

Proyecto de automatización de una maqueta domótica modular de una vivienda unifamiliar utilizando “rooms-controllers” basados en el bus de datos KNX.



Departamento de electricidad do IES “Fontexería” de Muros.

Indice.

- .- Antecedentes.**
- .- Descripción de la vivienda.**
- .- Automatismos domóticos en la vivienda a instalar.**
- .- Esquema de planta de la vivienda, con los dispositivos a utilizar.**
- .- Cableado con direcciones, utilizando “rooms-controllers” KNX (en CADe_simu).**
- .- Esquema de la maqueta a realizar.**
- .- Consideraciones a tener en cuenta según el REBT.**
- .- Presupuesto.**
- .- Posibles futuras realizaciones.**
 - .-Cableado con direcciones, utilizando “rooms-controllers” con automáta LOGO.**
 - .- "Room-Controller" con sistema WAGO (utilizando CODESYS).**

Antecedentes.

En el proceso de enseñanza de la domótica se suele poner el foco en los tipos de sistemas que se pueden utilizar y en la programación de los elementos necesarios y generalmente, por falta de tiempo, no se suele llegar a implementar un sistema real y total de una vivienda, que los alumnos, al salir del instituto, estuviesen capacitados para montar.

El motivo del siguiente proyecto es precisamente poder realizar lo anterior de una forma relativamente sencilla.

Para ello se utilizará una maqueta modular de una vivienda sin domotizar dividida en habitaciones que luego se convertirá en una vivienda totalmente domotizada con un coste razonable.

Los motivos de realizarlo así son varios.

- Desde un punto de vista pedagógico:
- La maqueta se puede utilizar en primero para realizar una instalación de una vivienda convencional. Luego en segundo los alumnos ya estarían familiarizados con dicha vivienda, dedicándose solamente a realizar los cambios pertinentes para domotizarla.
- Tendrían en cuenta detalles como la distribución de los elementos por la vivienda, que tipo de cables, cajas de derivación y tubos a utilizar; detalles “secundarios” en los que se incide pero los alumnos no son capaces de ver ya que están dedicados a la programación casi exclusivamente.
- Al tener la maqueta, con una forma de instalación para realizar, los alumnos podrían indicar soluciones alternativas desde un punto de vista técnico-económico ya que verían el problema desde un punto de vista de conjunto.
- Se incide en el método de utilizar controladores de habitación (**rooms-controllers**) porque: es una forma más intuitiva de realizar la instalación para el instalador, el cableado se distribuye de una forma más estructurada (tanto en el diseño como en la instalación) y se realiza mejor la puesta a punto y se localizan mejor las averías.
Los controladores de habitación se encargan de automatizar todos los elementos de una habitación. Ayudan a que las entradas y salidas se cableen en el lugar que se desea automatizar, con lo que además ayudan a que el cableado quede estructurado, luego solamente queda conectar todos los controladores de habitación entre si mediante el bus de datos.
Además, este modo de proceder ayuda mucho a realizar reformas de forma muy sencilla, sin realizar mucha obra en las viviendas.

El problema de los buses de datos es que se realizaba una instalación distribuida con varios elementos, pero con el inconveniente de que se centralizaban muchos de ellos, con lo que la ventaja de un bus de datos de distribuir las señales se perdía ya que el cableado al final casi resultaba como si se estuviese utilizando un sistema centralizado (por ejemplo mediante un PLC).

- De cara al trabajo real:
- Que tuviesen una idea base para poder domotizar una vivienda ya construída a partir de una realizada; lo que podría constituir un “nicho de negocio” a explotar en una zona con varias residencias de vacaciones.
- La mayoría del **material** a utilizar es **convencional** (excepto los rooms-controllers)
- Que ensayen diferentes soluciones y ver las problemáticas que esto supone en relación con el mundo del trabajo (soluciones técnico-económicas).

Descripción de la vivienda.

La vivienda consta de 4 estancias: 1 "cocina americana" (cocina+salón), 1 habitación principal con baño, una habitación y un baño.

El grado de electrificación de la vivienda es el elevado. A mayores de los circuitos básicos se han añadido los siguientes circuitos: 1 para persianas, 1 para toldos, 1 para circuitos húmedos, 1 para ventilación, 1 para portal automático y 1 para automatización.

La vivienda tiene un aislamiento importante para ahorrar en calefacción.

Asimismo tiene una sistema de ventilación para evitar perdidas de calor por ventanas abiertas cuando se ventila por la mañana, en invierno.

El sistema de calefacción es zonal. Existen tres zonas controladas por sondas de temperatura y por activación de bombas individuales para cada zona.

Existe también un sistema de aportación de calor mediante una instalación solar térmica.

El agua caliente sanitaria se consigue también del deposito de acumulación.

Se tiene un arcón frigorífico en el que se almacenan alimentos congelados.

Existe también un portal automatizado, que se puede manejar desde el móvil.

Automatismos domóticos en la vivienda a instalar.

Las opciones que da la domótica (en rojo) versus las que da una instalación convencional (en negro) son las siguientes.

.- Activación de los puntos de luz desde los respectivos mandos. (En la instalación domótica son pulsadores y el diseño estético de los mismos puede ser un factor en cuenta).

.- Desactivación de todas las luces de la vivienda desde la habitación principal mediante una pulsación larga de un mando.

.- Activación y desactivación de luces en baños mediante sensores de presencia. Estos sensores de presencia también se utilizan en el sistema para detectar intrusos.

.- Utilización del sistema de alumbrado para enviar señales de alarma mediante encendidos y apagados intermitentes.

.- Aviso de que un asado está hecho mediante parpadeo de luces.????

.- Aviso de eventos mediante parpadeo de luces(por ejemplo "tal día tiene una cita con el dentista").

.- Aviso de toma de medicación mediante parpadeos.

.- Tomas de corriente en diferentes circuitos.

.- Activación y desactivación de tomas a una hora determinada: cafetera para tener el café caliente por la mañana; calefactores portátiles en el baño para tener el baño caliente por la mañana; lavadora y secadora para ahorrar en las horas nocturnas.

.- Activación y desactivación de determinados elementos desde el móvil: horno microondas para tener la comida caliente al llegar a casa; desactivación de tomas de corriente de ordenadores en habitación de niños.

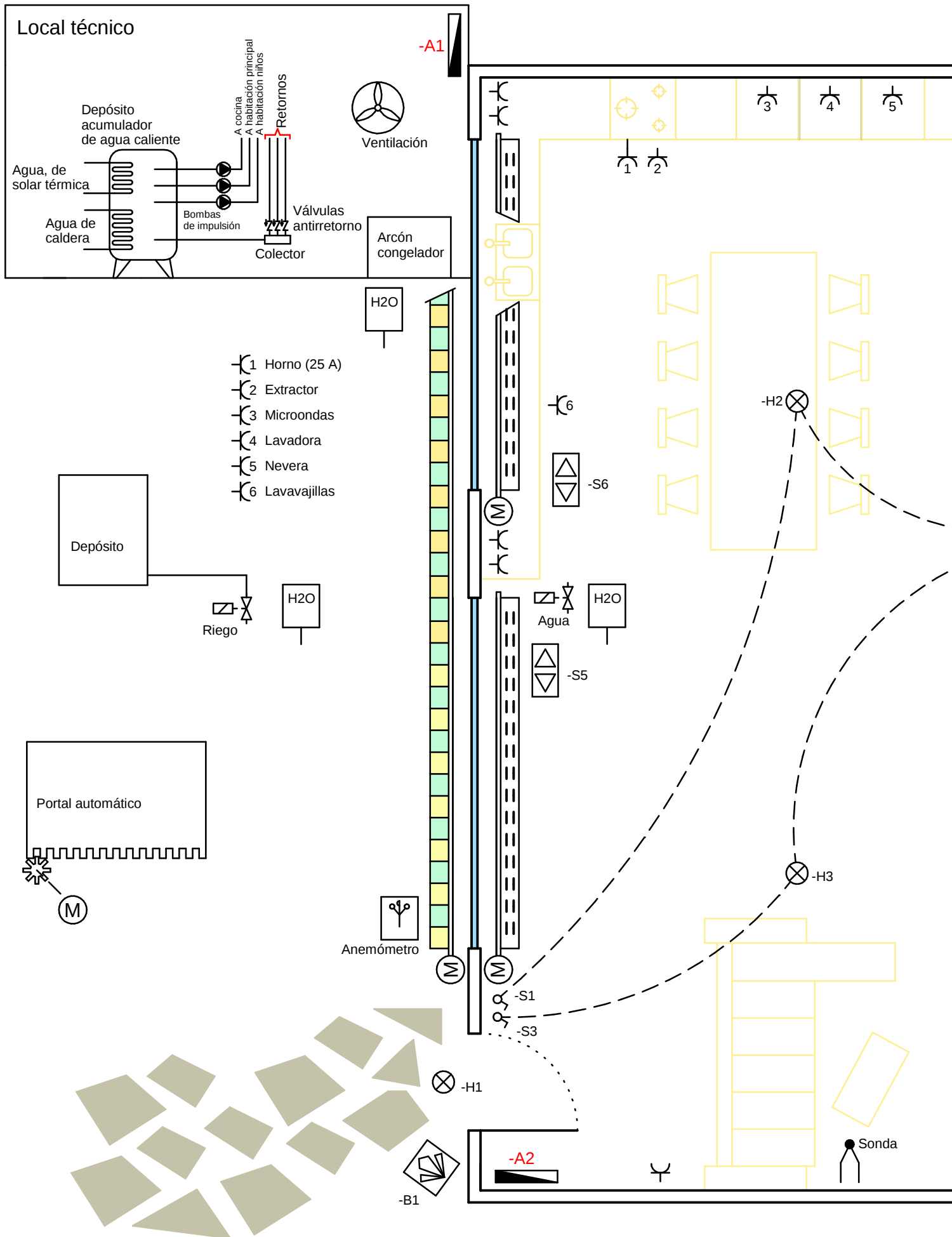
.- Persianas automatizadas desde mandos manuales.

