



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**Diseño e instalación de una BMS en el edificio
residencial público de Amadip en Inca**

Joan Ramon Darder Duran

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Centro de Estudios de Postgrado

Año Académico 2020-21

Diseño e instalación de una BMS en el edificio residencial público de Amadip en Inca

Joan Ramon Darder Duran

Trabajo de Fin de Máster

Centro de Estudios de Postgrado

Universidad de las Illes Balears

Año Académico 2020-21

Tutor: Dr. Vicente José Canals Guinand

Ponente: Sra. Margalida Rosselló Canals (Alcort S.L)

Resumen

En el presente trabajo se ha llevado a cabo el proyecto de control integral del nuevo edificio publico residencial de AMADIP Esmert en Inca, haciendo uso del protocolo de comunicación domótico KNX y en colaboración con la empresa Alcott Ingeniería y Asesoría S.L. Con el fin de afrontar uno de los grandes retos sociales como es la mejora de la eficiencia energética de los nuevos edificios, satisfaciendo así las necesidades de confort requeridas por sus ocupantes, se ha abordado el diseño, programación y puesta en marcha del conjunto de la instalación, la red de control y del sistema de visualización de la nueva residencia. Todo ello se logra gestionando la energía y sus principales necesidades de forma eficiente e inteligente, con el fin de conseguir una reducción de la demanda energética y una mejora del bienestar del usuario. Así pues, se ha realizado el control sobre los sistemas de climatización, ventiladores, extractores, iluminación, el control de accesos y alarmas, la monitorización de la calidad del aire y de las variables ambientales de todas las estancias del centro.

Durante la fase de diseño se han analizado el conjunto de especificaciones para la selección de los dispositivos domóticos a instalar, maximizando el número de entradas/salidas usadas en cada uno de ellos y minimizando la distancia entre los actuadores y los puntos finales de ejecución. Con ello, se ha diseñado la red de control así como su topología, desplegando los elementos dentro de la instalación y considerando las limitaciones de distancia y alimentación.

La programación de la red y sus dispositivos se ha realizado mediante el software de programación ETS5, propio de la asociación KNX. Por su parte, para la gestión, supervisión y control de la instalación domótica se ha desarrollado un BMS implementado mediante el software openHAB.

Finalmente, la comprobación del funcionamiento de la instalación y su puesta en marcha se ha llevado a cabo en diferentes fases. Inicialmente, tras la instalación del conjunto de dispositivos, se ha comprobado la conexión y la correcta comunicación de estos a través del bus KNX. A continuación, se ha llevado a cabo la puesta en marcha de los sistemas de control, realizando la depuración del sistema directamente desde los parámetros del programa ETS5. Finalmente, tras cerciorarse del correcto funcionamiento de la instalación, se ha realizado la programación de la plataforma de gestión (openHAB), control y visualización con su correspondiente puesta en marcha.

Acrónimos

ADU Application Data Unit

ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

BCI BatiBUS Club International

BMS Building Managment System

CRC Cyclical Redundancy Check

CSMA/CA Carrier Sense Multiple Acces with Collition Avoidance

DALI Digital Addressable Lighting Interface

EHS European Home Systems Protocol

EHSA European Home Systems Association

EIB European Installation Bus

EIBA European Installation Bus Association

ETS Engineering Tool Software

HVAC Heating Ventilation Air conditioning

LRC Longitudinal Redundancy Check

OpenHAB Open Home Automation Bus

PDU Protocol Data Unit

PI Proporción al Integral

PL110 Power Line

PLC Controladores Lógicos Programables

PWM Pulse-Width Modulation

RF Radio Frecuencia

TP Par Trenzado

VRV Volumen de Refrigerante Variable

Índice general

Resumen	I
Acrónimos	IV
Índice general	VI
Índice de figuras	IX
Índice de tablas	XII
1 Introducción	1
1.1 Motivación del trabajo de fin de máster	1
1.2 Objetivo del trabajo de fin de máster	1
2 Domótica en el ámbito de la rehabilitación	3
2.1 Domótica y su aplicación como herramienta para la integración de personas con necesidades especiales	3
2.2 Objetivo del proyecto	4
3 Descripción general de la instalación domótica	5
3.1 Emplazamiento y descripción del centro	6
3.2 Especificaciones del proyecto	9
3.3 Tecnologías domóticas a desplegar	11
3.3.1 Tecnología KNX	11
3.3.2 Tecnología Modbus	15
3.3.3 Tecnología Zigbee	17
3.4 Diseño de la estructura de red de la instalación KNX	19
3.4.1 Dispositivos desplegados	20
3.5 Estructura instalación Modbus	30
3.5.1 Dispositivos Modbus desplegados	30
3.6 Estructura instalación ZigBee	33
3.6.1 Dispositivos Zigbee desplegados	34
4 Instalación KNX	35
4.1 Funcionalidades generales	35
4.1.1 Sistema control suelo radiante	35
4.1.2 Sistema control A/C	37
4.1.3 Temperaturas consigna de los sistemas climatización	39
4.1.4 Lecturas temperatura, humedad y CO2	40
4.1.5 Control del sistema de iluminación con detección de presencia	43
4.2 Funcionalidades del sistema de control en las estancias	47
4.2.1 Zonas de escaleras	47
4.2.2 Planta 2 - Control de las habitaciones	51

4.2.3	Planta 2 - Zona del pasillo de las habitaciones	53
4.2.4	Planta 1 - Zona de la oficina y los despachos	55
4.2.5	Planta 1 - Zona Aulas	58
4.2.6	Planta 1 - Zona de pasillo y baños Aulas	61
4.2.7	Plana 0 - Zona de la cocina	63
4.2.8	Plana 0 - Zona del restaurante	67
4.2.9	Plana 0 - Zona de baños de la planta baja	70
4.2.10	Planta -1 - Zona de vestuarios	72
4.2.11	Planta -1 - Zona pasillos de los vestuarios	75
4.2.12	Planta -1 - Sala de máquinas	77
4.2.13	Planta -1 - Zona del aparcamiento	79
4.2.14	Planta -1 - Semáforo	81
5	El Building Managment System	85
5.1	Tecnología openHAB	85
5.2	Estructura y configuración del BMS	86
5.3	Pantallas de control y visualización en openHAB	88
6	Presupuesto	95
6.1	Resumen Presupuesto	95
7	Conclusiones y trabajo futuro	97
7.1	Conclusiones	97
7.2	Trabajo Futuro	97
	Anexos	101
A	Planos	102
	Plano 1 - Plantas 2 y 1	103
	Plano 2 - Plantas 0 y -1	104
	Plano 3 - Esquema Conexionado Instalación KNX	105
	Plano 4 - Esquema Unifilar Instalación Domótica de KNX	106
	Plano 5 - Esquema Ubicación Elementos KNX Planta 2 y 1	107
	Plano 6 - Esquema Ubicación Elementos KNX Planta 0 y -1	108
	Plano 7 - Esquema Ubicación Elementos Semáforo	109
	Plano 8 - Diseño Modelo Semántico por Plantas	110
B	Presupuesto	111
B.1	Presupuesto y mediciones	111
B.2	Cuadro de precios	112
B.3	Listado de materiales valorado	113
B.4	Cuadro descompuesto por capítulos	114
B.5	Resumen presupuesto	115
C	Direcciones de grupo ETS5	116

