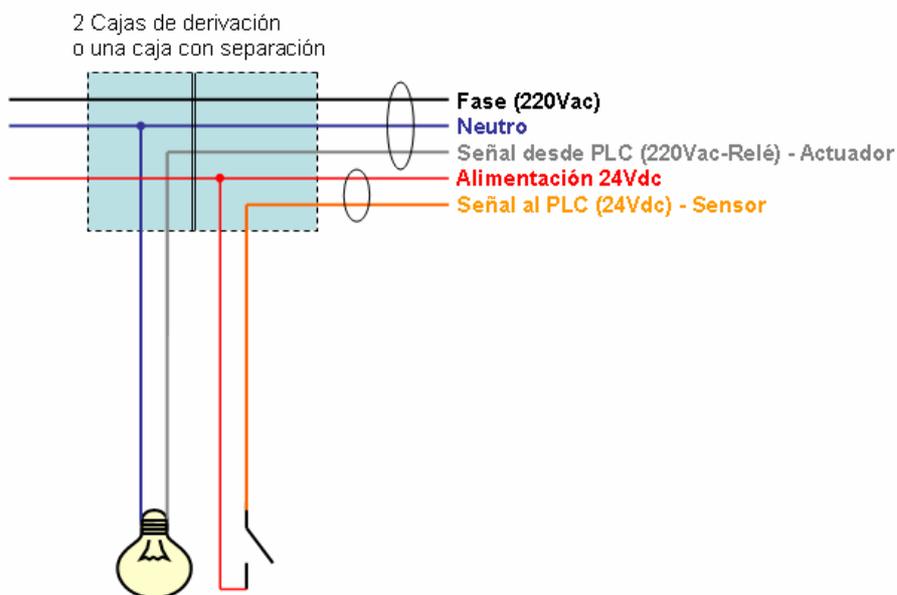


Conexión de punto de luz e interruptor

Conexión de enchufe

Detalle de la instalación eléctrica convencional

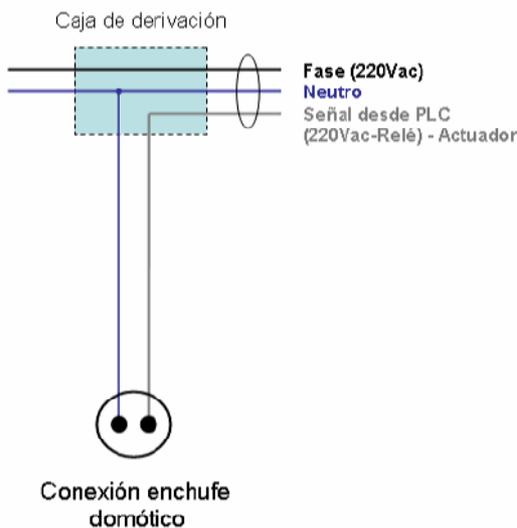
A continuación se indica como conectar puntos de luz domésticos en alterna con gobierno desde pulsador (modo manual gestionado por el PLC).



Conexión de punto de luz doméstico y pulsador

Detalle de instalación de luz doméstica y pulsador

Y también la conexión de un enchufe domótico.



Detalle de instalación de un enchufe domótico

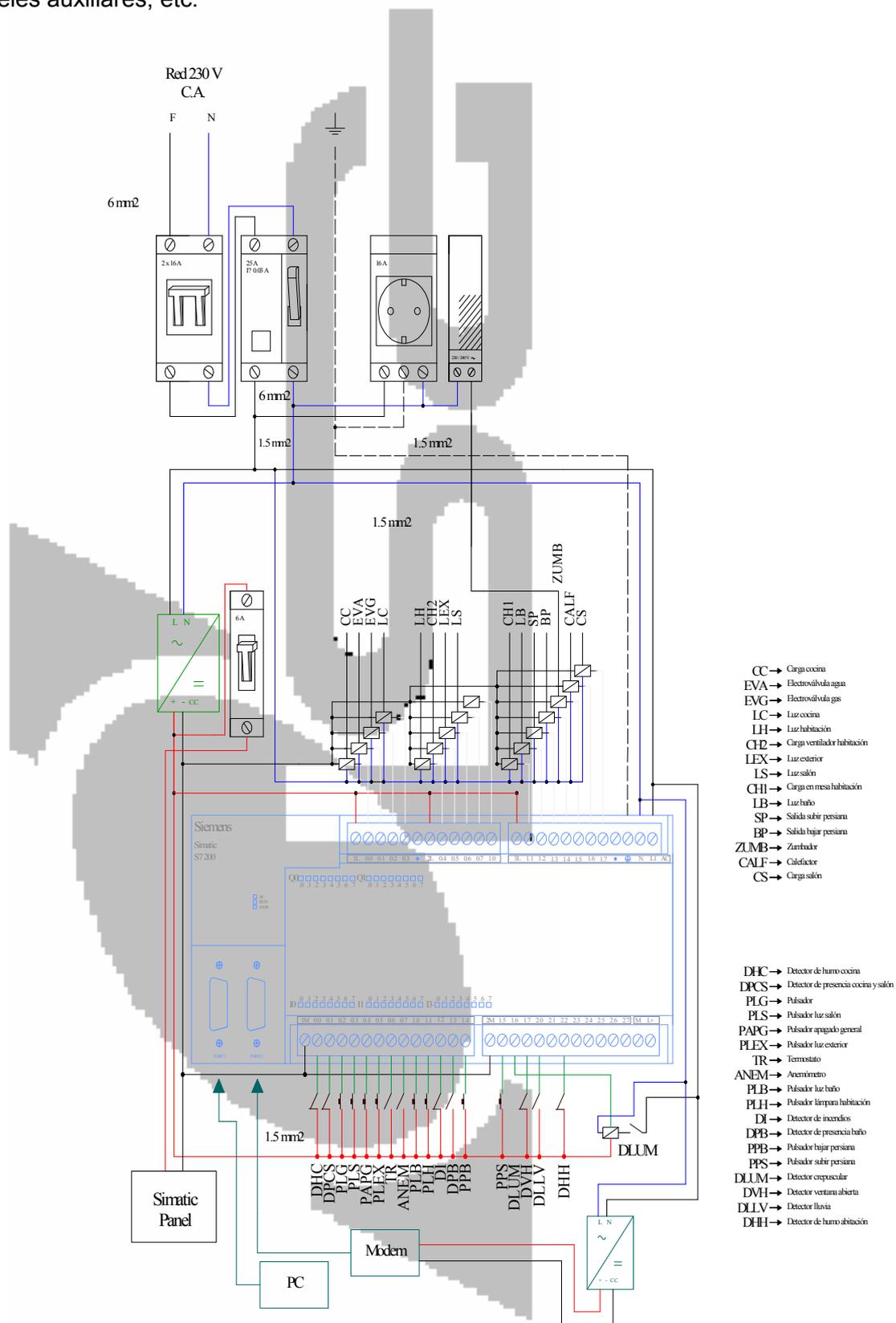
Para la determinación del número de conductores y sus tipos, pueden emplearse algunas hojas de cálculo donde se reflejen tipo de componente, ubicación, etiqueta identificativa, señales de alimentación, detalles de la instalación, etc.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2		PLANTA BAJA		Etq	12V dc	Masa	Entrada	Varios	Neutro	Salida	Colocación
3		Baño 6,82m2									
4		1	Detector Presencia Baño	DPB1	1	1	1				Centro Techo o Pared puerta
5		1	Pulsador Luz Baño	PLB1	1		1				Izquierda Puerta
6		1	Sonda de Inundación	SIB1				2			Pared Derecha Centrada Lavabos
7		1	Luz Baño	LB1					1	1	Luz techo
8			Distribuidor								
9		1	Detector Presencia Distribuidor	DPD	1	1	1				Enfrente Puerte Bajada Escalera
10		2	Pulsador Luz Distribuidor	PLD	1		1	1			Preguntar Ubicaciones y unir caja común
11		1	Pulsador Luces Exteriores	PLEX	1		1				Pared a Distribuidor con Armario Empotrado
12		1	Luz Distribuidor	LD					1	1	Luz Techo
13			Hall								
14		2	Pulsador Luz Hall	PLH	1		1	1			Preguntar Ubicaciones y unir caja común
15		1	Pulsador Corte Luces(Activac. Contactor Electricista)	PLCG	1		1				Entrada Puerta Principal Izquierda Escalera
16		1	Pulsador Activación de Alarmas	PAA	1		1				Entrada Puerta Principal Izquierda Escalera
17		1	Luz Hall	LH					1	1	Luz Techo
18		1	TD o TP	TD				1			Pared izquierda hall pegado puerta ese.
19			Cocina								
20		1	Detector Fuego(Cocina)	DFC	1	1	1				Centrado Techo
21		1	Sonda de Inundación	SIC				2			Centrado Pared Izquierda
22			Salón								
23		1	Detector Humo Salón	DHS	1	1					Entrada Salón
24		1	Pulsador Persiana Subir	PPS	1		1				Lado Derecho Ventana
25		1	Pulsador Persiana Bajar	PPB	1		1				Lado Derecho Ventana
26		2	Pulsadores Luz Salón	PLS	1		1	1			Preguntar Ubicaciones y unir caja común
27		1	Carga Salón	CS					1	1	Determinar Cliente
28		1	Actuador Persiana Subir	APS					1	1	Caja de Registro Lado Persiana
29		1	Actuador Persiana Bajar	APB					1	1	Caja de Registro Lado Persiana
30			Exterior								
31		1	Detector Crapeuscular (Porché Terraza)	DCRE	1	1	1				Porché Izquierda Lado Puerta
32		1	Luz Exteriores	LEXT					1	1	Cuadro de Distribución Independientes
33				TOTAL			13	8		7	