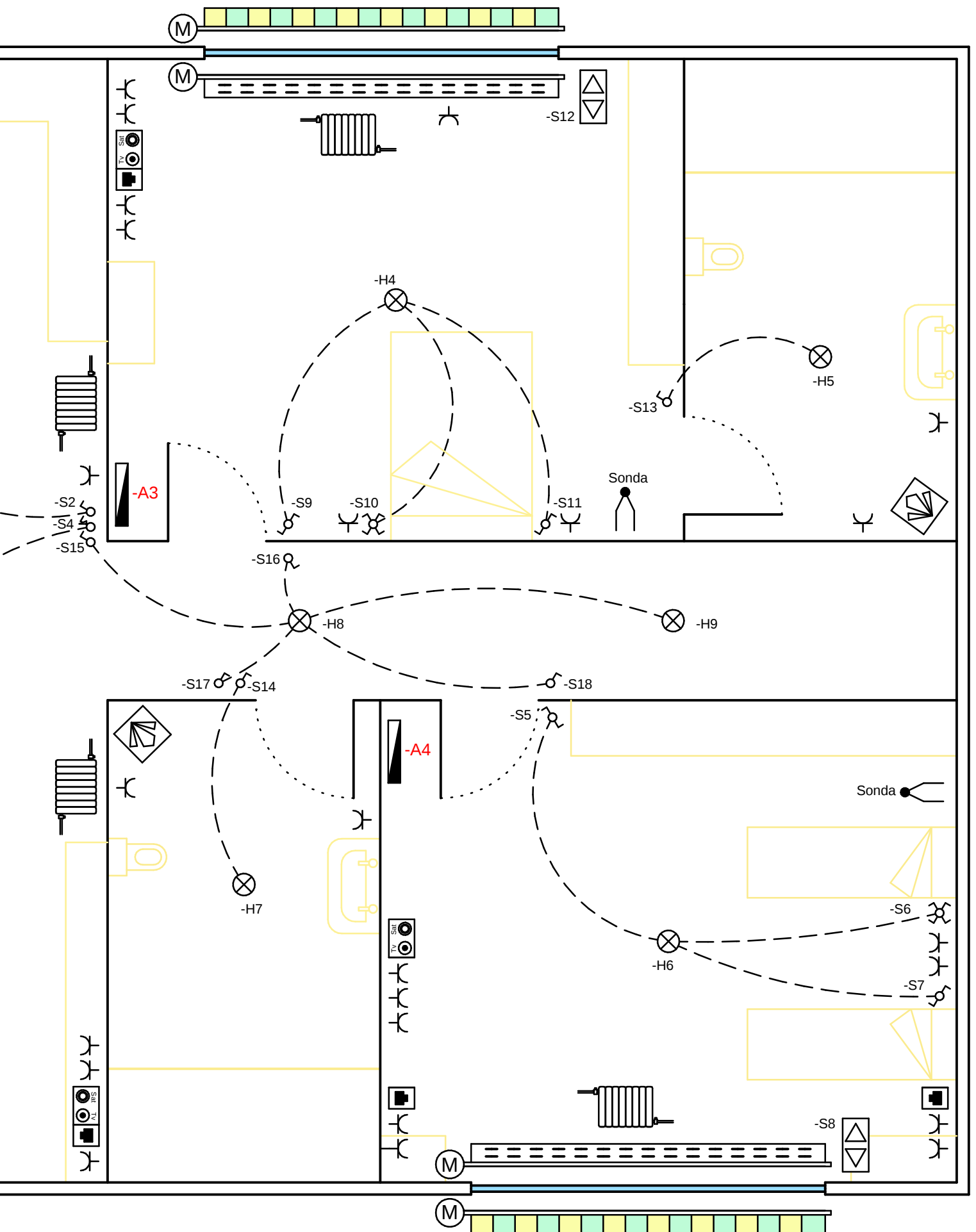
.- Activación de persianas a una hora determinada para despertar a los ocupantes.

- .- Simulación de presencia con el movimiento de persianas cuando no hay nadie en la vivienda.
- .- Cierre de persianas cuando se activa la escena "modo cine" en el salón.
- .- Toldos automatizados con mandos manuales.
- .- Activación de toldos en función de las horas del día y según sea verano o invierno para optimizar la entrada de calor en la casa por insolación.
- .- Recogida automática de toldos en caso de tormenta fuerte, mediante la orden de un anemómetro.
- .- Calefacción zonificada. La calefacción zonificada ya se consideró desde el principio de la realización de la casa. Pasar de una calefacción central a una zonificada implicaría realizar circuitos adicionales y por tanto obras de una determinada envergadura.
- .- Utilización de sondas de temperatura en cada estancia, para controlar de forma individual la temperatura en dichas estancias.
- .- Activación y desactivación de la calefacción desde el móvil.
- .- Avisos de falta de combustible al móvil ???
- .- Avisos de tiempos de mantenimiento de la caldera al móvil.
- .- Avisos de anomalías del sistema de calefacción al móvil.
- .- Utilización de pasarelas para conectar el sistema de calefacción y el sistema domótico para realizar lo anterior por ejemplo.
- .- Control del agua mediante una válvula manual de corte.
- .- Corte de una válvula agua (motorizada ???) mediante sonda de humedad por si existe una inundación.
- .- Corte de la válvula de agua mediante una pulsación larga desde la cocina (por si marchamos de viaje).
- .- Supervisión y control de la válvula de agua mediante el móvil, por ejemplo si estamos de viaje.
- .- Control de agua de riego mediante una válvula automática.
- .- Control desde el sistema de las horas y los tiempos de regadío.
- .- Control desde una sonda de temperatura de si se debe regar o no.
- .- Control desde el móvil del regadío.
- .- Gestión de aguas grises para el regadío del jardín.
- .- Portal automático.
- .- Portal automático activado desde el móvil.
- .- Avisos al móvil de activación del portal automático.
- .- Alarmas.
- .- Simulación de presencia.
- .- Cámaras IP y control de accesos.
- .- Cámaras y Videoportero a Tv.

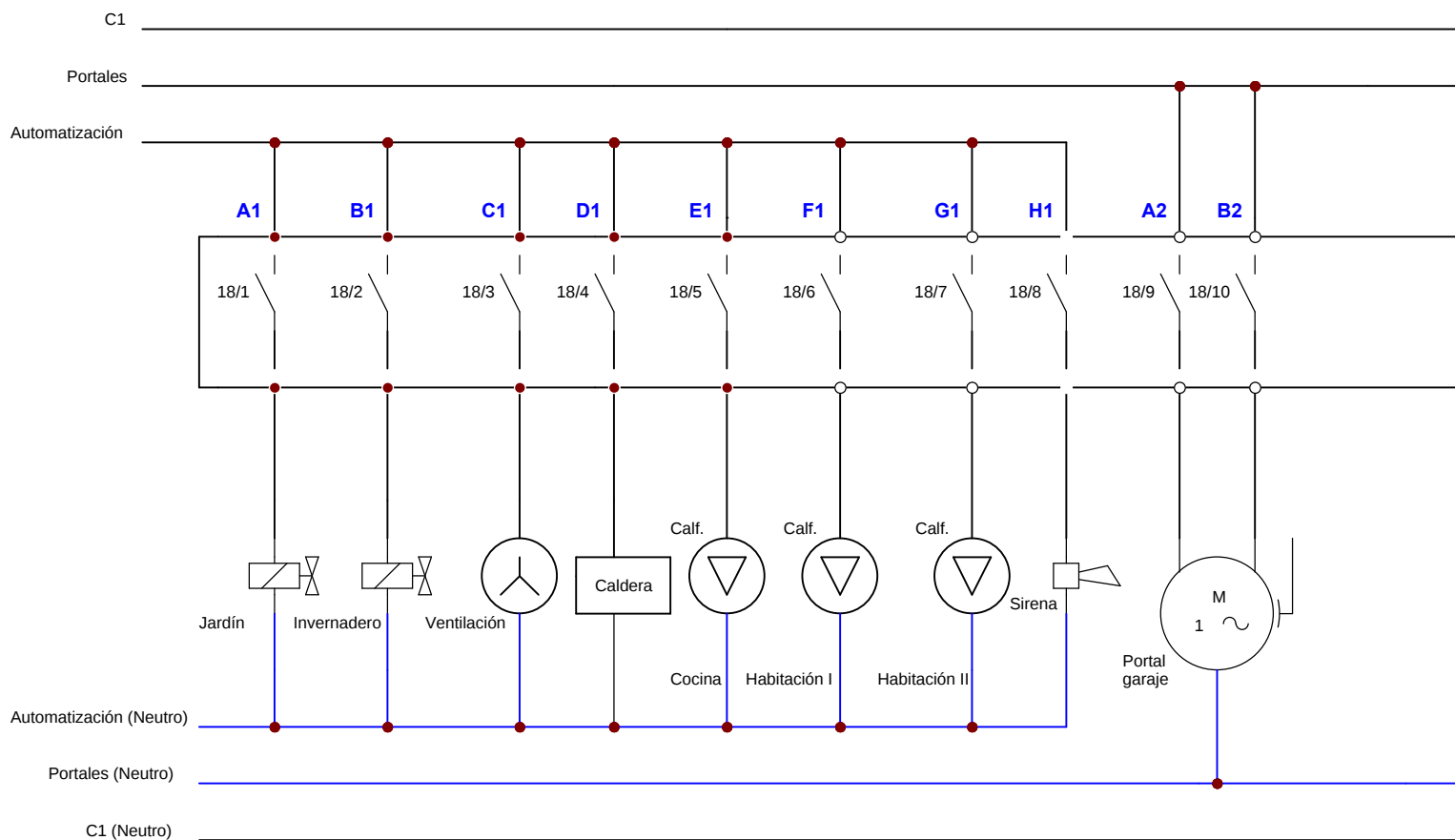
Tener en cuenta la Ciberseguridad.

.- Esquema de planta de la vivienda, con los dispositivos a utilizar.