Índice de figuras

Figura 3.1	Esquema de la instalación domótica.	5
Figura 3.2	Cartografía catastral del emplazamiento del proyecto.	6
Figura 3.3	Plano en planta de la planta 0.	7
Figura 3.4	Plano en planta de la planta 1.	7
Figura 3.5	Plano en planta de la planta 2.	7
Figura 3.6	Plano en planta de la planta -1.	8
Figura 3.7	Sistema de climatización con tecnología Daikin.	8
Figura 3.8	Procesos realizados por la bomba de calor de aereotermia.	9
Figura 3.9	Cable TP KNX.	12
Figura 3.10	Elementos de inyección de información sobre la tensión de alimentación.	12
Figura 3.11	Transmisión de Bytes.	13
Figura 3.12	Estructura del telegrama en KNX TP.	13
Figura 3.13	Protocolo de control de acceso al medio.	14
Figura 3.14	Topología red KNX TP.	14
Figura 3.15	Formato trama Modbus Serial.	15
Figura 3.16	Codificación de los frames Modbus RTU.	16
Figura 3.17	Codificación de los frames Modbus ASCII.	16
Figura 3.18	Estructura de conexión de una red Modbus TCP con una Modbus serie.	17
Figura 3.19	Formato trama de datos Modbus Serial y Modbus TCP.	17
Figura 3.20	Topologías de redes ZigBee	18
Figura 3.21	Esquema instalación KNX.	19
Figura 3.22	MiniBOX 45/25 v2 - Zennio.	21
Figura 3.23	MiniBOX 20 v2 - Zennio.	21
Figura 3.24	MAXinBOX 66 v2 - Zennio.	22
Figura 3.25	MAXinBOX 16/8 v3 - Zennio.	22
Figura 3.26	MAXinBOX FC 0-10V VALVE - Zennio.	23
Figura 3.27	HeatingBOX 230V 4X - Zennio.	23
Figura 3.28	DIMinBOX DX4 - Zennio.	24
Figura 3.29	KLIC-DI VRV - Zennio.	24
Figura 3.30	KCI 4S0 - Zennio.	25
Figura 3.31	Presentia C v2 - Zennio.	25
Figura 3.32	Diagrama Presentia C v2.	25
Figura 3.33	Sonda Arcus HLK305.	26
Figura 3.34	IP Router CL - Zennio.	26
Figura 3.35	ZPS640MPA230 - Zennio.	27
Figura 3.36	DaliBOX Interface 64/32 - Zennio.	27
Figura 3.37	Flat Display/4 v2 - Zennio.	28
Figura 3.38	TMD Display ONE - Zennio.	28
Figura 3.39	Z41 COM - Zennio.	29
Figura 3.40	Esquema instalación Modbus.	30

Figura 3.41	RA100 - Alcott.	31
Figura 3.42	PowerTag Ling - Schneider.	31
Figura 3.43	Modelo SEC 1000 - GoodWe.	32
Figura 3.44	XLH360 - Dixell.	32
Figura 3.45	Esquema conexionado del sistema ZigBee.	33
Figura 3.46	Philips Hue Bridge.	34
Figura 3.47	Philips Hue Sensor.	34
Figura 4.1	Función de transferencia, controlador PI.	36
Figura 4.2	Respuesta del método de control Proporcional Integral (PI).	37
Figura 4.3	Esquema configuración ETS5 suelo radiante.	37
Figura 4.4	Conexionado pasarela KLIC-DI con el sistema de A/C.	38
Figura 4.5	Objetos de comunicación habilitados en ETS5 para la pasarela KCI-DI.	39
Figura 4.6	Esquema configuración ETS5 A/C.	39
Figura 4.7	Diagrama funciones lógicas temperaturas consigna.	40
Figura 4.8	Parámetros de temperatura configurados para la sonda Arcus.	40
Figura 4.9	Parámetros de humedad configurados para la sonda Arcus.	41
Figura 4.10	Franjas de calidad de aire.	41
Figura 4.11	Parámetros de calidad del aire configurados para la sonda Arcus.	42
Figura 4.12	Objetos de comunicación habilitados en ETS5 para el sensor Arcus.	43
Figura 4.13	Esquema configuración ETS5 lecturas sensor Arcus.	43
Figura 4.14	Diagrama ejemplo funcionamiento modo Maestro/Esclavo.	45
Figura 4.15	Objetos de comunicación habilitados en ETS5 para el sensor maestro.	45
Figura 4.16	Objetos de comunicación habilitados en ETS5 para el sensor esclavo.	46
Figura 4.17	Esquema configuración ETS5 detección maestro/esclavo.	46
Figura 4.18	Grupo de comunicación creados en ETS para incorporar la detección Philips Hue.	46
Figura 4.20	Ubicación cuadro 1 de la segunda planta (C.P2.1).	47
Figura 4.19	Conexionado de los actuadores proyectado para las escaleras A y B.	48
Figura 4.21	Ubicación cuadro 1 del sótano (C.PS.1).	48
Figura 4.22	Configuración de las salidas de los actuadores MiniBOX 25 v2 y MAXinBOX 8 v3 encargados del control de la iluminación de las escaleras.	49
Figura 4.23	Configuración de las entradas de los actuadores MiniBOX 25 v2 y MAXinBOX 8 v3 encargados del control de la iluminación de las escaleras.	50
Figura 4.24	Conexionado del sistema de control presente en las diferentes habitaciones del centro.	51
Figura 4.25	Ubicación cuadros eléctricos de las habitaciones (C.P2.[1-12]).	52
Figura 4.26	Distribución de los detectores Presentia C v2, zona del pasillo de las habitaciones.	53
Figura 4.27	Conexionado del sistema de control del pasillo de las habitaciones.	54
Figura 4.28	Conexionado del sistema de control de la oficina y sus despachos.	55
Figura 4.29	Ubicación dispositivos instalados en la oficina y en sus despachos.	56
Figura 4.30	Pantalla y botoneras oficinas	58
Figura 4.31	Ubicación de los elementos instalados en las aulas.	58
Figura 4.32	Conexionado del sistema de control de la zona de aulas del centro.	59
Figura 4.33	Distribución realizada para las luminarias DALI en las aulas.	60
Figura 4.34	Pantalla TMD Display ONE ubicada en cada aula.	61
Figura 4.35	Ubicación de los elementos instalados en el pasillo y los baños anexos a las aulas.	61