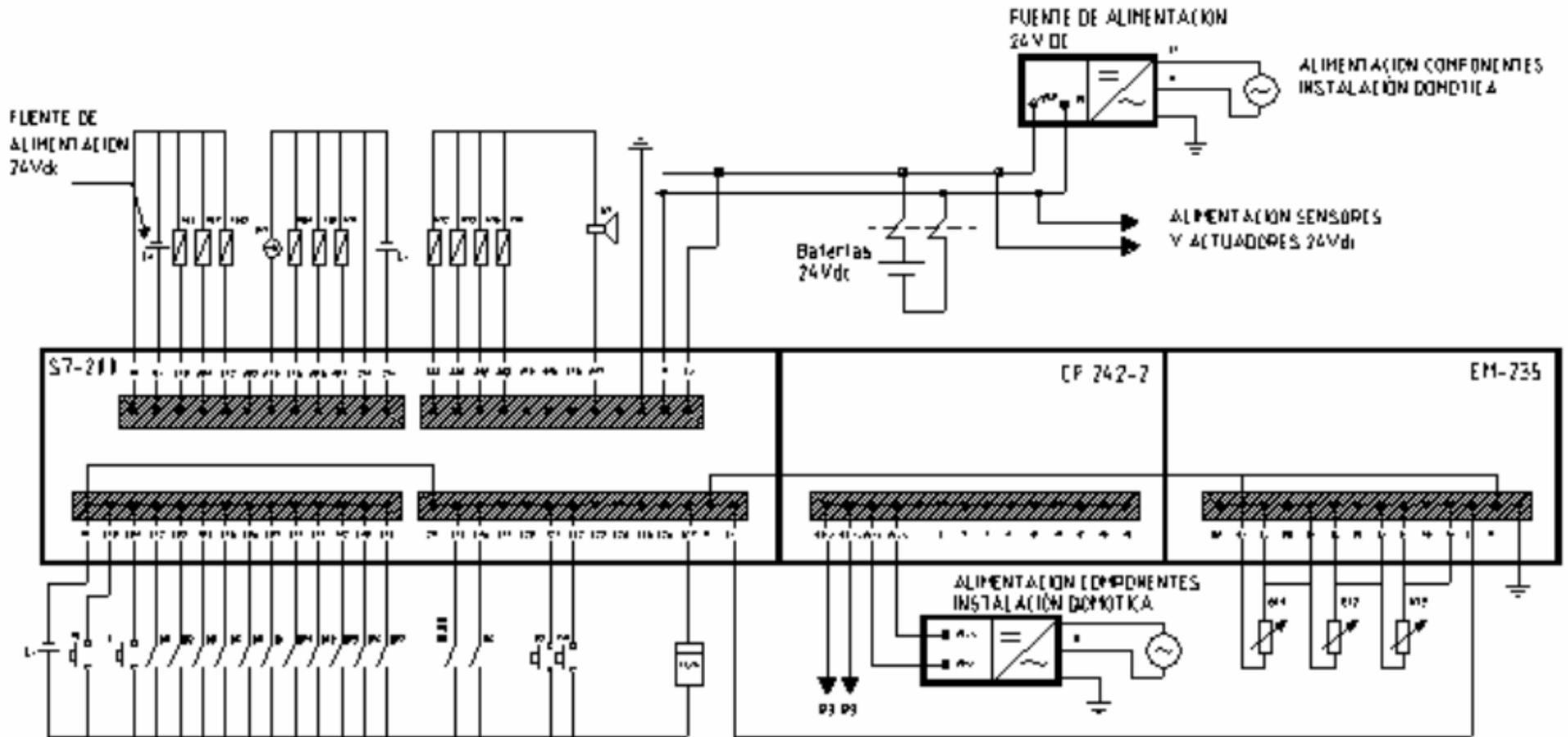
Organización de componentes, conductores y señales de E/S

Por último, en la siguientes figuras se muestran cuatro ejemplos de planos eléctricos de conexiones de controladores en el cuadro general junto con, según el caso, algunos

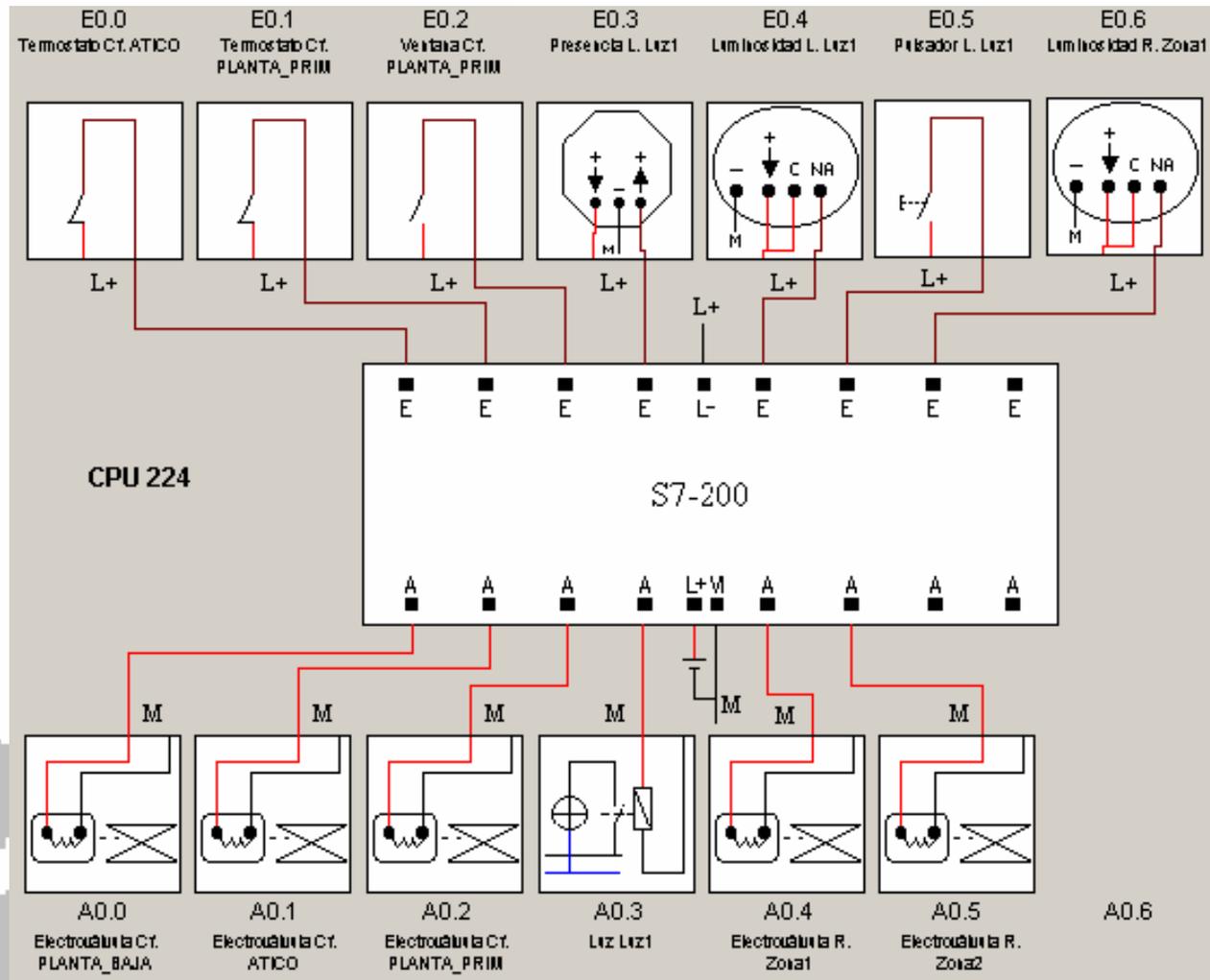
módulos de expansión de E/S, módulos de comunicaciones, fuentes de alimentación, baterías, relés auxiliares, etc.



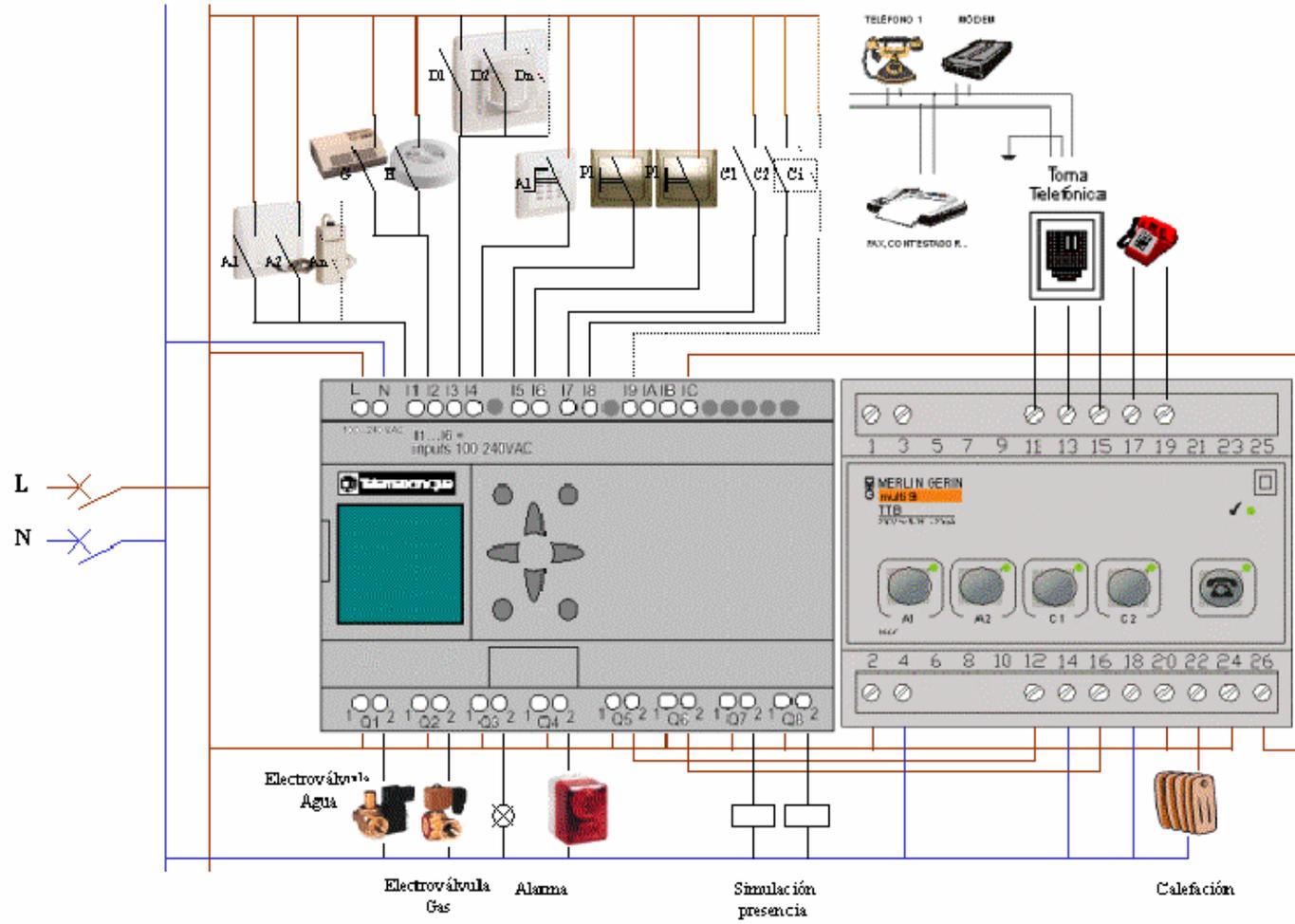
Ejemplo 1: Cuadro general de conexiones de un PLC