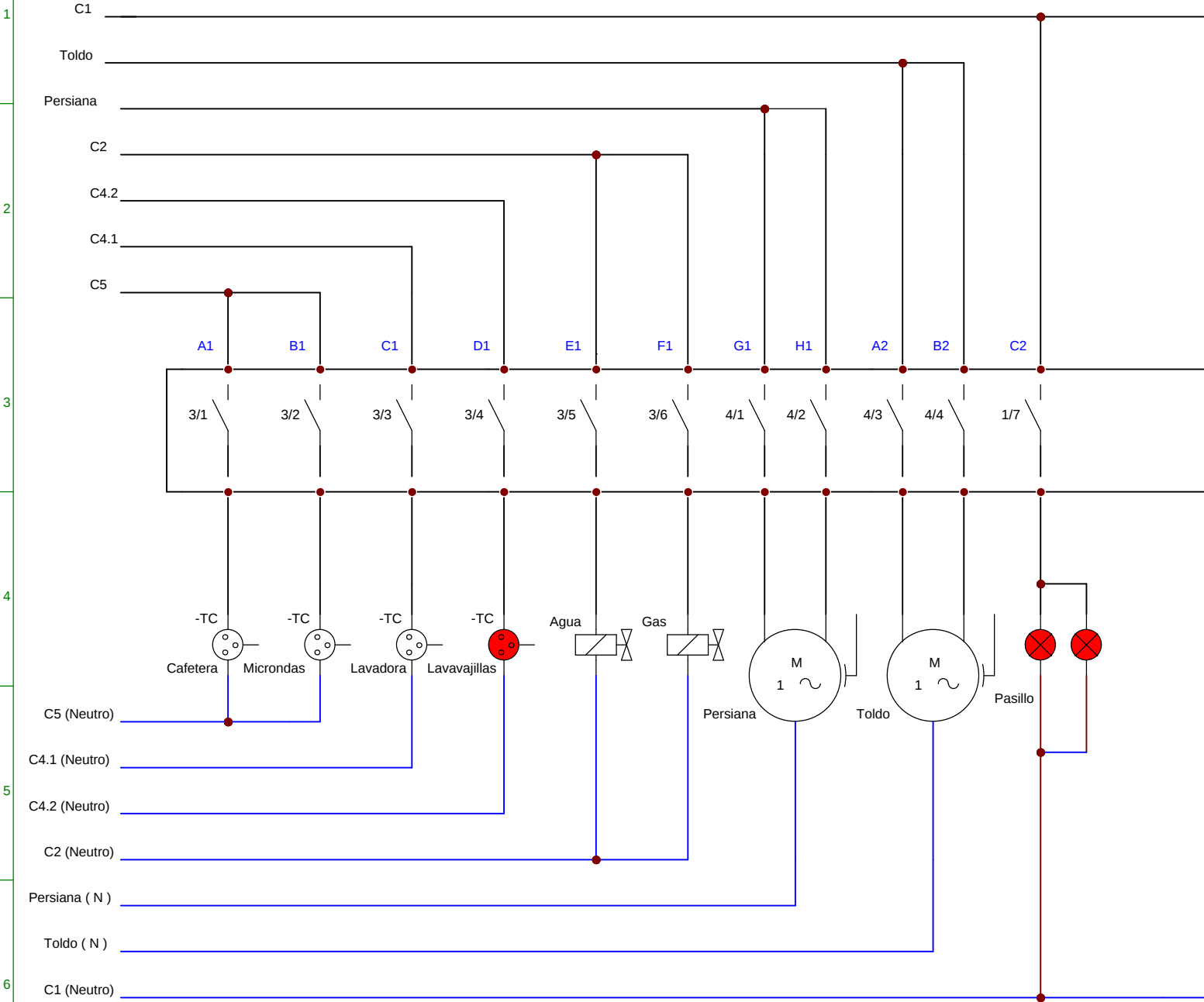


.- Cableado con direcciones, utilizando "room-controllers" KNX. Local técnico.



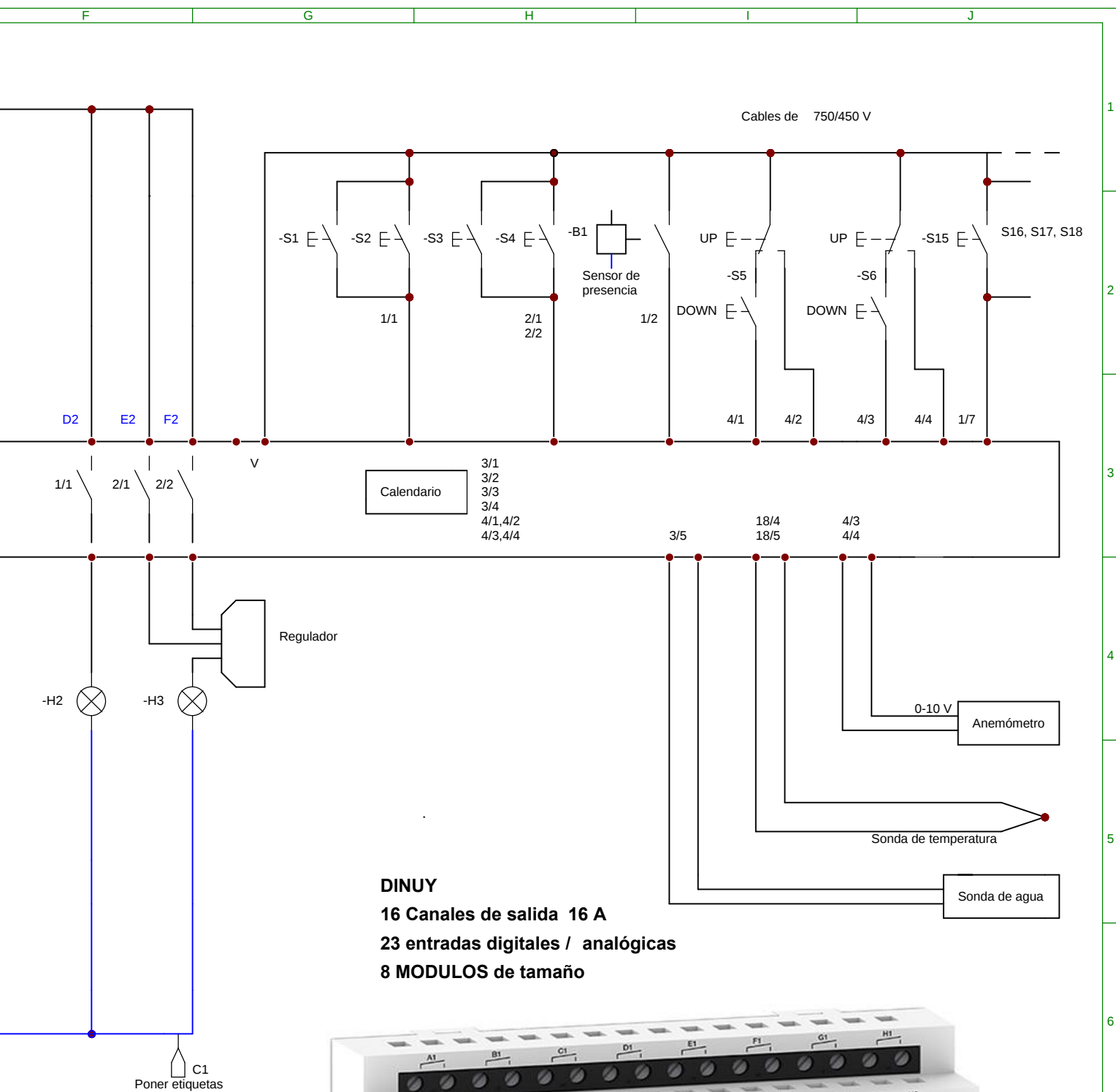
- 1.- Iluminación ON-OFF
- 2.- Iluminación Regulación
- 3.- Tomas de corriente
- 4.- Persianas
- 5.- Toldos
- 6.- Ventilación
- 7.- Calefacción
- 8.- Climatización
- 9.- Jardín
- 10.- Mensajes
- 11.- Alarma anti-intrusión
- 12.- Alarma anti-incendios
- 13.- Piscina
- 14.- Energia solar térmica
- 15.- Invernadero
- 16.- Simulación de presencia
- 17.- Pozo
- 18.- Automatización

.- Cableado con direcciones, utilizando "room-controllers" KNX. Cocina.

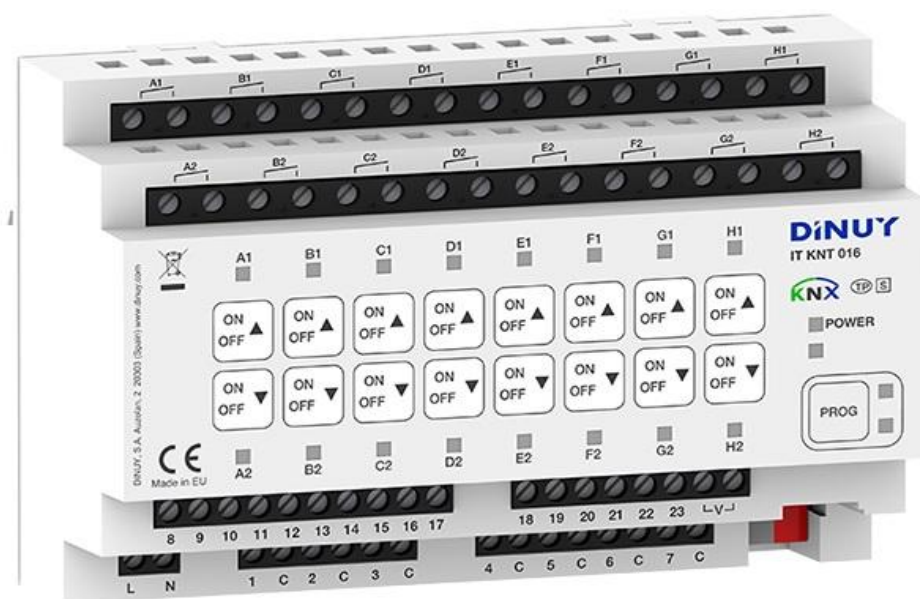


- 1.- Iluminación ON-OFF
- 2.- Iluminación Regulación
- 3.- Tomas de corriente
- 4.- Persianas
- 5.- Toldos
- 6.- Ventilación
- 7.- Calefacción
- 8.- Climatización
- 9.- Jardín