Figura 4.36	Diseño del conexionado proyectado para el pasillo y los baños anexos a la zona de aulas.	62
Figura 4.37	Conexionado del sistema de control proyectado para la cocina.	64
Figura 4.38	Ubicación cuadro 1 de la planta baja (C.P0.1).	65
Figura 4.39	Pantalla y botonera de la cocina.	66
Figura 4.40	Ubicación de la pantalla TMD Display ONE de la cocina y el pulsador capacitivo Flat Display de la chocolatería.	67
Figura 4.41	Ubicación dispositivos instalados en el restaurante.	67
Figura 4.42	Conexionado del sistema de control de la zona del restaurante.	68
Figura 4.43	Pantalla Z41 restaurante.	70
Figura 4.44	Ubicación dispositivos instalados en los baños de la zona del restaurante.	70
Figura 4.45	Conexionado del sistema proyectado para la zona de los baños de la planta baja.	71
Figura 4.46	Ubicación de los dispositivos instalados en los vestuarios de la planta sótano así como del cuadro general de la planta sótano (C.PS.1).	73
Figura 4.47	Conexionado vestuario.	74
Figura 4.48	Ubicación detectores Presentia ubicados en el pasillo de la zona de vestuarios de la planta sótano.	76
Figura 4.49	Ubicación del cuadro ubicado en la sala de máquinas de la planta sótano (C.P0.2).	77
Figura 4.50	Conexionado del sistema de control proyectado para la sala de máquinas.	78
Figura 4.51	Ubicación actuador MiniBOX 25 v2 destinado al control de la iluminación del aparcamiento.	79
Figura 4.52	Configuración de las entradas binarias del actuador MiniBOX 25 destinado al control de la iluminación.	80
Figura 4.53	Configuración de los temporizadores habilitados en la salida del actuador MiniBOX 25 destinado al control de la iluminación.	81
Figura 4.54	Diagrama de estados semáforo.	82
Figura 4.55	Esquema funcionamiento semáforo.	83
Figura 5.1	Esquema estructura elementos openHAB.	86
Figura 5.2	Esquema estructura elementos de la Planta 2 en openHAB.	87
Figura 5.3	Vista general del conjunto de pantallas en openHAB del centro.	88
Figura 5.4	Pantalla del control de la habitación n.1 del centro.	89
Figura 5.5	Pantalla del control de la zona del pasillo de las habitaciones.	90
Figura 5.6	Pantalla del control de la zona de oficina.	91
Figura 5.7	Pantalla del control de la aula n1.	92
Figura 5.8	Pantalla del control de la zona del restaurante.	93
Figura 5.9	Pantalla del control de la zona de la cocina.	94
Figura 6.1	Resumen de presupuesto.	95

Índice de tablas

Tabla 3.1	Estructura Modbus Serie en el modelo OSI.	15
Tabla 3.2	Estructura Modbus TCP en el modelo OSI.	16
Tabla 4.1	Conexionado MiniBOX 25 v2 de la escalera A.	49
Tabla 4.2	Conexionado MAXinBOX 8 v3 de la escalera B.	49
Tabla 4.3	Conexionado MiniBOX 45 v2 habitaciones.	52
Tabla 4.4	Función de los diferentes sensores de presencia del sistema de iluminación del pasillo de las habitaciones.	53
Tabla 4.5	Conexionado MiniBOX 45 v2 a lo largo del pasillo que da acceso a las habitaciones.	54
Tabla 4.6	Conexionado HeatingBOX 230 V 4X oficina.	56
Tabla 4.7	Conexionado MAXinBOX 16 v3 oficina.	57
Tabla 4.8	Conexionado MiniBOX 25 baño hombres oficina.	57
Tabla 4.9	Conexionado MiniBOX 25 baño mujeres oficina.	57
Tabla 4.10	Conexionado actuadores MiniBOX 45 aulas.	60
Tabla 4.11	Conexionado de los actuadores MiniBOX 45 ubicados en la zona del pasillo frente a las aulas.	63
Tabla 4.12	Conexionado actuadores MiniBOX 45, baño hombres, zona de las aulas.	63
Tabla 4.13	Conexionado actuadores MiniBOX 45 baño mujeres, zona de las aulas.	63
Tabla 4.14	Conexionado MAXinBOX FC 0-10 V campana 1.	65
Tabla 4.15	Conexionado MAXinBOX FC 0-10 V campana 2.	65
Tabla 4.16	Conexionado MAXinBOX FC 0-10 V campana 3.	65
Tabla 4.17	Conexionado MAXinBOX 8 v3 cocina.	66
Tabla 4.18	Conexionado HeatingBOX 230 v 4X restaurante.	68
Tabla 4.19	Conexionado MAXinBOX 8 v3 restaurante.	69
Tabla 4.20	Conexionado DIMinBOX DX4 restaurante.	69
Tabla 4.21	Conexionado actuador MiniBOX 20, zona de baños de la planta baja.	72
Tabla 4.22	Conexionado actuador MiniBOX 45, zona de baños de la planta baja.	72
Tabla 4.23	Conexionado actuador MiniBOX 25, zona de baños de la planta baja.	72
Tabla 4.24	Conexionado actuador MiniBOX 25, zona de baño 3 del vestuario (Planta -1).	75
Tabla 4.25	Conexionado actuador MiniBOX 25, zonas de baños 1 y 2 del vestuario (Planta -1).	75
Tabla 4.26	Conexionado actuador MiniBOX 25, zona de duchas del vestuario (Planta -1).	75
Tabla 4.27	Conexionado KCI registro contadores de agua.	78
Tabla 4.28	Conexionado actuador MiniBOX 20 ósmosis.	79
Tabla 4.29	Conexionado actuador MiniBOX 25 iluminación aparcamiento.	80
Tabla 4.30	Conexionado actuador MAXinBOX 66, destinado al control del semáforo del aparcamiento.	81