Ejemplo 2: Conexión de controlador, módulo de comunicaciones y módulo de expansión en cuadro general



Ejemplo 3: Esquema general de conexiones



Ejemplo 4. Cableado de componentes a un relé programable

Desarrollo de las aplicaciones de control y supervisión

Programación de controladores

Según se ha comentado en el capítulo relativo a generalidades sobre autómatas programables industriales, aunque está irrumpiendo en el mercado el uso del estándar de programación IEC 61131-3, todavía muchos fabricantes emplean sus propias herramientas de desarrollo y lenguajes de programación. Estos distan, en ocasiones notablemente, respecto de la estructura del programa de aplicación, las reglas sintácticas, semánticas y el juego de instrucciones de las convecciones detalladas en la norma.

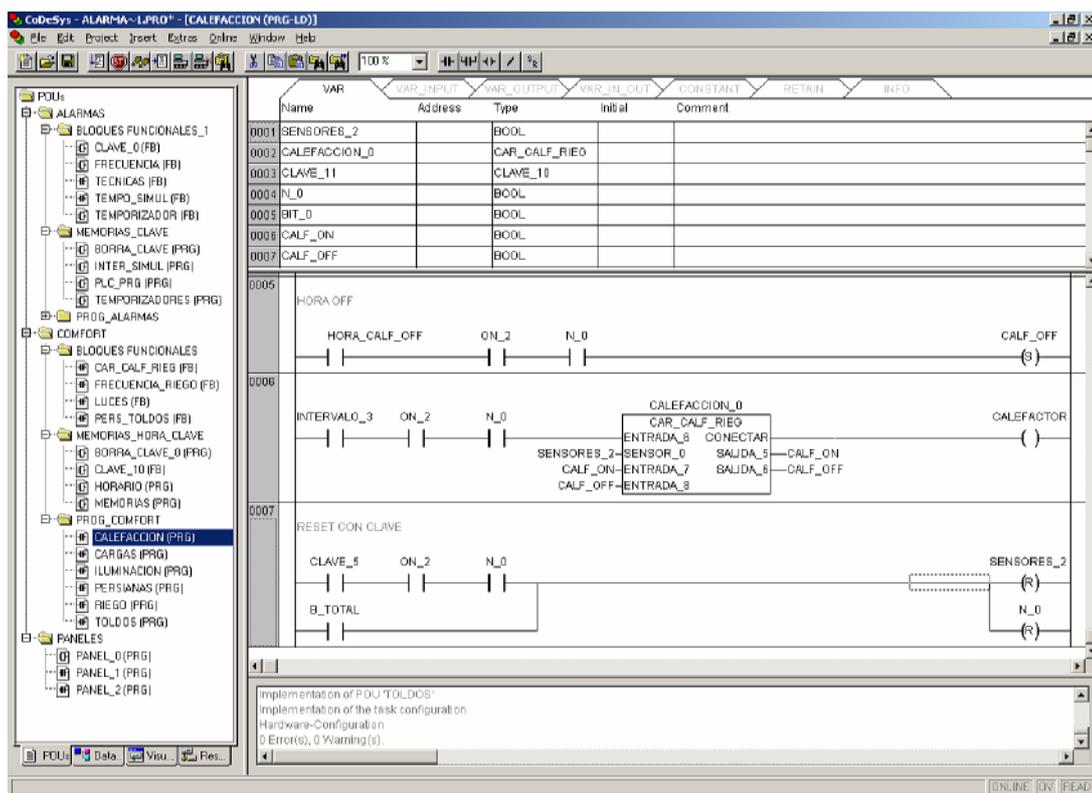
El uso de IEC 1131-3 proporciona numerosos beneficios para usuarios / programadores. Los beneficios de la adopción de este estándar son varios, dependiendo de las áreas de aplicación: control de procesos, integrador de sistemas, educación, programación, mantenimiento, instalación, etc. Algunos de éstos son:

1. Se reduce el gasto en recursos humanos, formación, mantenimiento y consultoría.
2. Evita las fuentes habituales de problemas por el alto nivel de flexibilidad y reusabilidad del software.
3. Las técnicas de programación son utilizables en amplios sectores.
4. Combinan adecuadamente diferentes elementos que pueden provenir de diferentes fabricantes, programas, proyectos...
5. Incrementa la conectividad y comunicación entre los distintos departamentos y compañías.

En cualquier caso, se use o no el estándar, el denominador común de todos los PLC's del mercado desde el punto de vista software es el uso de lenguajes gráficos basados en Lenguaje de Contactos o diagramas de bloques funcionales. Algunos fabricantes presentan también algunos de los lenguajes de tipo literal mediante el uso de instrucciones que emplean caracteres alfanuméricos para su descripción, bien sean de bajo nivel: Lista de Instrucciones, cercano al lenguaje ensamblador o Texto Estructurado (lenguajes tipo Pascal, Basic o C). Los modelos más avanzados permiten programar con herramientas cercanas al diseño basado en objetos o mediante SFC – Diagrama Funcional Secuencial (Grafcet).

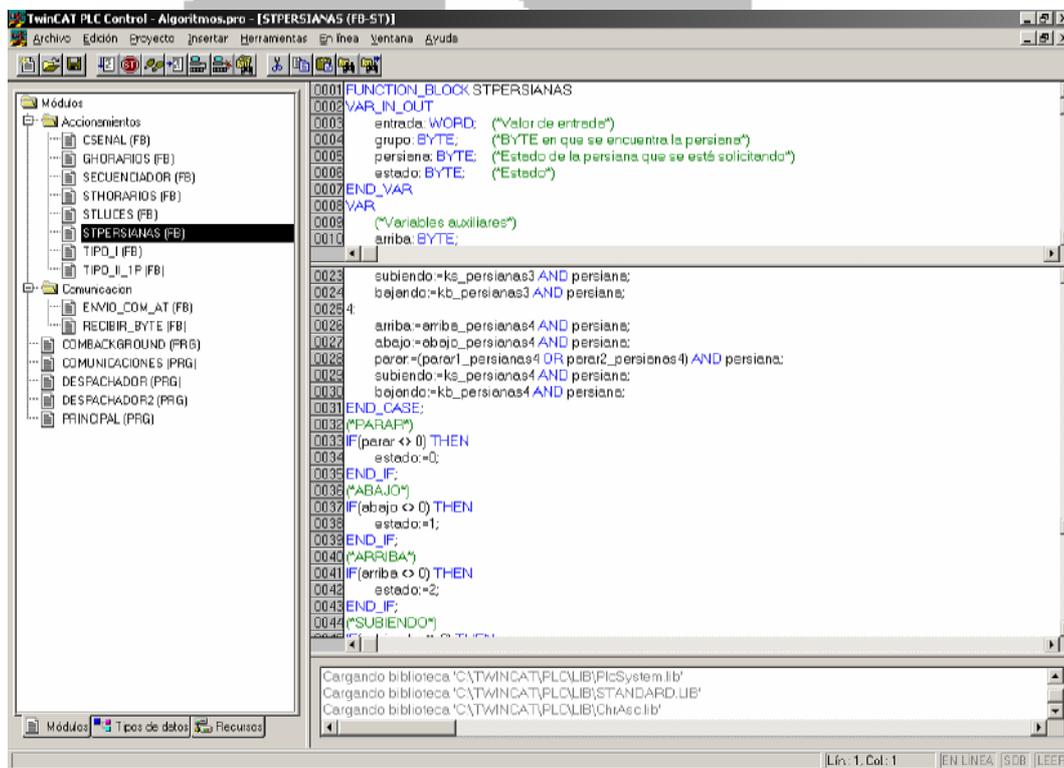
Cualquiera que sea el controlador y el lenguaje elegido, generalmente se dispone de la posibilidad de realizar una programación estructurada, pudiendo organizar la aplicación en varios módulos. Desde el programa principal se realizan llamadas a distintos módulos generales y sucesivamente a los módulos que gestionan las funcionalidades demandadas por el sistema. Cada proyecto es muy particular, aunque con la experiencia acumulada en el desarrollo de aplicaciones, los programadores acaban reutilizando “artesanalmente” los algoritmos de control; todos estos trabajos se quedan en el ámbito propio de la ingeniería.

En la figura se muestra una pantalla correspondiente a un entorno de desarrollo de aplicaciones para PLC basadas en IEC 61131-3 (*Codesys* de Smart Software Solutions), con un conjunto de módulos de programa y el código en *lenguaje de contactos* para gestión de un grupo calefactor.