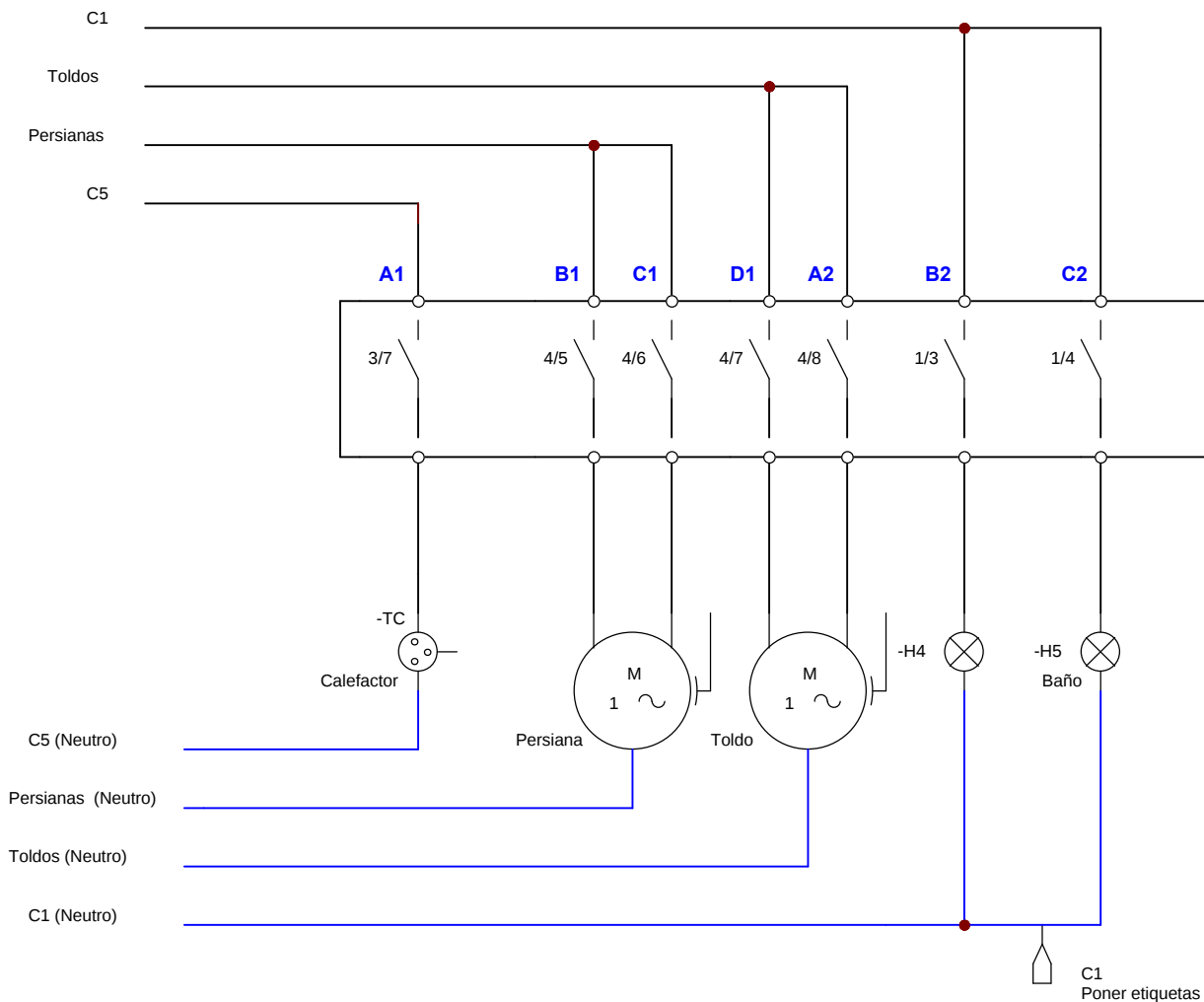
- 10.- Mensajes
- 11.- Alarma anti-intrusión
- 12.- Alarma anti-incendios
- 13.- Piscina
- 14.- Energia solar térmica
- 15.- Invernadero
- 16.- Simulación de presencia
- 17.- Pozo
- 18.- Automatización



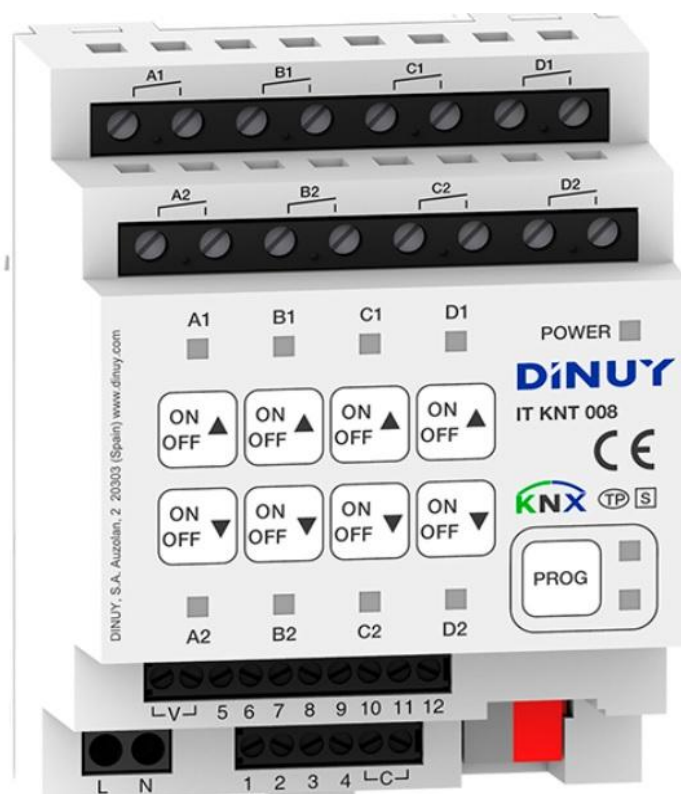
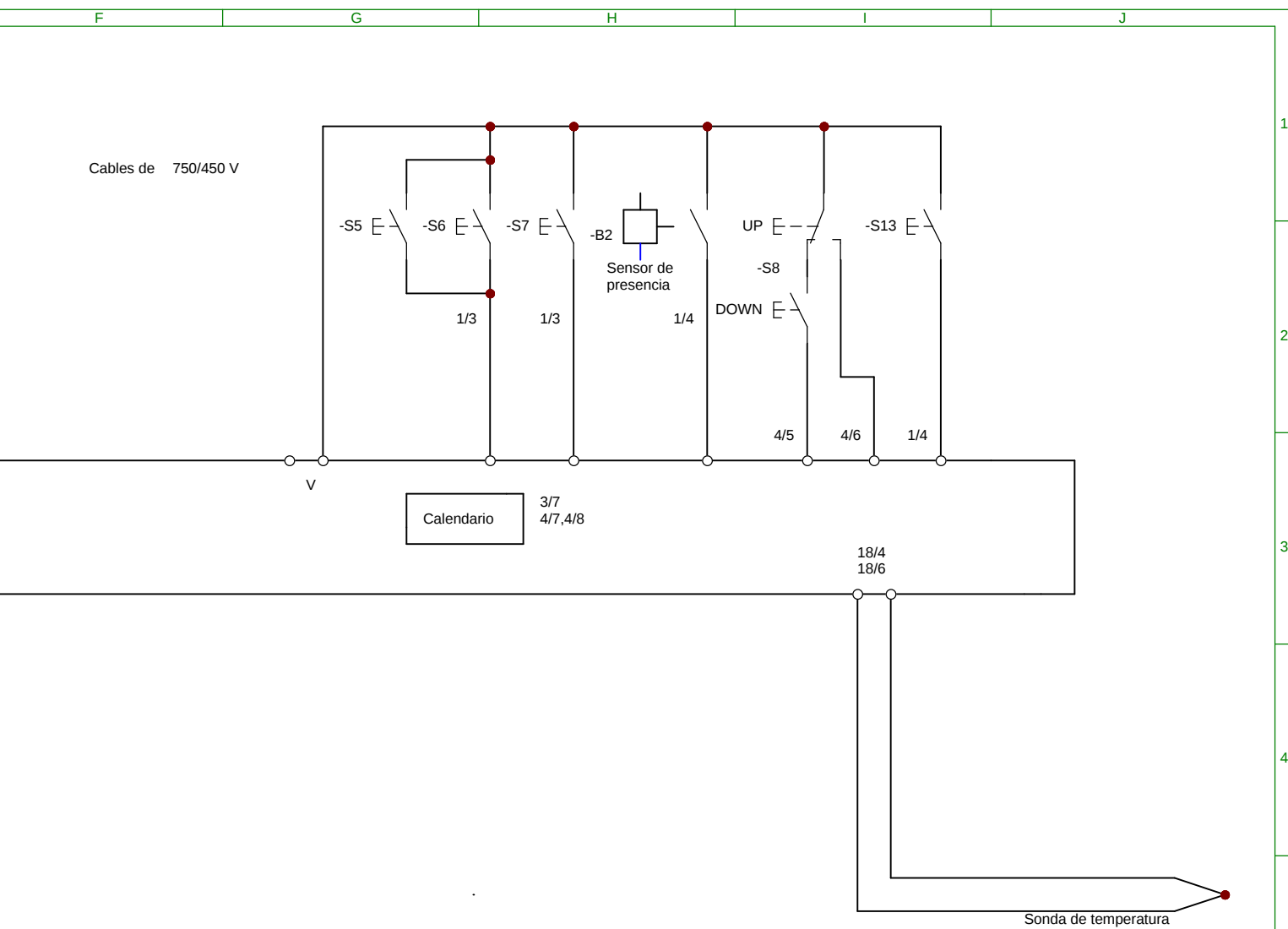
DINUY
16 Canales de salida 16 A
23 entradas digitales / analógicas
8 MODULOS de tamaño



.- Cableado con direcciones, utilizando "rooms-controllers" KNX. Habitación principal