Tabla 4.31	Salidas de los estados del semáforo en función de las escenas programadas.	82
Tabla 5.1	Ejemplo channels e items asociados.	87

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación del trabajo de fin de máster

Dentro del mundo de la ingeniería tengo un especial interés en ampliar mis conocimientos en el ámbito de las grandes instalaciones y sus sistemas de control. Dicho interés nace de mi conciencia ambiental, y por consiguiente por la eficiencia y la sostenibilidad. En un mundo donde cada vez son más las comodidades requeridas por la población, se ha convertido en una obligación diseñar instalaciones energéticamente eficientes que a su vez mejoren la comodidad del usuario. Para alcanzar dicho objetivo, son esenciales los sistemas de control de las instalaciones, los cuales recogen la información de todos los aspectos de la instalación y ayudan a alcanzar así su óptimo y eficiente funcionamiento.

Por este motivo he decidido adentrarme en el mundo de la domótica para formarme en el diseño programación de sistemas de control. Gracias a la oportunidad que se me ha brindado de colaborar en un proyecto real, he tenido la posibilidad de aprender protocolo de comunicación KNX, estandarizado a nivel mundial en el ámbito de la domótica residencial e industrial, y adquirir de primera mano experiencia laboral en este ámbito.

1.2. Objetivo del trabajo de fin de máster

El principal objetivo del presente trabajo de fin de máster consiste en abordar todas las fases que conlleva la realización de un proyecto de control integral de un edificio. Concretamente se abordará el diseño de la topología de la instalación domótica y su red de control. Además, deberá realizarse la programación de la instalación, la red de control y del sistema de visualización y se ejecutará la puesta en marcha del sistema. Todo ello con el objetivo de mejorar la eficiencia energética del centro, facilitar el día a día de sus residentes y dotar a sus trabajadores de herramientas para asistir en sus labores en el centro.

Finalmente, con el presente trabajo de final de máster se pretende profundizar en el ámbito de los sistemas de control, concretamente en el protocolo de comunicación KNX, estándar de control a nivel mundial.

Capítulo 2

Domótica en el ámbito de la rehabilitación

2.1. Domótica y su aplicación como herramienta para la integración de personas con necesidades especiales

El término domótica proviene de la unión de la palabra “domus” (casa en latín), y la palabra “tica” (automática, que funciona por si sola, en griego). Ésta se refiere al conjunto de sistemas capaces de automatizar las distintas instalaciones de un edificio aportando confort, seguridad, comunicación y gestión energética al usuario. Estos sistemas se pueden clasificar en dos grupos, los sistemas centralizados y los descentralizados. Por un lado, los sistemas centralizados son aquellos en los que todo el sistema de control se encuentra ubicado en un único dispositivo, sobre el cual se conectan todos los elementos que se desea controlar. Dichos sistemas padecen de falta de redundancia, además de sensibilidad a fallos debido a su topología centralizada. Por otro lado, los sistemas descentralizados son aquellos en los que el control se distribuye sobre diferentes elementos o componentes de la instalación domótica. A diferencia de los centralizados, son menos sensibles a fallas catastróficas al hallarse descentralizados, y presentan con una mayor redundancia [1], [2].

Todo sistema domótico está constituido de 3 partes, el protocolo de comunicación, el medio físico y los elementos del sistema. Por su parte el protocolo de comunicación es el conjunto de algoritmos que emplean los dispositivos para comunicarse entre sí. Por otro lado el medio físico se corresponde por el soporte físico que utilizan dichos dispositivos para realizar dicha comunicación. Finalmente, los elementos son el conjunto de dispositivos ubicados en la instalación capaces de comunicarse entre sí, por medio del protocolo de comunicación y sobre un medio físico.

En este sentido existen muchos sistemas domóticos en el mercado, diferenciándose entre sí en función del protocolo de comunicación utilizado. Actualmente los protocolos de comunicación más empleados en el mundo de la domótica/inmótica son el KNX, Modbus, BACnet y C-Bus. Cada uno de ellos pudiendo utilizarse sobre uno o varios medios físicos para su comunicación.

El protocolo KNX es un estándar europeo de control utilizado mayormente en el ámbito residencial de pequeño comercial. Fue creado tras la unión de los estándares EIB, EHS y Batibus, y soporta cuatro medios físicos de comunicación, el TP, PL, IP y Radio. Por su lado el protocolo Modbus es un estándar creado en 1979 por la empresa Modicon para la comunicación entre autómatas del sector industrial. Utiliza como medio físico el RS485 sobre par trenzado y es ampliamente utilizado en equipos industriales de Heating Venti-

lation Air conditioning (HVAC) como pueden ser las bombas de calor. Por otro lado, el protocolo BACnet es un estándar libre creado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) con la intención de crear un protocolo común y abierto para los sistemas de climatización, y dotado de la capacidad para realizar el resto de funciones requeridas en un edificio. Finalmente el protocolo C-BUS es un protocolo desarrollado por Gerard Industry junto con Clipsal para el desarrollo de soluciones inmóviles, con gran difusión en Australia y el sudeste asiático. Es un estándar descentralizado que permite el control de la totalidad de una instalación, además de incorporar funcionalidades multimedia.

Habitualmente, se relaciona la domótica únicamente con el concepto de hogar inteligente, sin tomar en consideración los beneficios que esta puede brindar a todas aquellas personas con algún tipo de necesidad especial. Actualmente, en torno a 500 millones de personas en el mundo sufren algún tipo de discapacidad que, de alguna manera les dificulta o les impide interactuar de forma natural con su entorno residencial. En este sentido la domótica es una herramienta para mejorar la calidad de vida de dichas personas, permitiendo la creación de entornos seguros, mejorando la vigilancia y la prevención de lesiones [3],[4]. Además, en el ámbito doméstico se están desarrollando importantes avances en el uso de sensores biomédicos y monitorización fisiológica por medio de dispositivos portátiles, sensores de inercia, grabación de vídeo para la detección de caídas y generación de alarma alarmas de detección de caídas. Estos sistemas permiten una perfecta penetración con los sistemas de control de las instalaciones del edificio, permitiendo un envío inmediato de la información, estableciendo escenas de alarma, bloqueos, entre otras muchas funcionalidades [4].