Ejemplo de organización de programa de control domótico IEC 61131-3

Cuando se utiliza IEC 61131-3 u otros lenguajes de programación que permiten la creación de bloques funcionales de usuario con capacidad de estancación, los conceptos de reutilización y encapsulación tienen mayor sentido.



Otro ejemplo IEC 61131-3 con programación en *texto estructurado*

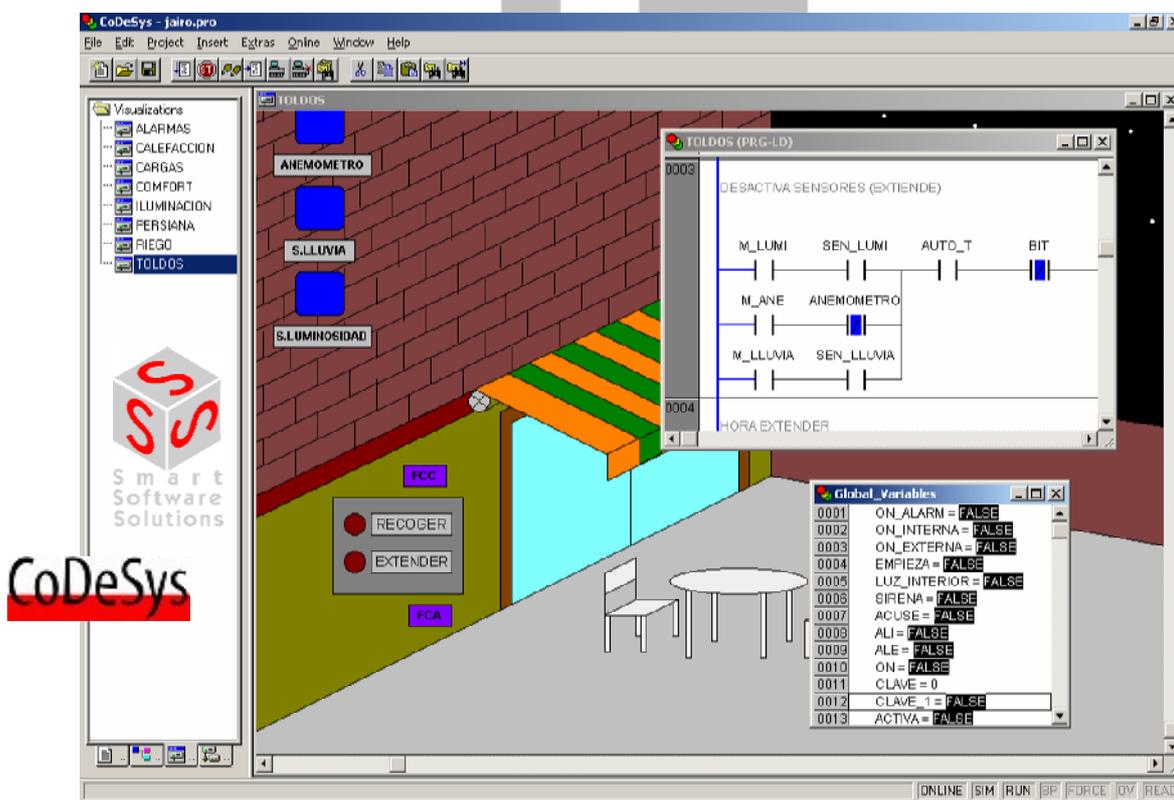
Algunos fabricantes suministran *librerías* especializadas con bloques funcionales y funciones para su utilización en múltiples campos; recientemente también en el ámbito de la automatización de edificios como muestra la siguiente reseña.

TwinCAT PLC Building Automation

IEC 61131-3 software library for TwinCAT PLC for execution of basic functions in the Building Automation area (basic library)

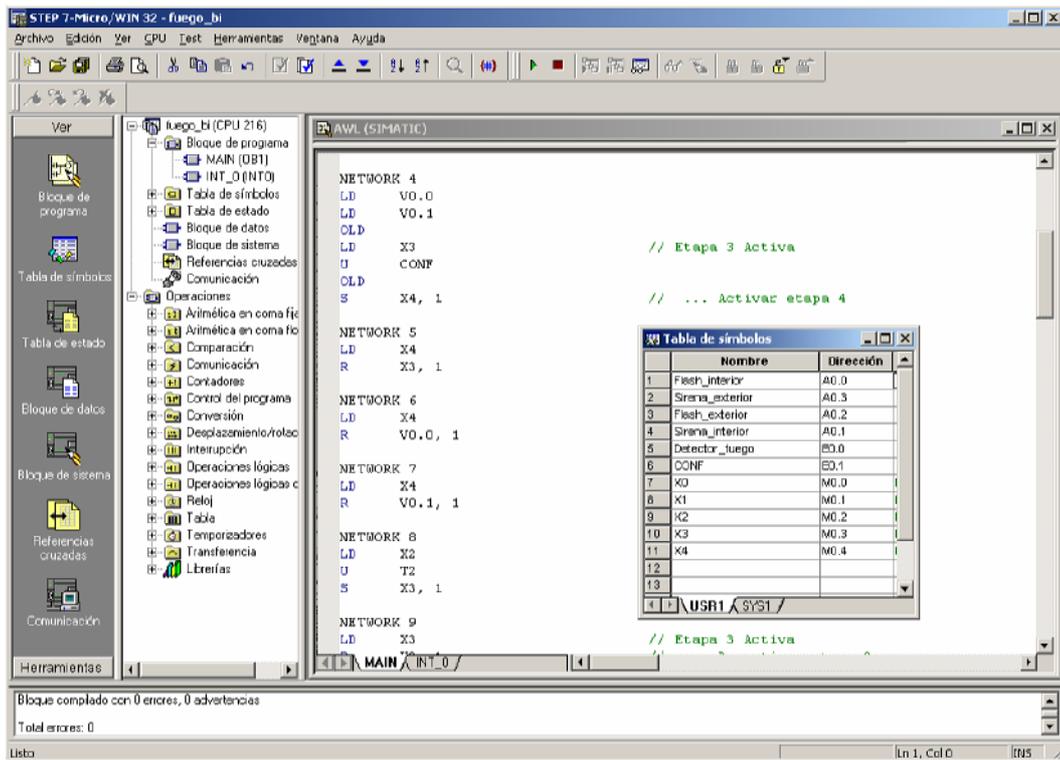
Ejemplo de librería IEC 61131-3 para control de edificios

La estandarización que supone IEC en el campo de los autómatas programables está produciendo la aparición de paquetes de software de programación que suponen todo un entorno de desarrollo de aplicaciones que incluyen herramientas de depuración muy potentes. Por ello es frecuente disponer de *simuladores integrados* de forma que en modo off-line, sin comunicación con el PLC y sin conexión de disponer de las interfaces de E/S se puede comprobar el funcionamiento completo del sistema. Estas herramientas se complementan incluso con módulos para configuración de ventanas con gráficos animados, edición de variables, visualización de datos, gráficos, etc. En la siguiente pantalla se presenta una configuración en un entorno de estas características en fase de simulación.



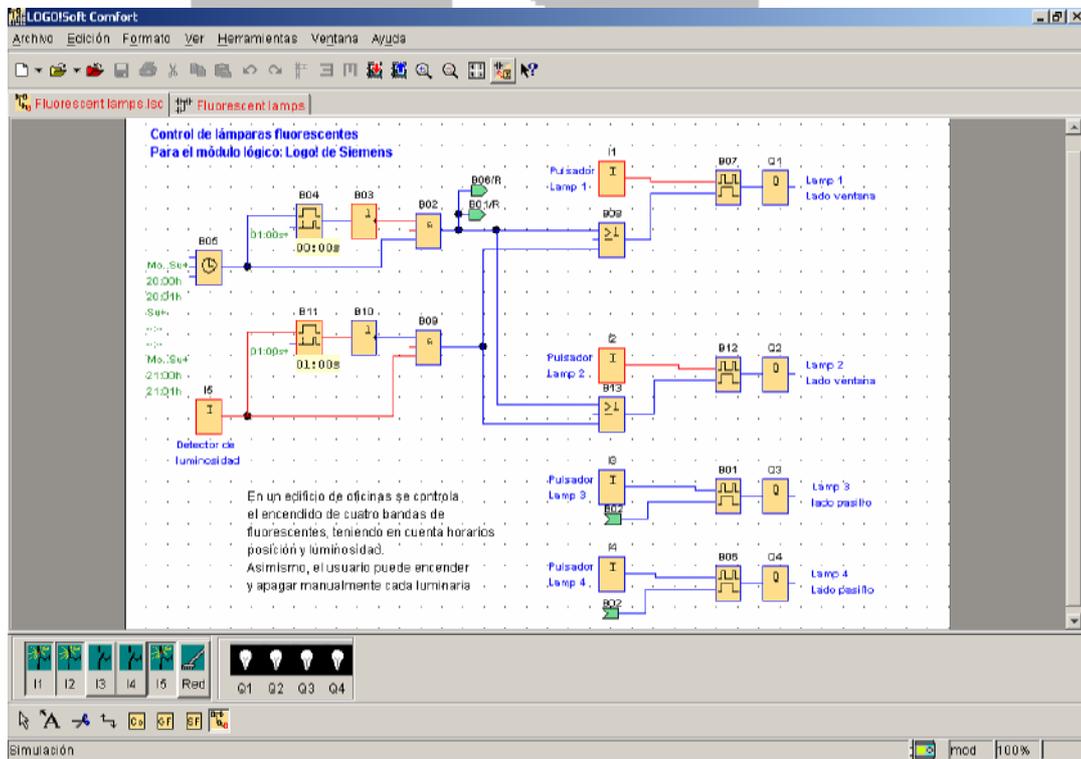
Simulación de aplicaciones domóticas en fase de depuración

Las facilidades que prestan los fabricantes de autómatas programables para el desarrollo de aplicaciones de control son cada vez más importantes. En la pantalla siguiente se muestra el entorno MicroWin 32 v3.1. de Siemens con parte del código de una funcionalidad domótica en *lista de instrucciones* para gestión de una alarma de fuego.