- 1.- Iluminación ON-OFF
- 2.- Iluminación Regulación
- 3.- Tomas de corriente
- 4.- Persianas
- 5.- Toldos
- 6.- Ventilación
- 7.- Calefacción
- 8.- Climatización
- 9.- Jardín
- 10.- Mensajes
- 11.- Alarma anti-intrusión
- 12.- Alarma anti-incendios
- 13.- Piscina
- 14.- Energia solar térmica
- 15.- Invernadero
- 16.- Simulación de presencia
- 17.- Pozo
- 18.- Automatización



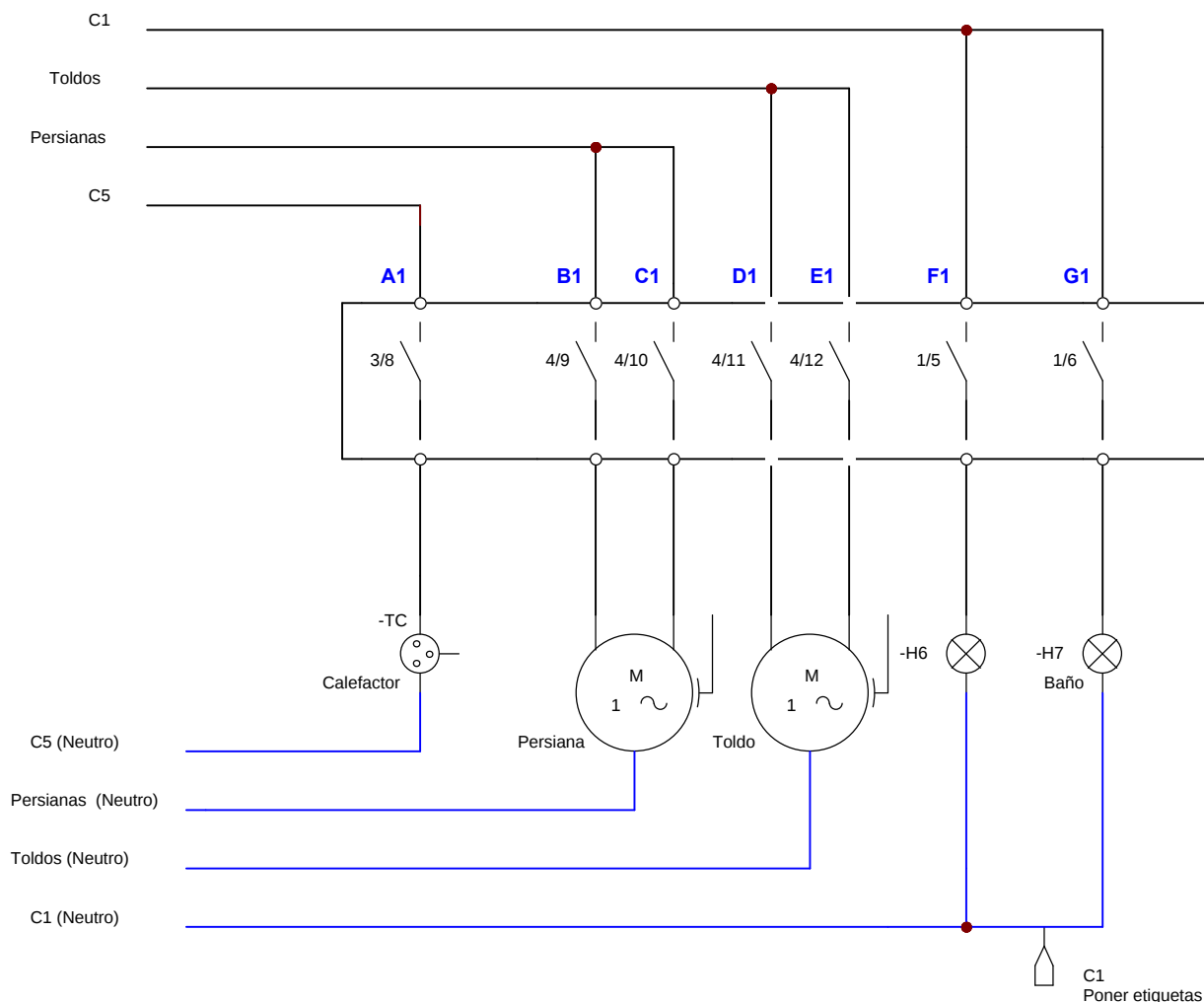
DINUY

8 Canales de salida 16 A

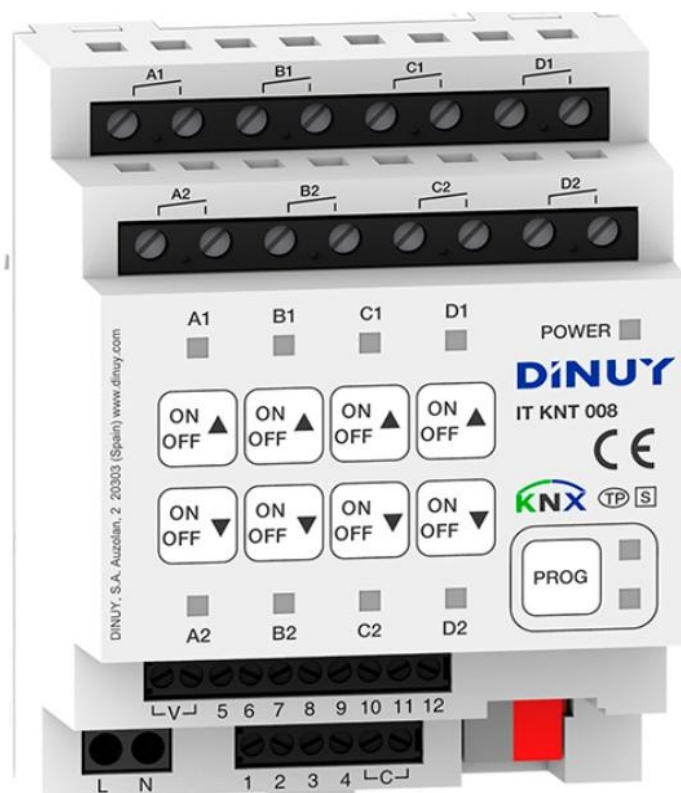
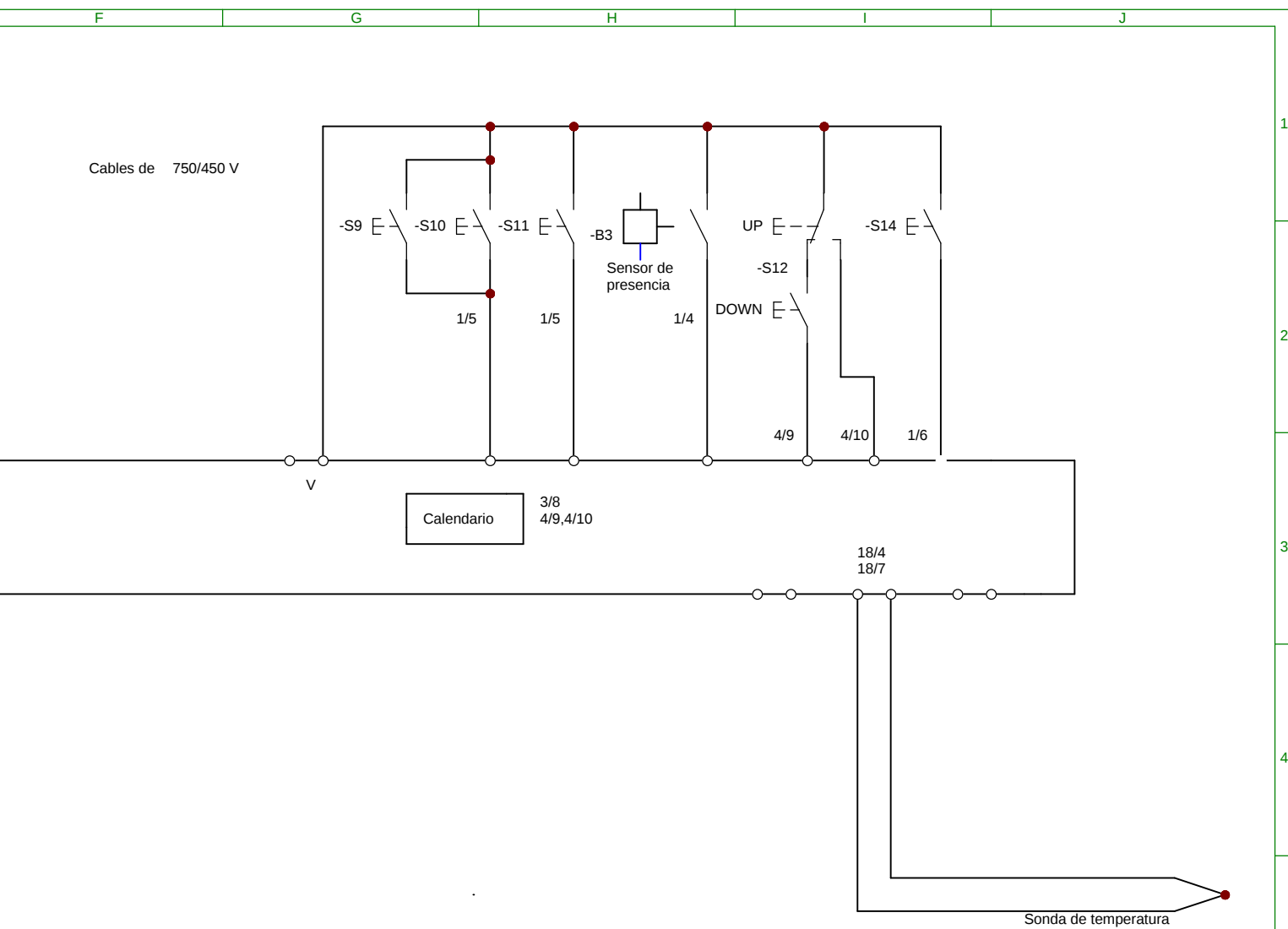
8 entradas digitales / 4 analógicas

8 MODULOS de tamaño

.- Cableado con direcciones, utilizando "rooms-controllers" KNX. Habitación niños.