2.2. Objetivo del proyecto

Con la finalidad de abordar la integración de los sistemas domóticos como herramienta de mejora de la vida de las personas con necesidades especiales, en este proyecto se aborda el diseño y puesta en marcha del sistema domótico de la nueva residencia para AMADIP Esment ubicada en Inca. Mediante dicha instalación se pretende facilitar el día a día de sus residentes al mismo tiempo que ayudar a sus trabajadores en sus labores de control y mantenimiento del centro. Además, mediante la monitorización de las variables y de los diferentes sistemas, se pretende conseguir un control exhaustivo de todos los parámetros de consumo, así como de los estados de los sistemas de iluminación i climatización entre otros.

Capítulo 3

Descripción general de la instalación domótica

El diseño de la instalación domótica que se pretende abordar se vertebra sobre tres protocolos de comunicación (KNX, Modbus y Zigbee) que deberán dar soporte a los diferentes sistemas del edificio. Para el control de los equipos de renovación de aire, las cámaras frigoríficas, la monitorización del consumo eléctrico (submetering) y el inversor fotovoltaico se ha hecho uso del protocolo Modbus. Por otra parte, para los equipos de climatización de A/C, la iluminación, el sistema de suelo radiante, el sistema de ósmosis inversa, la monitorización de los contadores de agua, las campanas extractoras de la cocina y para otras funcionalidades implementadas, se ha optado por el protocolo KNX. Finalmente, para la detección de movimiento de vestuarios y baños se hará uso del protocolo Zigbee.

El enlace entre todos los protocolos se implementará con el software Open Home Automation Bus (OpenHAB). En él, se realizarán todas las interconexiones necesarias entre protocolos (hacer de puente), además de servir de plataforma de visualización y control del conjunto de la instalación domótica. En la Figura 3.1 se muestra un esquema de la instalación domótica con las funcionalidades implementadas para cada protocolo de comunicación. Cabe reseñar que el presente proyecto abarca el diseño y puesta en marcha del sistema KNX, integrando también la detección por Zigbee, y la configuración del sistema de OpenHAB. Por su parte, el diseño del sistema de Modbus se desarrollará de forma independiente por parte de Alcott S.L.

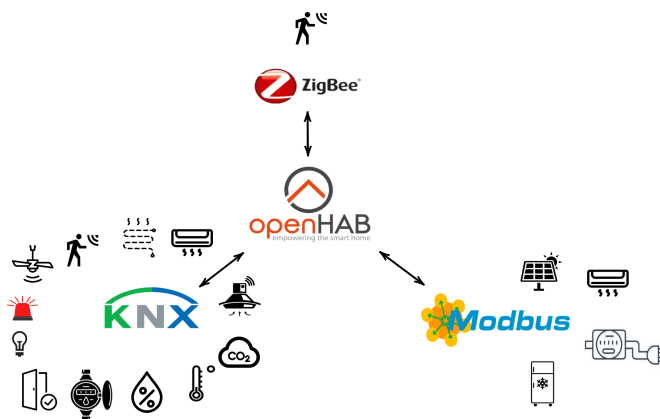


Figura 3.1: Esquema de la instalación domótica.

3.1. Emplazamiento y descripción del centro

El edificio objeto del proyecto se ubica en la calle Joan d'Àustria, Nº55 Inca (07300), Illes Balears, España, situada en su núcleo urbano, tal y como se muestra en la figura 3.2. La construcción se orienta con su fachada principal al suroeste, la fachada trasera a noroeste, y sus caras laterales a noroeste y suroeste. La construcción se compone de cuatro plantas conectadas entre sí en sus dos alas por medio de escaleras y ascensores.

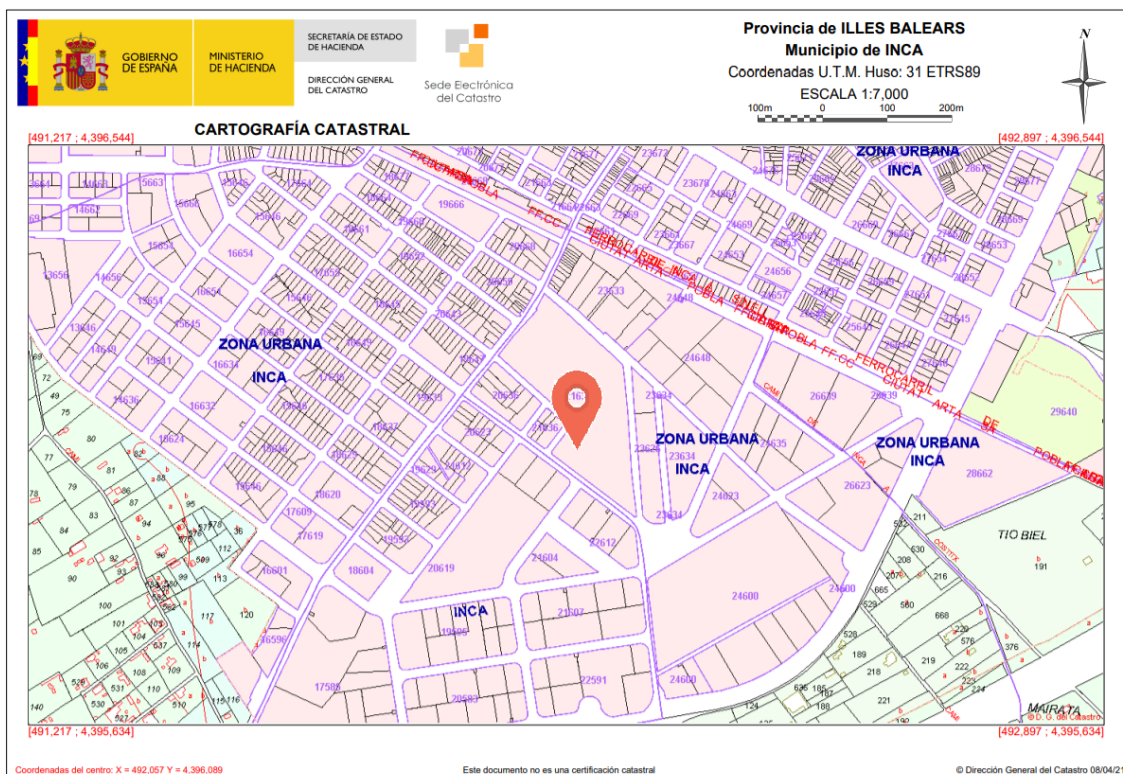


Figura 3.2: Cartografía catastral del emplazamiento del proyecto.