Entorno MicroWin 32 de Siemens

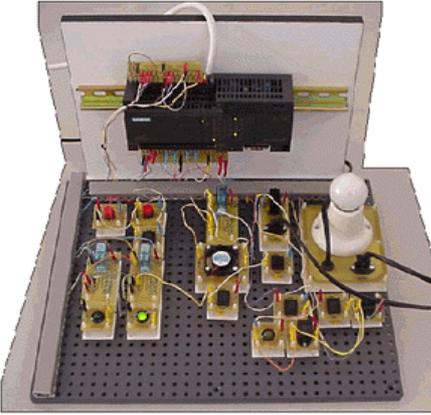
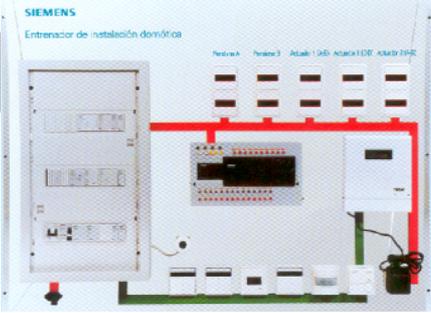
Asimismo, para completar la serie de aplicaciones software, en la imagen siguiente se presenta el aspecto de una herramienta de programación y simulación de código basado en *diagrama de bloques de función*, no compatible con IEC 61131-3, para el módulo lógico Logol de Siemens



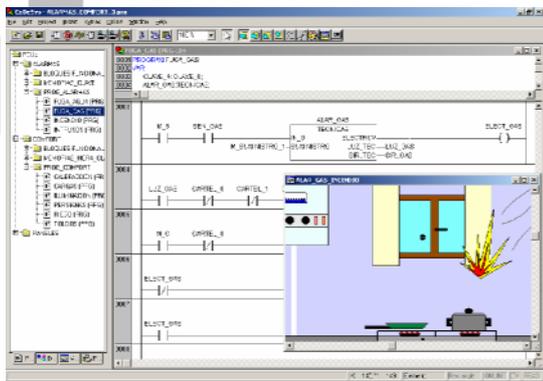
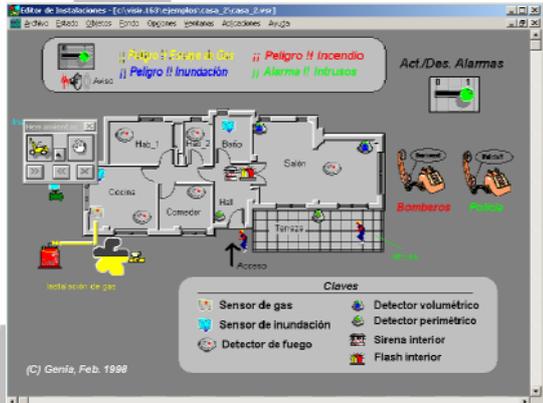
Ejemplo de programación en bloques de función (Logo! de Siemens)

En el trabajo de desarrollo de aplicaciones de domótica basadas en PLC's, son destacables distintas estrategias y equipos disponibles para la *prueba* y *depuración* de los programas de control, generalmente llevadas a cabo en el laboratorio. Entre ellas se pueden indicar las siguientes:

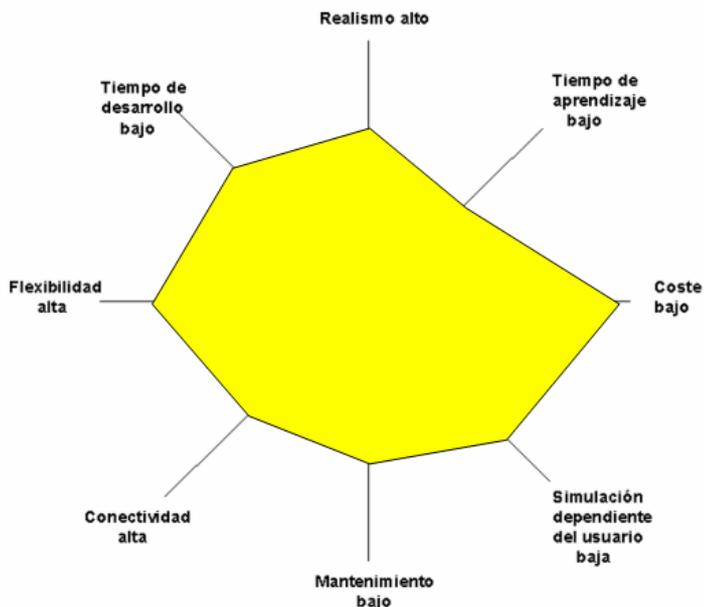
Algunas herramientas hardware:

<ul style="list-style-type: none"> • Conexión de interruptores, lámparas, equipos de medida, generadores de señal. <p><i>Ventajas:</i> Económico y flexible</p> <p><i>Inconvenientes:</i> Escaso realismo</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Paneles de simulación y demostración cableados al controlador, con láminas que representan la instalación. <p><i>Ventajas:</i> Económico</p> <p><i>Inconvenientes:</i> Escaso realismo y poca flexibilidad.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Maquetas y prototipos a escala reducida. <p><i>Ventajas:</i> Realismo</p> <p><i>Inconvenientes:</i> Costoso, poco flexible.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Modelos reales construidos con componentes discretos. <p><i>Ventajas:</i> Componentes reales</p> <p><i>Inconvenientes:</i> Caro y limitaciones en cuanto a la complejidad.</p>	

Algunas herramientas software:

<ul style="list-style-type: none"> • Software de programación de PLC's, algunos con posibilidad de configuración de pantallas de explotación y simulación. <p><i>Ventajas:</i> Económico y flexible</p> <p><i>Inconvenientes:</i> Elevado tiempo de desarrollo y requiere programación extra si se desea funcionamiento autónomo.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Simulación de instalación domótica concreta. <p><i>Ventajas:</i> Refleja fielmente la instalación real.</p> <p><i>Inconvenientes:</i> Flexibilidad muy reducida al estar desarrollado a medida y muy caro.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Simulador de instalaciones domóticas. <p><i>Ventajas:</i> Realismo, economía, facilidad de desarrollo y flexibilidad.</p> <p><i>Inconvenientes:</i> Sólo para instalaciones de complejidad media.</p>	

Según las tablas anteriores, se encuentran ventajas en la utilización de simuladores de instalaciones domóticas que se pueden reflejar de forma más completa en la siguiente figura.



Características de simuladores software de instalaciones domóticas

Este gráfico describe cualitativamente las ventajas de utilizar herramientas software de simulación de instalaciones domóticas por cuanto ofrece un notable grado de realismo, su coste es muy bajo, dispone de gran flexibilidad, pudiendo configurar instalaciones sencillas o más complejas, y escaso mantenimiento. Una vez superada la fase de aprendizaje de la herramienta software, el tiempo de desarrollo de una nueva simulación es relativamente reducido, e incorporando los drivers de comunicación adecuados, la comunicación con PLC's del mercado podría estar asegurada.

Cualquiera de las herramientas restantes no permiten un equilibrio tan notorio entre los aspectos apuntados anteriormente como lo hacen las herramientas de simulación de instalaciones domóticas. En este sentido, **Visir** es un producto comercial que se adapta a estos requisitos y en imagen siguiente se muestran algunas de sus características principales.



Simatic S7-200

Programa de control



Simatic S5

↔

• VISIR



Simulador de instalaciones domóticas
Edición de objetos dinámicos y dibujos de fondo
Conexión sencilla con Simatic S5 y S7-200
Determinación de errores de programación
Flexibilidad y economía

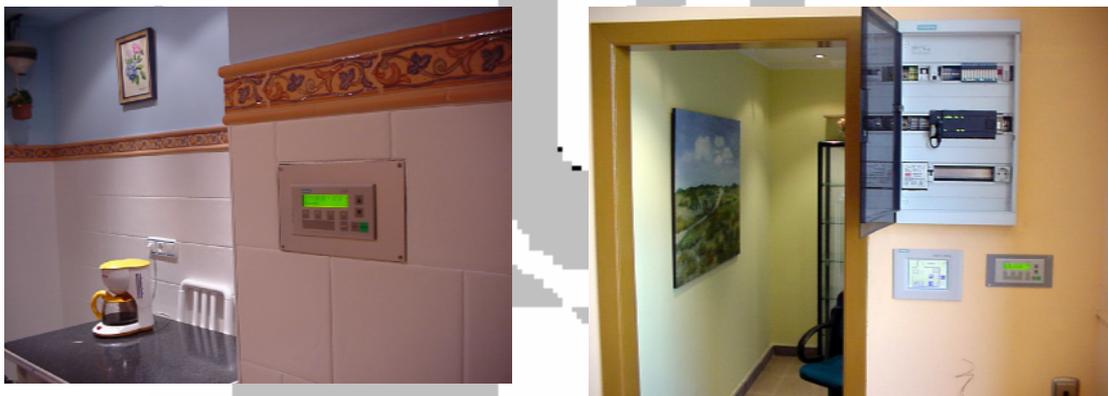
Características básicas del simulador de instalaciones domóticas: Visir

Configuración de interfaces de usuario

Otro de los componentes más importantes en la implantación de un sistema domótico / inmótico es, sin duda, el relativo a las interfaces hombre-máquina. Desde ellas, el usuario o usuarios finales pueden manejar de manera completa toda la instalación, conocer en todo momento el estado y valores de todas las variables del sistema, configurar todos los modos de operación y establecer las consignas o parámetros precisos. La sencillez de manejo del mismo y el grado de adaptación al usuario determina el éxito en muchos de los sistemas, por lo que hay que prestar una dedicación especial al mismo.