- 1.- Iluminación ON-OFF
- 2.- Iluminación Regulación
- 3.- Tomas de corriente
- 4.- Persianas
- 5.- Toldos
- 6.- Ventilación
- 7.- Calefacción
- 8.- Climatización
- 9.- Jardín
- 10.- Mensajes
- 11.- Alarma anti-intrusión
- 12.- Alarma anti-incendios
- 13.- Piscina
- 14.- Energia solar térmica
- 15.- Invernadero
- 16.- Simulación de presencia
- 17.- Pozo
- 18.- Automatización



DINUY

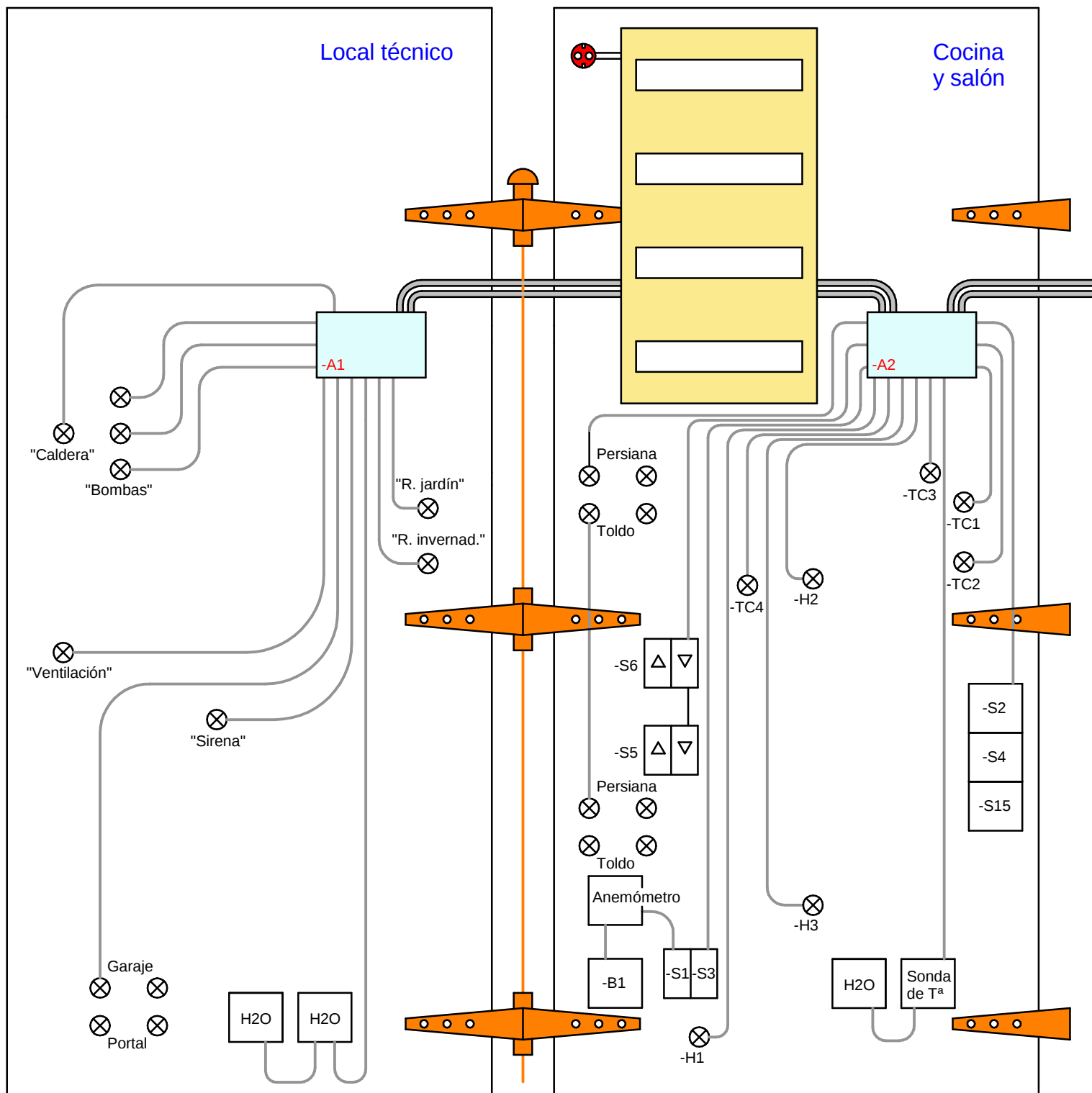
8 Canales de salida 16 A

8 entradas digitales 4 analógicas

4 MODULOS de tamaño

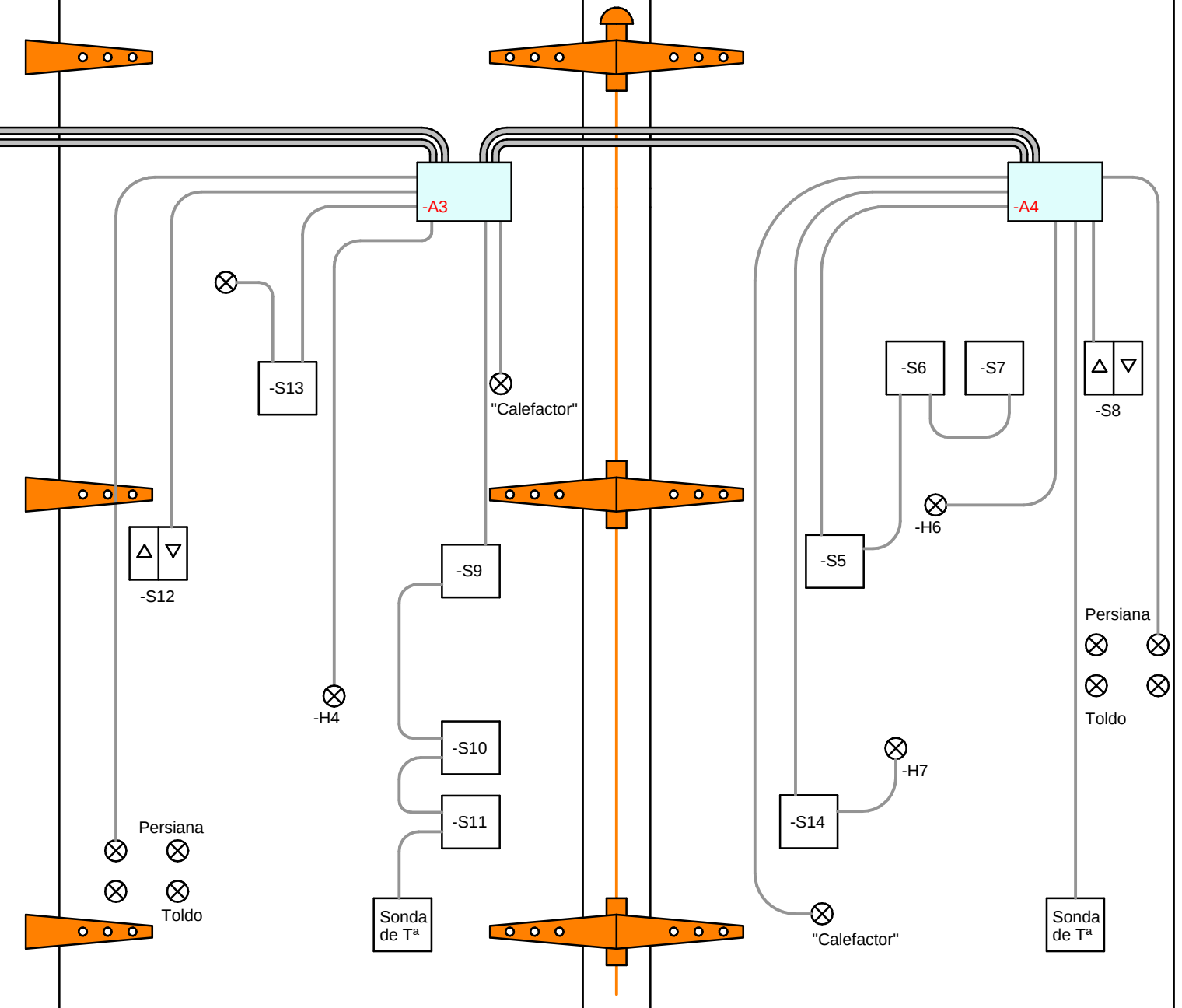
- Esquema de la maqueta a realizar.

NOTA: Faltan los esquemas de planta en vinilo por claridad de dibujo.



Habitación principal
y baño

Habitación niños
+ baño



.- Consideraciones a tener en cuenta según el REBT.

.- En muchas ocasiones se utiliza un tubo corrugado para llevar mas de un circuito.

Para tubos en canalizaciones empotradas, ver la Guía Reglamento BT-21 Punto 1.2.2.

Para más de 5 conductores: S. interior del tubo $\geq 3 \cdot S.$ ocupada por los conductores.

Se utilizan también las canalizaciones de energía para llevar también la manguera KNX de bus de datos. La manguera KNX tiene que tener una tensión de aislamiento de 750 V.

Ejemplo de cálculo de diámetro de tubo, para 2 circuitos de 2,5 mm² más manguera KNX.

Conductor de 2,5 mm² (Afumex Class 750 V (AS)): 4,1 mm. de diámetro.

Manguera Cervicom BUS-EIB-KNX, tensión de ensayo 1000 V: 6,6 mm de diámetro.

S. ocupada por los conductores = $6 \cdot \pi \cdot (2,05)^2 + \pi \cdot (3,3)^2 = 113,37 \text{ mm}^2$.

S. interior del tubo = $3 \cdot 113,37 = 340,11 \text{ mm}^2$.

Diámetro interior del tubo: $340,11 = \pi \cdot (R.\text{tubo})^2 \rightarrow R.\text{tubo} = 10,4 \rightarrow D. \text{ interior} = 20,8 \text{ mm}$.

Diámetro de tubos.