En la planta baja se ubica el restaurante y una cocina industrial, además de un pasillo exterior donde se ubican los cuartos de baños del personal. El espacio del restaurante se divide en un gran espacio dedicado a los comensales, el reservado y la zona de baños de clientes. Por su lado, la cocina cuenta con una zona central de cocina equipada con 2 campanas extractoras y rodeada por pequeñas estancias dedicadas a diferentes actividades. Entre dichas estancias se encuentra la chocolatería, la cual cuenta con una campana extractora propia. En la Figura 3.3 se presenta el plano en planta de de la planta baja del centro.

En la primera planta, interconectadas mediante un espacio exterior común, se hallan cuatro aulas, una zona dedicada a oficinas y unos baños públicos. En particular, la zona de oficinas está constituida por una gran estancia dedicada, 3 despachos independientes, un cuarto de telecomunicaciones y una zona de baños para los trabajadores. Por su parte, cada una de la cuatro aulas cuentan con un espacio independiente, su propia entrada y un pequeño balcón. No obstante, las aulas 1 y 2 se hallan separadas por un panel móvil, que permite unificar/separar los espacios en caso de necesidad. Finalmente, junto a las escaleras, se ubica una zona de aseos, conformada por un cuarto de mantenimiento, un aseo para mujeres y otro para hombres. En la Figura 3.4 se presenta el plano en planta de de la primera planta del centro.

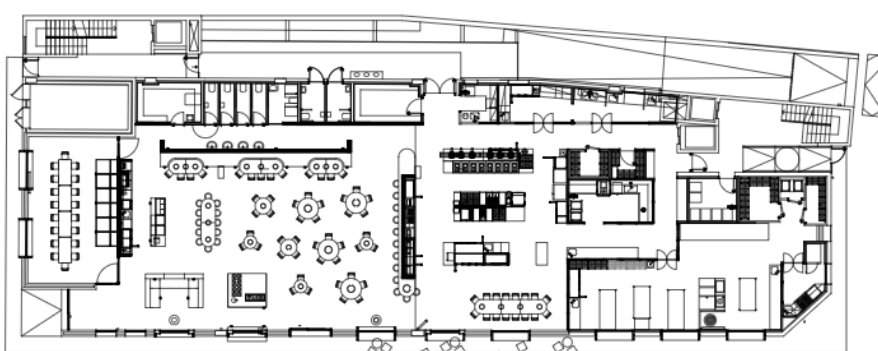


Figura 3.3: Plano en planta de la planta 0.

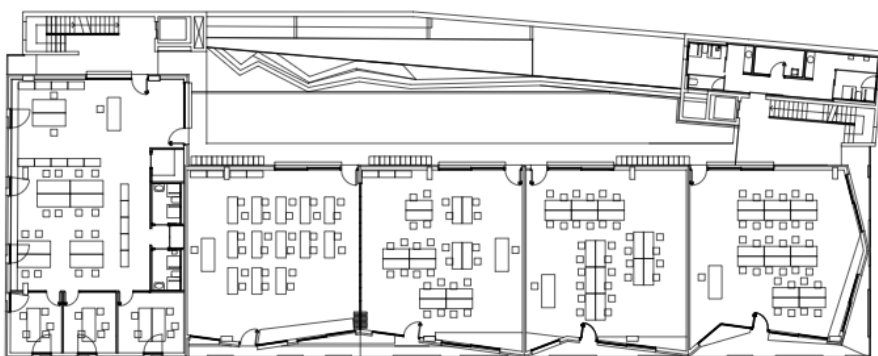


Figura 3.4: Plano en planta de la planta 1.

La segunda planta alberga los apartamentos de los residentes. Específicamente cuenta con un centro de día y once apartamentos, equipados con un salón comedor, una cocina y un dormitorio con baño. Todas las estancias se comunican a través de un pasillo exterior cubierto que atraviesa la planta de lado a lado. En la Figura 3.5 se presenta el plano en planta de de la segunda planta del centro.

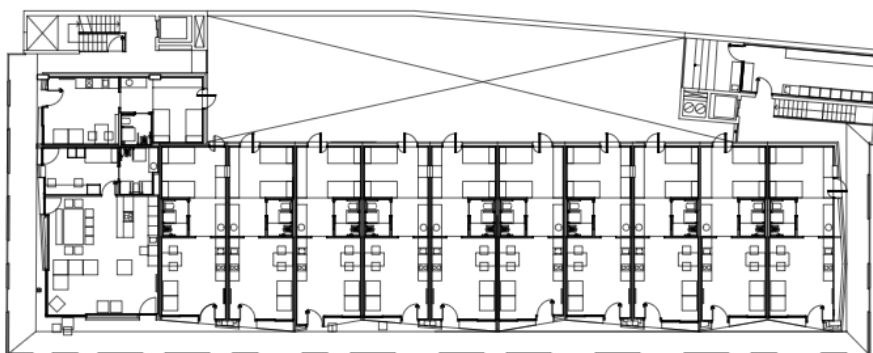


Figura 3.5: Plano en planta de la planta 2.

Finalmente, en el subsuelo se ubica la zona de vestuarios y un aparcamiento con acceso desde el exterior por medio de una rampa. La conexión entre ambas zonas se lleva a cabo mediante un pasillo donde se ubican cuatro cámaras frigoríficas. Por su parte, en la zona de vestuarios, además del propio vestuario, se encuentra la sala de máquinas y una serie de pequeñas estancias con diversas funcionalidades. Más concretamente en el vestuario, además de cuatro aseos y dos ducha, se ubican 3 grandes estancias dedicadas al personal

como son la zona de taquillas, el vestuario de hombres y el de mujeres. En la Figura 3.6 se presenta el plano en planta del subsuelo del centro. Además, en los anexos A.1 y A.2 se pueden consultar mas detalladamente los planos arquitectónicos del edificio objeto del presente proyecto.

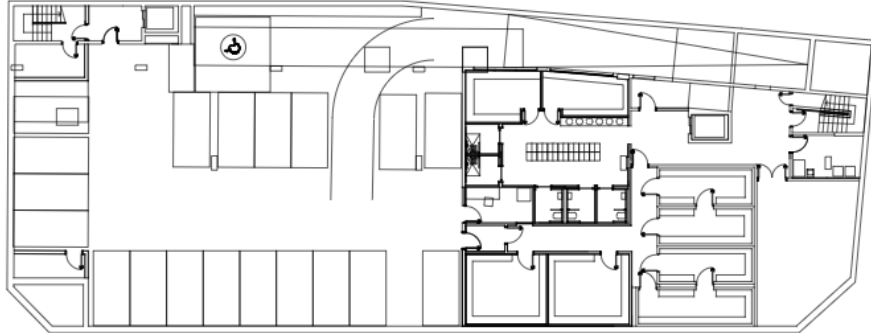


Figura 3.6: Plano en planta de la planta -1.