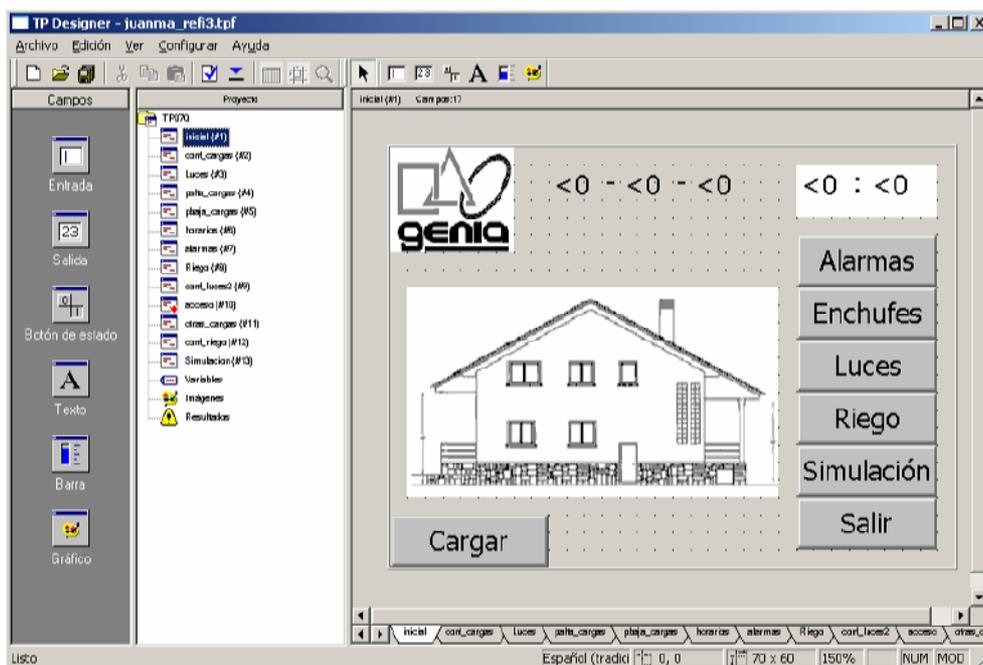
Entre los muchos equipos y sistemas para supervisión y explotación de instalaciones automatizadas en la edificación, y sobre todo aquellas que utilicen como base de control autómatas programables industriales podemos destacar, de menor a mayor complejidad y prestaciones, los paneles de operador con displays de texto o gráficos, las pantallas táctiles y los ordenadores personales que trabajan con aplicaciones desarrolladas ad-hoc o por medio de un paquete SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*).

La colocación, dentro de la vivienda, del interface del sistema domótico depende mucho del usuario pero entre los lugares preferidos están la entrada o la cocina, donde también suele ubicarse el portero automático.

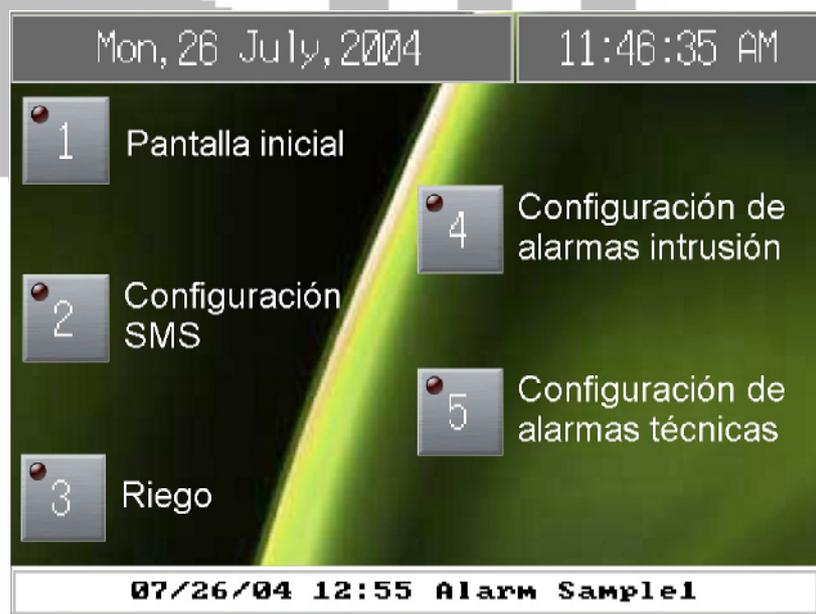


Disposición de panel de operador y pantalla táctil (cocina y entrada)

La estructura del interface de usuario basado en una pantalla táctil u ordenador personal puede organizarse teniendo en cuenta las funcionalidades o la estructura del edificio. Si las funcionalidades son escasas puede ser más operativo que éstas sean el “hilo conductor” para manejar la instalación. En la imagen siguiente se muestra una pantalla principal en fase de diseño, utilizando el criterio mencionado, mediante el software de configuración TP Designer de Siemens.

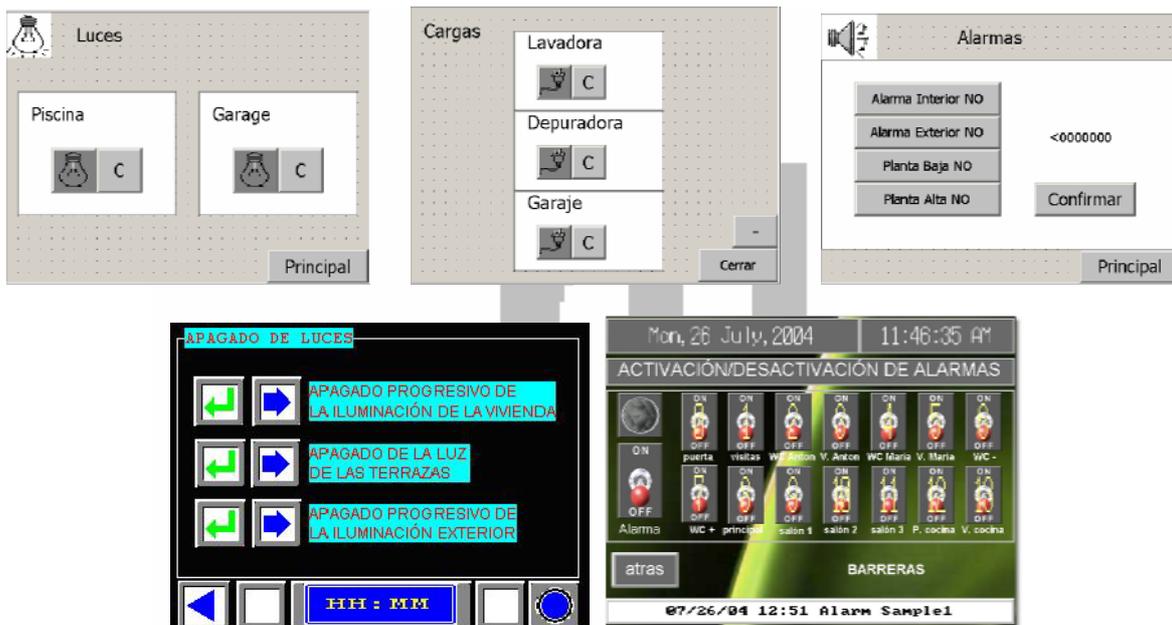


Ejemplo 1 de configuración de panel táctil (Funciones)



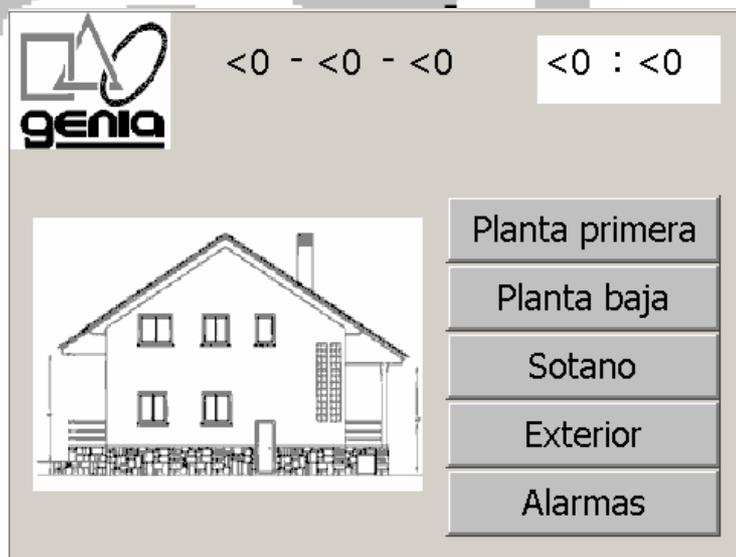
Ejemplo 2 de configuración de panel táctil (Funciones)

Posteriormente se accede a cada funcionalidad por separado, según por ejemplo, las siguientes pantallas:

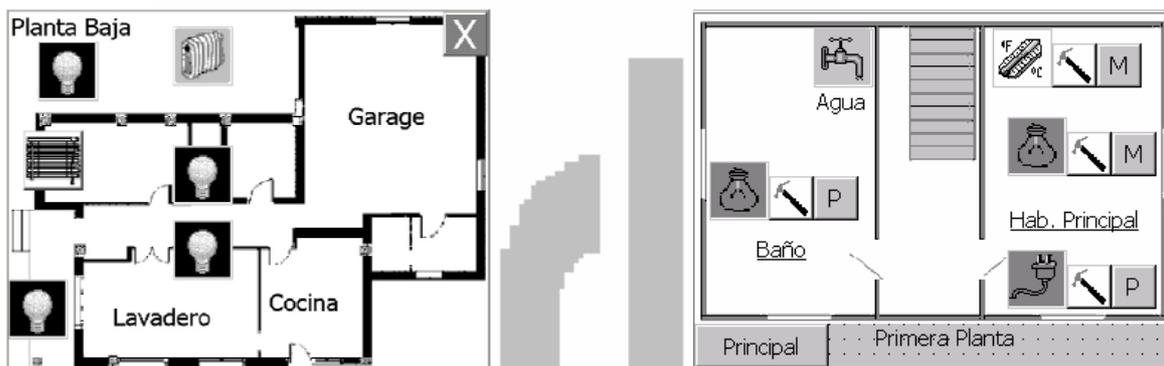


Acceso a funcionalidades en pantallas táctiles

En ocasiones, sin embargo, es más apropiado organizar las pantallas teniendo en cuenta la distribución de estancias en la vivienda o edificio a partir de una disposición que tome como fondo un plano. En el ejemplo se muestra este modo de trabajo; pulsando en cada planta puede accederse a la misma, en la que aparecen los iconos que representan una determinada función, además de su estado de activación o desactivación.