Diámetro interior (mm)	10,5	14	17	23	30	40
Diámetro exterior (mm)	16	20	25	32	40	50

Diámetro exterior de los tubos de distribución según tabla: **32 mm**

Se utilizarán tubos de 32 mm de diametro para toda la instalación; si se cumple para la instalación de 2 circuitos de 2,5 mm² más una manguera de KNX, también se cumplirá para 2 circuitos de 1,5 mm² más una manguera de KNX, o para un circuito de 1,5 mm² más otro circuito de 2,5 mm² más una manguera de KNX.

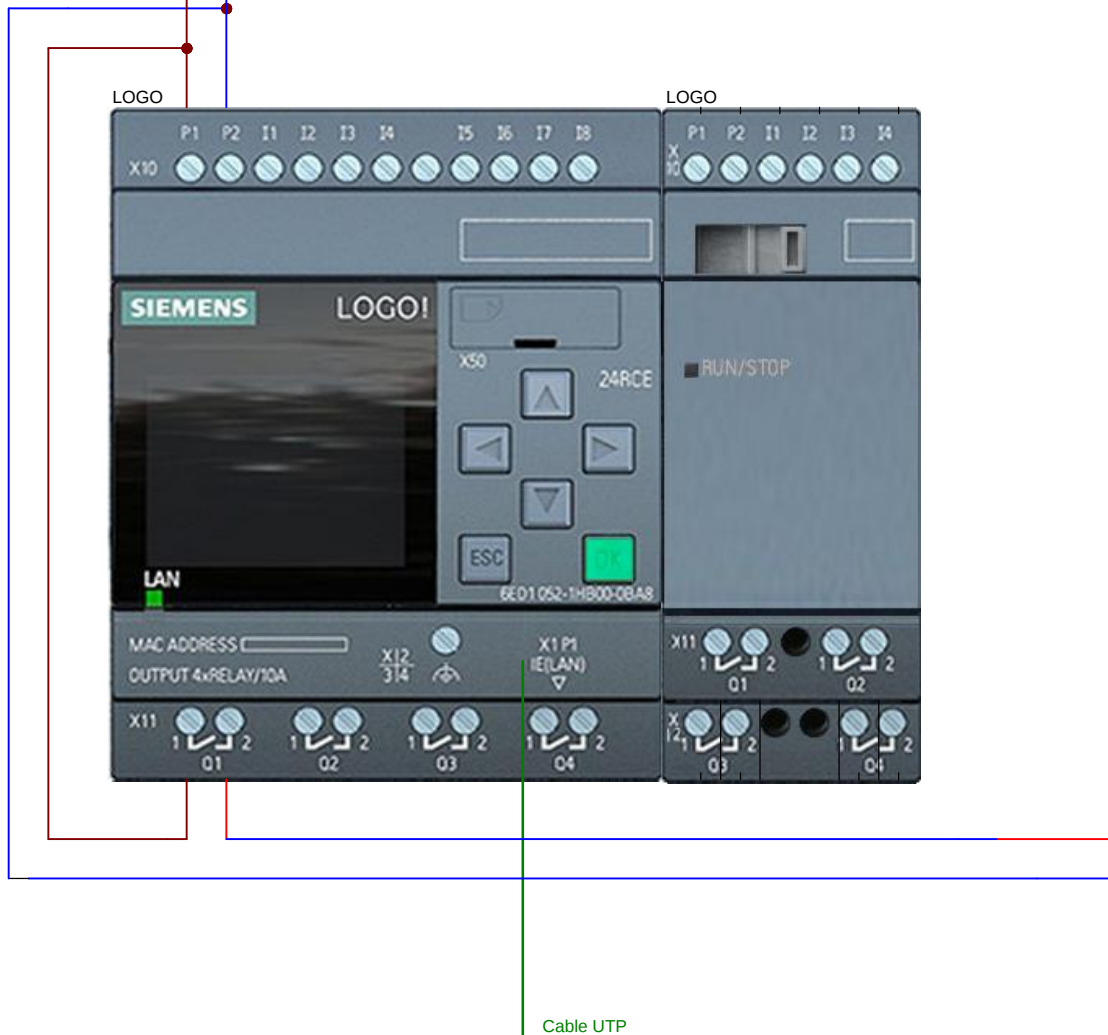
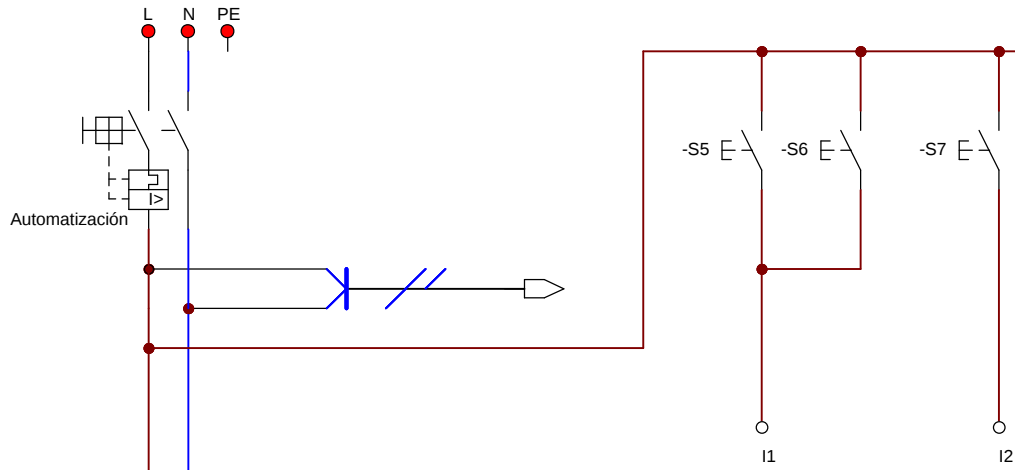
.- La alimentación al resto de circuitos que no estén automatizados se realizará mediante puentes entre **bornas de carril DIN**; como por ejemplo, algunas tomas de corriente en las distintas estancias.

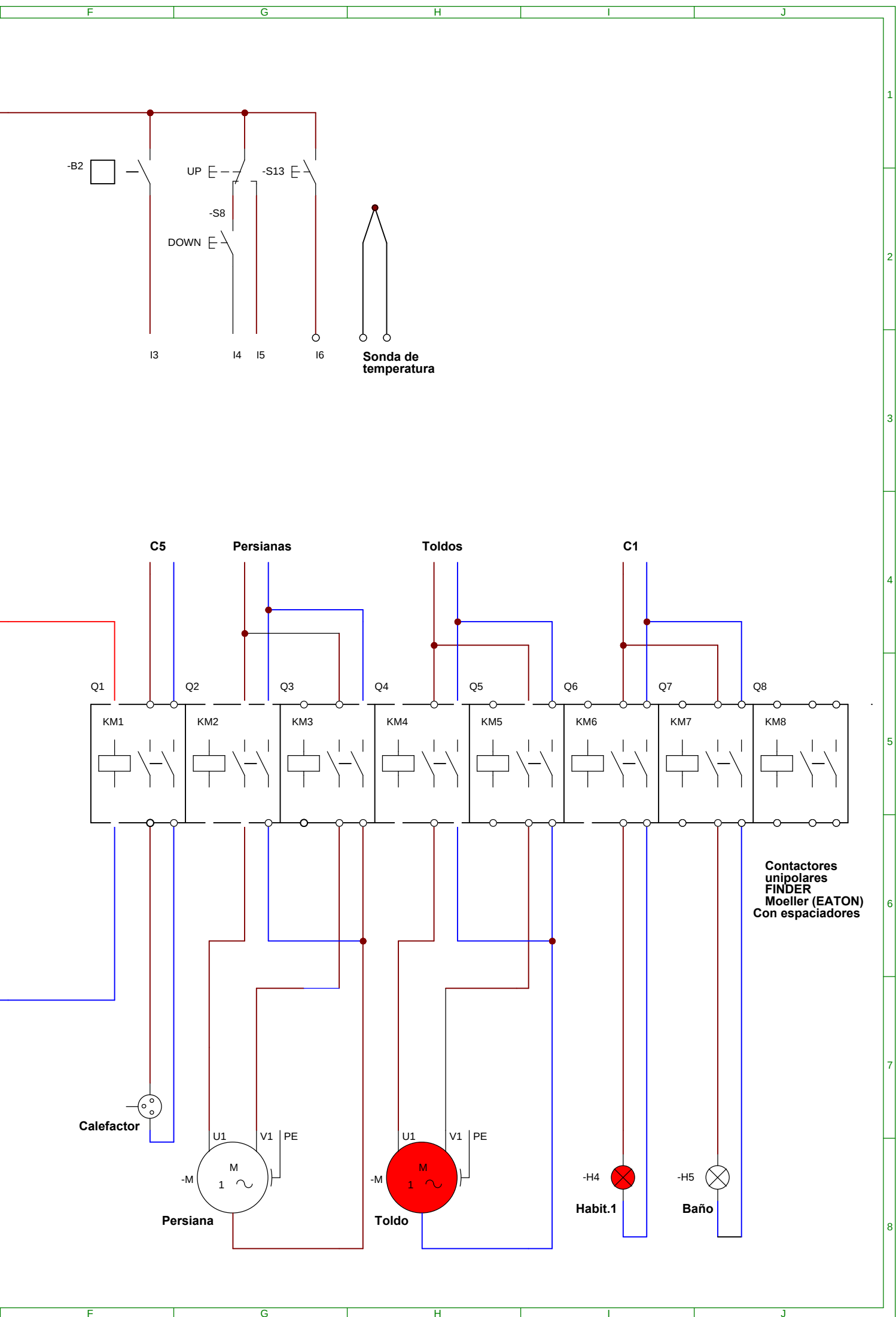
.- Presupuesto.