Para el sistema de climatización del centro se ha optado por un sistema de aereotermia del fabricante Daikin, el cual combina el uso de fancoils y suelo radiante para la climatización de la zona del restaurante, las cuatro aulas, la oficina y sus respectivos despachos, el conjunto de apartamentos y únicamente con fancoils la zona de vestuarios. Concretamente se ha pensado para que el sistema de suelo radiante desempeñe las funciones de calefacción y el sistema de fancoils las de refrigeración. No obstante, en caso de ser necesario, el sistema de fancoils podrá funcionar en modo apoyo al suelo radiante para desempeñar las funciones de calefacción. En la Figura 3.7 se observa el conjunto de elementos que conforman un sistema de aereotermia del fabricante Daikin realizando las funciones de refrigeración y calefacción.

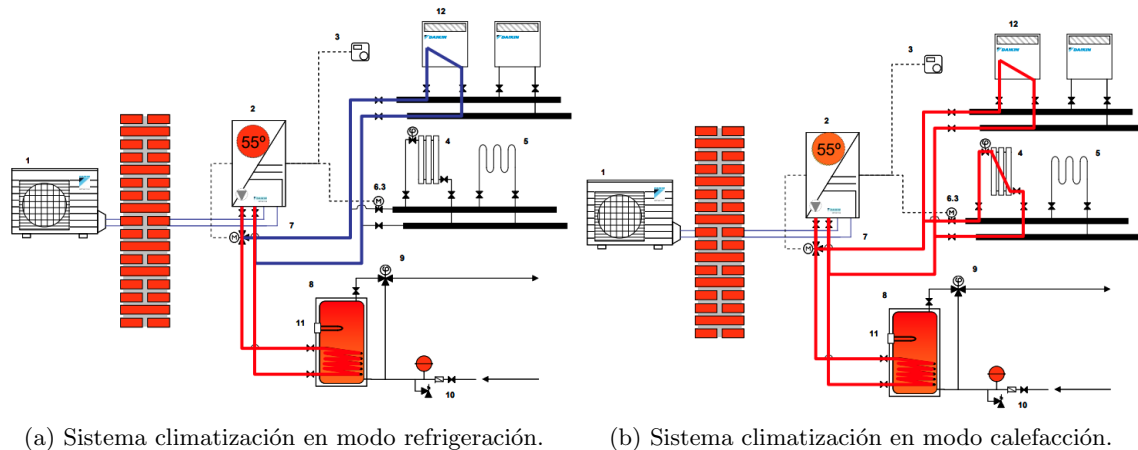


Figura 3.7: Sistema de climatización con tecnología Daikin.

El funcionamiento de un sistema de aereotermia consiste en el intercambio de energía entre el sistema y el ambiente, con un consumo eléctrico equivalente a 1/4 parte de la energía generada para la alimentación del compresor del sistema. Dicho intercambio se produce en la unidad exterior, conformada por una bomba de calor de aereotermia (componente 1 en la Figura 3.7). Dicho intercambio se lleva a cabo en la bomba de calor en 4 procesos, tal y como se observa en la Figura 3.8. Inicialmente el aire exterior entra en contacto con el evaporador de la bomba de calor a través de un serpentín, donde se produce el intercambio de calor entre el aire exterior y el fluido refrigerante, el cual se evapora al

estar más frío que el aire. A continuación, el refrigerante se comprime en un compresor aumentando así su temperatura y dirigiéndose hacia el condensador. Allí, al entrar en contacto con el fluido a calentar, el refrigerante se condensa pasando a estado líquido y liberando energía sobre el fluido a calentar. Finalmente el refrigerante se desplaza hacia la válvula de expansión, disminuyendo su temperatura y presión, regresando así al estado inicial del sistema. Este sistema puede invertir su proceso y funcionar también durante el verano como sistema de refrigeración.

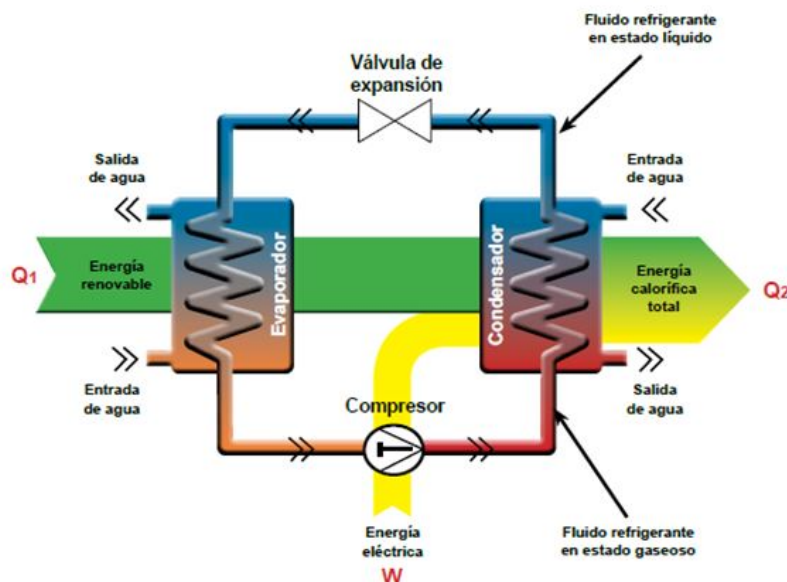


Figura 3.8: Procesos realizados por la bomba de calor de aereotermia.

La unidad interior (componente 2 en la Figura 3.7) es la encargada de calentar o enfriar el agua del sistema que será transportada a los sistemas de climatización de fancoils y suelo radiante, así como para calentar el agua caliente sanitaria.

3.2. Especificaciones del proyecto

A continuación se enumeran las especificaciones recibidas por la propiedad con respecto a la instalación domótica. Cabe destacar que, además del control que se realizará a través de las pantallas, botoneras o pulsadores, cualquier parámetro deberá poder ser controlado y/o visualizado a través de la plataforma OpenHAB.