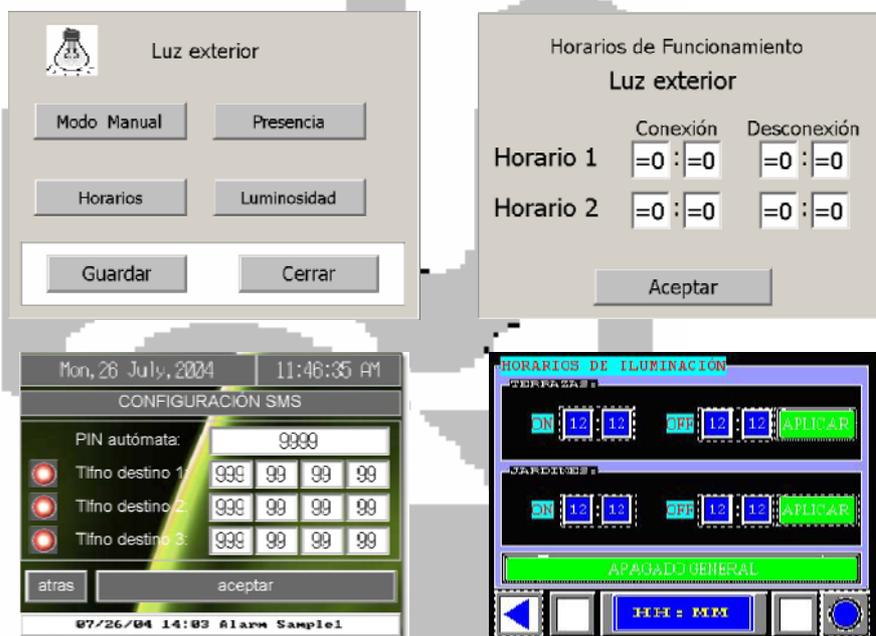


Diseño de pantalla principal con acceso por plantas



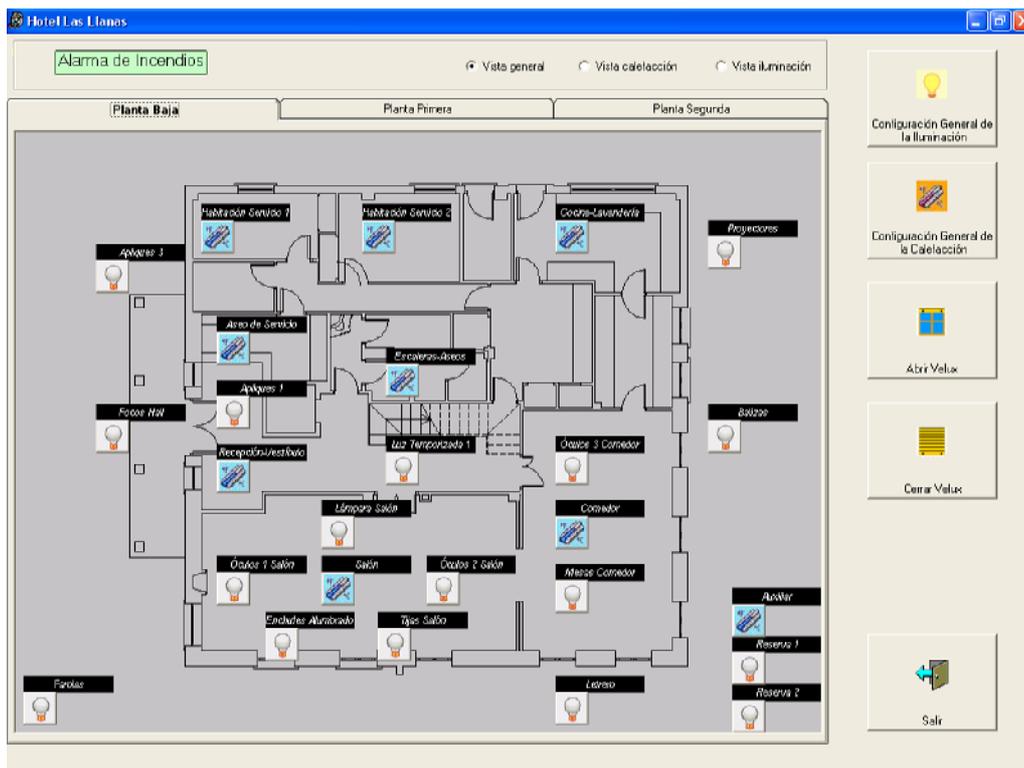
Ejemplos de navegación mediante iconos en plano de situación

Los elementos comunes a ambos modos de trabajo son las configuraciones individualizadas de cada componente o función según un ejemplo como el descrito a continuación para la luz exterior de una vivienda.



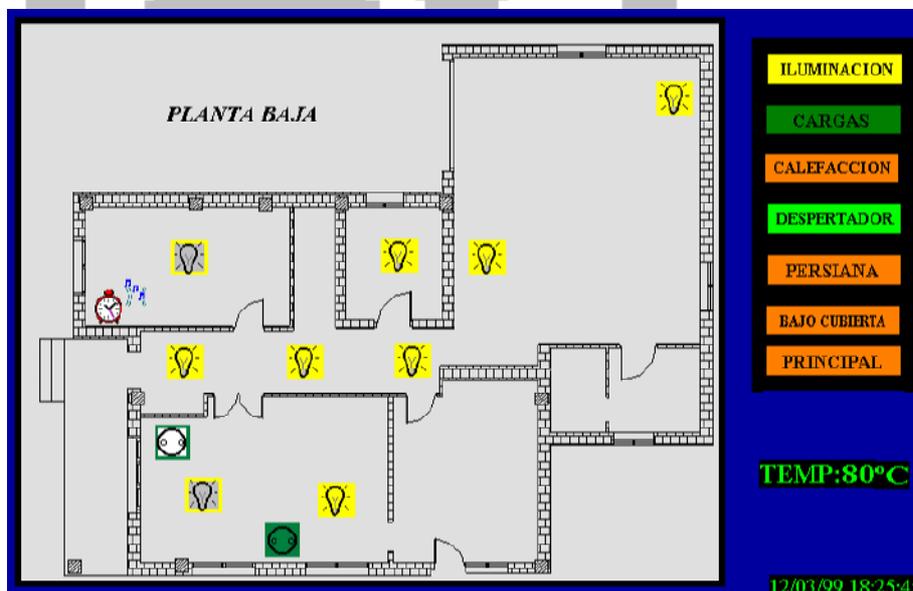
Algunas pantallas de configuración de funciones

En pantallas gráficas con la suficiente capacidad o bien en aplicaciones para PC's desarrolladas a medida con lenguajes de propósito general o mediante paquetes SCADA, es posible organizar interfaces de usuario más completos, pudiendo combinar lo positivo de las dos estrategias de diseño anteriores. Es decir, puede accederse a todos los componentes por navegación en plano de la instalación y/o seleccionando en dicho plano sólo aquellas funciones que se deseen visualizar o configurar en cada momento. En la siguiente imagen aparece un ejemplo de sistema de gestión de un hotel rural por plantas, planos y funcionalidades, resultando muy cómoda, intuitiva y flexible su utilización.



Interface de usuario para hotel rural

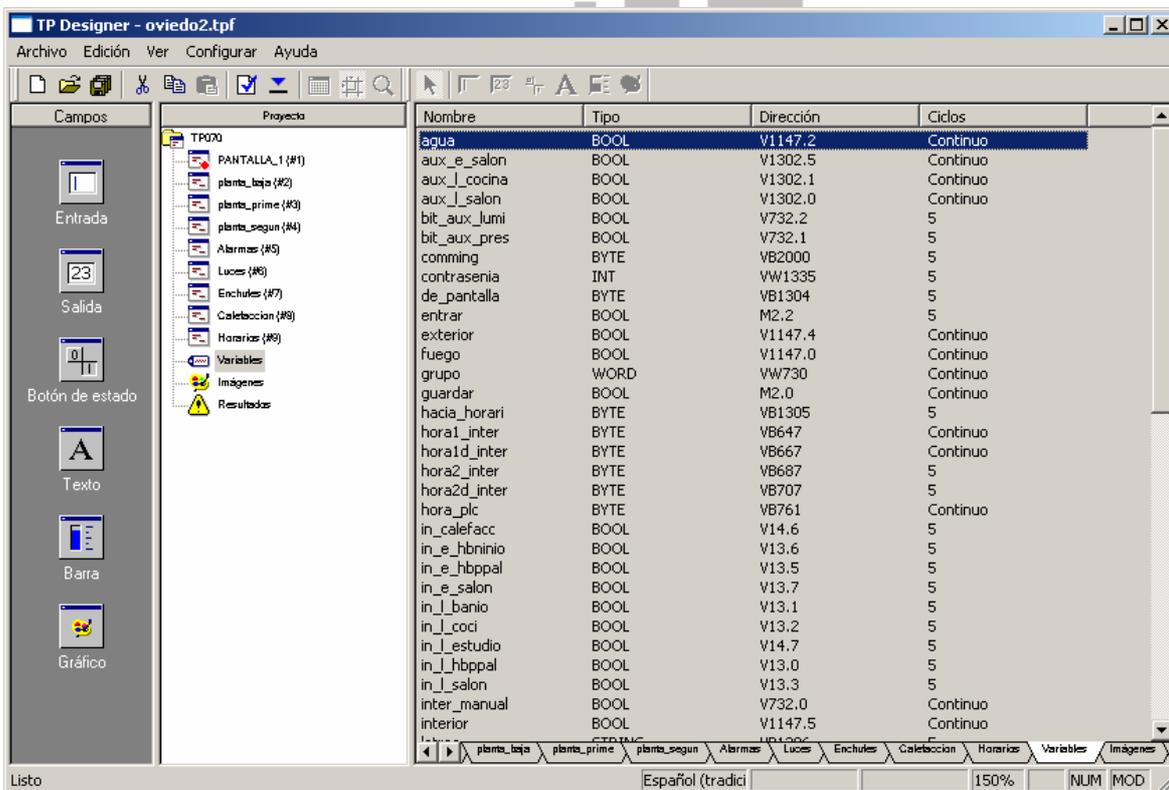
Y a continuación un ejemplo parecido desarrollado por medio de una aplicación SCADA comercial para una vivienda unifamiliar altamente automatizada.