Concepto.	Marca	Ref:	Cant.	PVP	Total
Room-controller KNX de 8 canales de salida (16 A) y 8 entradas binarias y 4 analógicas.	DINUY	ITK NT 08	2	296,19	592,38
Room-controller KNX de 16 canales de salida (16 A) y 23 entradas.	DINUY	ITK NT 016	2	463,6	927,2
Fuente de alimentación KNX	DINUY		1	255,41	255,41
Caja de derivación de 160 x 100 x 50 mm.	SOLERA		2	1,92	3,84
Caja de derivación de 200 x 130 x 60 mm.	SOLERA		2	1,9	3,8
Cuadro de protección de vivienda de Electrificación Básica más: 1 PIA de 16 A para persianas. 1 PIA de 16 A para toldos. 1 PIA de 16 A para automatismos portal. 1 PIA de 10 A para automatización. 1 diferencial más de 40A / 30 mA. 1 protector de sobretensiones.			1		
1 envolvente de cuadro (48 módulos)	Hager		1	78,41	78,41
Pilotos de cuadro de 16 mm de diámetro y 230 V.			42	3,79	159,18
Cajas de mecanismos 66 x 66 mm			16	0,25	4
Mecanismos pulsadores (de tecla ancha)	SIMON 27		11	15,18	166,98
Mecanismos pulsadores (de tecla estrecha)	SIMON 27		2	15,02	30,04
Mecanismos de activación de persianas.	SIMON 27		4	25,85	103,4
Sensores de presencia.			3		
Sondas de temperatura.			3		
Sondas de humedad.			3		
Regulador "dimmer" para LED's.					
Luminaria Led.					
Cable de 1,5 mm2 negro.					
Cable de 1,5 mm2 azul.					
Cable de 1,5 mm2 amarillo-verde.					
Cable de 2,5 mm2 negro.					
Cable de 2,5 mm2 azul.					
Cable de 2,5 mm2 amarillo-verde.					
Tubo corrugado de 32 mm de diametro.					
Abrazaderas para tubo de 32 mm.					
Manguera de cable KNX.					
Perfil DIN.					
Bornas de perfil DIN grises.					
Bornas de perfil DIN azules.					
Ferrules de marcaje amarillos UNEX					
Rotulador permanente para marcaje			1		
Módulo de soporte de maqueta de aluminio con ruedas.			4		
Tableros de madera.			4		
Impresión en vinilo de esquemas de planta de las distintas estancias.			4		
TOTAL					

.- Posibles futuras realizaciones.

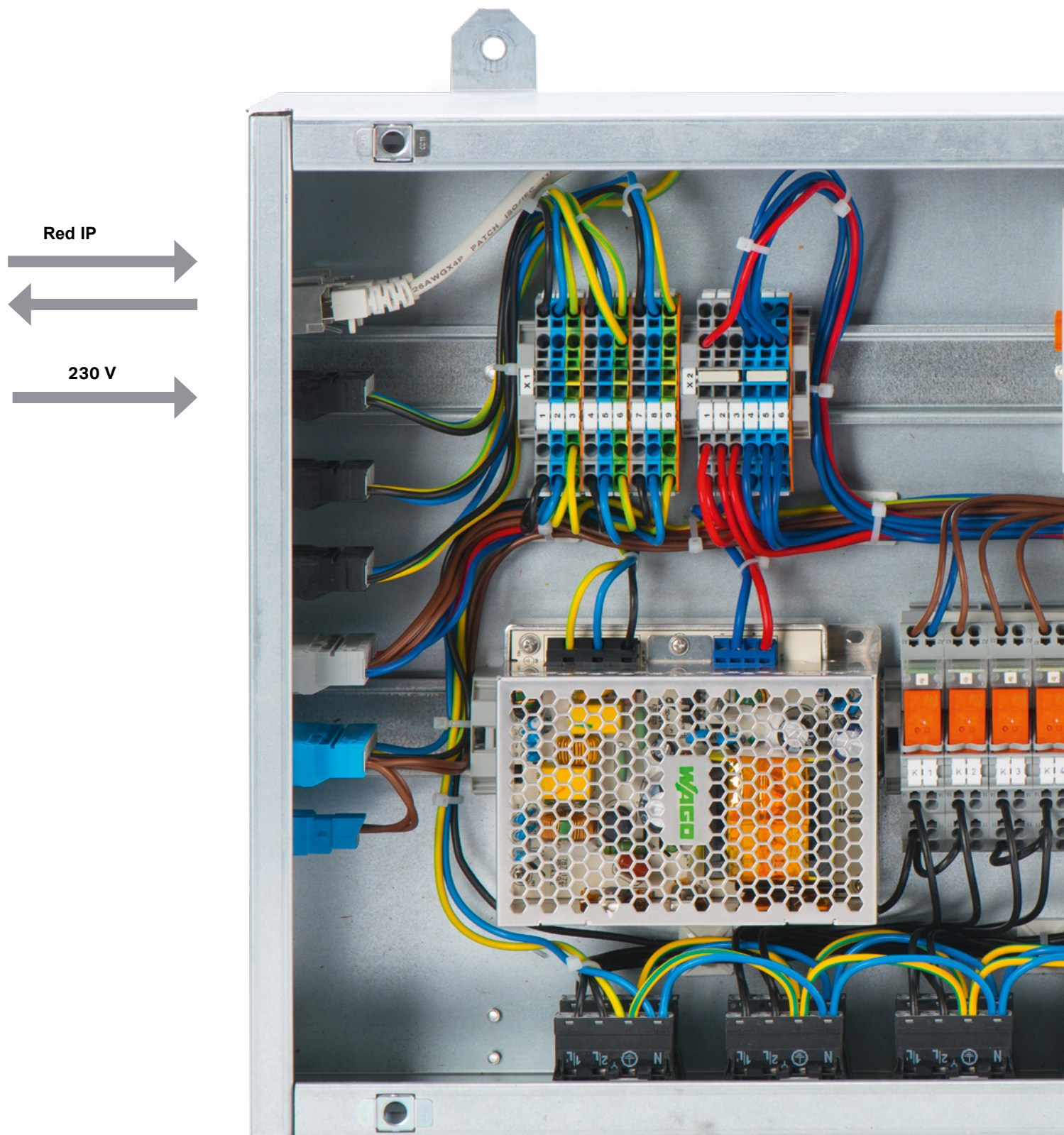
.- Cableado con direcciones,utilizando "room-controllers" con autómata LOGO. Habitación principal



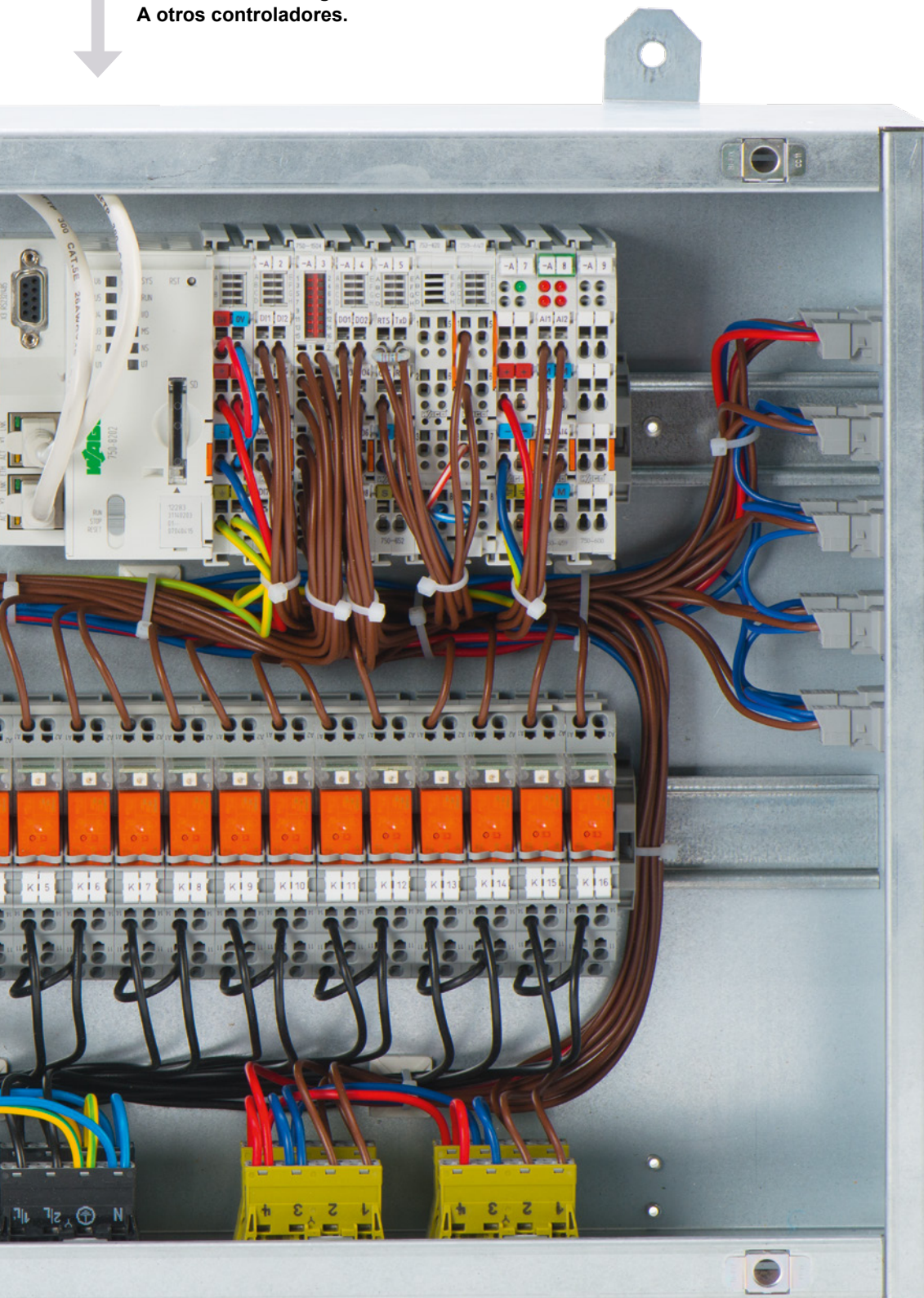


.- Posibles futuras realizaciones.

.- "Room-controller" con autómata WAGO (con CODESYS).



Sistema de gestión del edificio.
 "Display" y sistemas de control.
 Plataforma "Cloud".
 Estación metereológica.
 A otros controladores.



Iluminación



Protección contra el sol



Control del clima