Pantalla para gestión de vivienda unifamiliar automatizada

Es preciso, por último indicar la necesidad de sincronizar las aplicaciones de control que se ejecutan en el PLC con las que forman parte del sistema de interface de usuario. Esta tarea depende de las características de cada uno de ellos, aunque es necesario configurar las variables comunes que formarán parte de la comunicación; ésta será más simple cuando se trata de equipos del mismo fabricante o bien se utilizan mecanismos estándar como el acceso a datos vía OPC. En la pantalla, a modo de ejemplo, se muestra

una ventana correspondiente a un software de programación de una pantalla táctil con un listado de variables para enlace con un PLC que gestiona una instalación domótica. Los datos de la columna “Dirección” que se indican constituyen el punto central de esta sincronización.



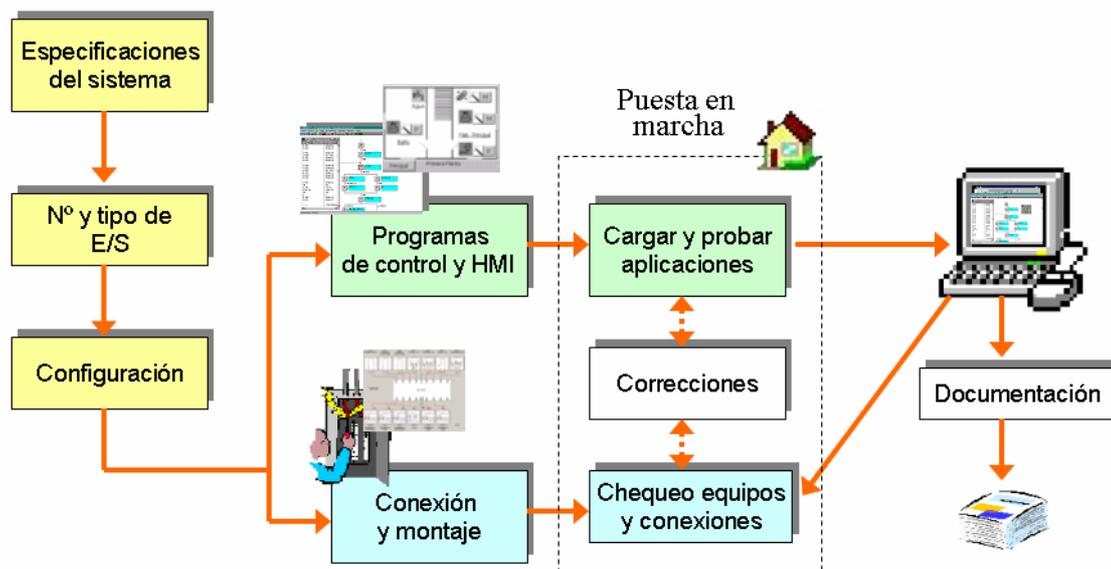
Nombre	Tipo	Dirección	Ciclos
agua	BOOL	V1147.2	Continuo
aux_e_salon	BOOL	V1302.5	Continuo
aux_l_cocina	BOOL	V1302.1	Continuo
aux_l_salon	BOOL	V1302.0	Continuo
bit_aux_lumi	BOOL	V732.2	5
bit_aux_pres	BOOL	V732.1	5
comming	BYTE	VB2000	5
contrasenia	INT	VW1335	5
de_pantalla	BYTE	VB1304	5
entrar	BOOL	M2.2	5
exterior	BOOL	V1147.4	Continuo
fuego	BOOL	V1147.0	Continuo
grupo	WORD	VW730	Continuo
guardar	BOOL	M2.0	Continuo
hacia_horari	BYTE	VB1305	5
hora1_inter	BYTE	VB647	Continuo
hora1d_inter	BYTE	VB667	Continuo
hora2_inter	BYTE	VB687	5
hora2d_inter	BYTE	VB707	5
hora_plc	BYTE	VB761	Continuo
in_calefacc	BOOL	V14.6	5
in_e_hbniño	BOOL	V13.6	5
in_e_hbppal	BOOL	V13.5	5
in_e_salon	BOOL	V13.7	5
in_l_banio	BOOL	V13.1	5
in_l_coci	BOOL	V13.2	5
in_l_estudio	BOOL	V14.7	5
in_l_hbppal	BOOL	V13.0	5
in_l_salon	BOOL	V13.3	5
inter_manual	BOOL	V732.0	Continuo
interior	BOOL	V1147.5	Continuo

Variables para sincronizar una pantalla táctil con un PLC

Integración y puesta en marcha

Una vez cubiertas las distintas etapas en el diseño y desarrollo de un sistema domótico para las cuales se han indicado algunos criterios a seguir y ejemplos concretos para su materialización, se debe proceder a la puesta en marcha en el edificio, vivienda, negocio, etc. objeto del proyecto.

Por supuesto que las tareas anteriores de programación del controlador y de las interfaces de usuario, así como la instalación de componentes y su conexionado, han podido ser realizadas simultáneamente aunque por distintos equipos de trabajo. Llegado el momento se debe proceder a integrar el controlador en la instalación y realizar la puesta en marcha de todo el sistema.



Fases en el desarrollo de un proyecto domótico (Ver Puesta en marcha)

En la fase de puesta en marcha suelen aparecer en ocasiones problemas muy diversos por lo que se debe ser muy metódico y, en colaboración con los distintos equipos que realizaron las obras, seguir al menos los siguientes pasos:

- Probar todas las protecciones de la instalación.
- Chequear todas fuentes de alimentación y dispositivos auxiliares
- Verificar el correcto funcionamiento individual de cada elemento, comprobando todos los sensores y actuadores. Puede que algunos requieran de ciertos ajustes o que estén deteriorados.
- Verificar que las señales llegan de manera correcta a cada entrada del controlador o controladores procedentes de los distintos elementos emisores de señal.
- Poner en servicio el controlador comprobando que no existen errores y que puede pasar perfectamente de STOP a RUN.
- Comprobar todas las salidas del controlador, su direccionamiento, rangos de tensión y corriente y que individualmente pueden energizarse todos los actuadores.
- Instalar las interfaces de usuario y verificar las comunicaciones con el controlador.
- Cargar los programas de control y supervisión y verificar cada una de las funcionalidades para las que el sistema ha sido preparado.
- Realizar una tabla con las distintas pruebas y chequeos realizados.

A veces no está claro a quien compete la responsabilidad de los problemas que pueden suscitarse y sólo la estrecha colaboración y afrontar el proyecto con profesionalidad, en todas sus fases, garantizan el éxito.

Mantenimiento

Finalizado el trabajo, aunque en paralelo sería lo recomendable se deben realizar todo un conjunto de documentos que permitan el mantenimiento y la ampliación del sistema, así como servir de apoyo a nuevos proyectos. Esta información con muy distintos destinatarios se resume en

- Memoria.
- Manual de usuario y guía rápida.
- Manual del programador, incluyendo código fuente.
- Manual de instalación.
- Especificación de requisitos, análisis y diseño.
- Plano de situación de componentes.
- Planos eléctricos.
- Listado de componentes y características técnicas.
- Anexos: Información complementaria.
- Manual de mantenimiento.

Cuando se proceda a la entrega del proyecto se debe aportar información respecto al uso básico del sistema domótico a fin de que pueda apreciar las prestaciones rápidamente. La información relativa al manual de usuario se puede complementar con una guía rápida y una o varias demostraciones prácticas.

El manual de mantenimiento describe las acciones básicas que el usuario puede realizar a fin de garantizar un mayor tiempo de uso de la instalación y de cada uno de sus componentes. La mayoría de estas acciones están relacionadas con operaciones relacionadas con los sensores de la instalación.

Algunos sensores como los de gas y humo / fuego tienen una vida útil a partir de la cual pueden provocar falsas alarmas o incluso no funcionar, con lo que es precisa su sustitución. Además, frecuentemente conviene limpiarlos para permitir un correcto funcionamiento según las indicaciones del fabricante y comprobar que detectan, y que el sistema actúa cerrando en su caso la electroválvula correspondiente.

Esta última operación también debe realizarse con los detectores de inundación y las válvulas de corte de alimentación de agua que pueden quedar bloqueadas por la suciedad acumulada en las membranas.

Si el sistema dispone de un respaldo por baterías o por medio de un sistema de alimentación ininterrumpida debe comprobarse que responde adecuadamente ante una caída de tensión, manteniendo al menos el sistema de gestión de alarmas en condiciones de uso, tanto de sensores como de actuadores.

Otros elementos de la instalación pueden disponer de baterías para su funcionamiento por lo que es preciso una comprobación periódica de su estado para ser sustituidas si hubiera necesidad.

En cualquier caso, lo normal es que el usuario no esté especialmente motivado para acometer este conjunto de tareas o simplemente olvide cuando y como ejecutarlas, por lo que lo más razonable es firmar un contrato de mantenimiento a un coste asequible que garantice esta tarea y responsabilice a la empresa del correcto funcionamiento de la instalación resolviendo con agilidad cualquier contingencia.