PLANTA 2 - Habitaciones

- Las zonas de paso como el pasillo y las escaleras, se iluminarán automáticamente controlados mediante detectores de presencia.
- El encendido y apagado de la iluminación, los ventiladores y el sistema de A/C de las habitaciones se controlará mediante interruptores. Mientras que el sistema de suelo radiante y la fijación de las temperaturas de consigna se controlará únicamente a través de la plataforma OpenHAB.
- Se monitorizarán los parámetros de temperatura y humedad, así como los estados de apertura y cierre de las puertas de las habitaciones.

- Se ubicará un pulsador de emergencia en el cuarto de baño de cada habitación, para avisar de cualquier percance o problema de salud de los residentes.

PLANTA 1 - Oficina y Aulas

- El control de la iluminación de las zonas de paso como el pasillo de la terraza y las escaleras se realizará mediante detectores de presencia.
- Las luminarias de la oficina y sus despachos será del tipo convencional, mientras que en las aulas se usarán unas provistas con tecnología Dali.
- El encendido y apagado del sistema de A/C, del suelo radiante, de la iluminación y de los ventiladores, así como el control de la temperatura de consigna de la oficina se realizará mediante una pantalla TDM Display View.
- En los despachos ubicados en la oficina, mediante una botonera instalada en cada despacho, se controlará el el encendido y apagado de la iluminación, el encendido y apagado del sistema de A/C y de los ventiladores.
- El encendido y apagado de la iluminación, de los ventiladores y del sistema de A/C de las cuatro aulas se realizará por medio de pantallas TMD Display ONE.
- Tanto los cuartos de baño de la oficina como los de las aulas dispondrán de pulsadores de emergencia y de iluminación automática controlados mediante detectores de presencia.
- Se monitorizarán los parámetros de temperatura, humedad y CO2 tanto de las oficinas como de las aulas.

PLANTA 0 - Restaurante y Cocina

- Las zonas de paso como son el pasillo de la terraza y las escaleras se iluminarán automáticamente controlados por detectores de presencia.
- Las luminarias de la cocina serán del tipo convencional, mientras que en el restaurante y el reservado, además de iluminación convencional, dispondrá de lamparas dimerizables basadas en la tecnología Philips Hue.
- El encendido y apagado del suelo radiante, de la iluminación y de los ventiladores, así como el control de la temperatura de consigna del restaurante y el reservado, se realizará mediante una pantalla Z41 COM ubicada en el restaurante.
- El encendido y apagado de la iluminación de la cocina, así como la selección de la velocidad de las tres campanas extractoras, se realizará mediante una pantalla TMD Display One.
- Tanto los cuartos de baño del personal como los del restaurante dispondrán de pulsadores de emergencia y de iluminación automática controlada mediante detectores de presencia.
- Se monitorizarán los parámetros de temperatura, humedad y CO2 tanto del restaurante, la cocina y la terraza exterior.

SÓTANO - Aparcamiento y Vestuarios

- La iluminación del aparcamiento incorporará una función de minuterero de escalera gobernado mediante los pulsadores en las entradas a pie y/o el sensor de apertura de la barrera de entrada y salida de vehículos.
- Se deberá gestionar un semáforo para controlar la entrada y salida del aparcamiento de los vehículos.
- Las zonas de paso como el pasillo de los vestuarios y las escaleras se iluminarán automáticamente controlados mediante detectores de presencia.
- La iluminación de los vestuarios se controlará automáticamente mediante detectores de presencia.
- La duchas y los aseos de los vestuarios contarán con pulsadores de emergencia.
- En la sala de máquinas deberá monitorizarse un contador a pulsos para el control de 4 contadores de agua y un actuador para encender y apagar el sistema de ósmosis.
- Se monitorizarán los parámetros de temperatura, humedad y CO₂ de los vestuarios.

3.3. Tecnologías domóticas a desplegar

3.3.1. Tecnología KNX

El protocolo KNX nacido en 1999 de la fusión entre tres estándares europeos en el ámbito del hogar digital como eran: el European Home Systems Protocol (EHS), el European Installation Bus (EIB) y el BatiBUS Club International (BCI). Estos pertenecían respectivamente a la European Home Systems Association (EHSA), la European Installation Bus Association (EIBA) y al BCI, dando lugar a la KNX Association. Dicha asociación buscaba la creación de un nuevo estándar abierto para edificios y viviendas inteligentes, afianzar la marca KNX como símbolo de interoperabilidad entre distintos fabricantes y convertirlo en un estándar a nivel europeo y mundial [5].

Con el bus KNX se consigue una reducción del cableado de la instalación, un incremento de sus funcionalidades y mayor transparencia de cara a futuras ampliaciones. Gracias a que es un sistema descentralizado es posible adaptar cualquier instalación a dicho sistema. Además, dispone de capacidad para su operación sobre cuatro medios físicos, como son:

- **Par Trenzado (TP)**, el más usado en instalaciones KNX.
- **Cable de fuerza o Power Line (PL110)**, usa la red eléctrica de la vivienda para transmitir la información.
- **Radio Frecuencia (RF)**, transmisión inalámbrica por ondas de radio.
- **IP (Ethernet/WIFI)**, usa el protocolo de red local Ethernet/IP sobre un par trenzado/fibra óptica/ondas inalámbricas.

El modo de transmisión por TP es el modo más usado en instalaciones KNX y es el elegido para este proyecto. Como se puede observar en la figura 3.9, se constituye de dos pares trenzados. El principal destinado a proporcionar alimentación y a transmitir

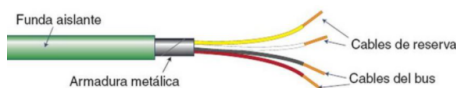


Figura 3.9: Cable TP KNX.

los datos a los componentes/dispositivos KNX, y un par de reserva por si se requiere de alimentación adicional.

Las fuentes de alimentación tienen una tensión de salida de 30V, que se inyecta al cable bus, mientras que para el funcionamiento correcto de los elementos se requiere de una alimentación de entre 21 y 30V. Dicho margen permite que los elementos puedan funcionar pese a las caídas de tensión. Los elementos se conectan al cable TP mediante los terminales bus, ubicados en todos los dispositivos KNX. Estos terminales permiten desconectar el dispositivo del bus KNX sin necesidad de que se interrumpa la comunicación con el resto de elementos.

En cuanto a la señal de alimentación y de datos, un transformador y un condensador son los encargados de llevar a cabo la superposición y desacople sobre la tensión de alimentación. En el filtrado, el condensador filtra la señal alterna de los datos obteniendo una señal continua de alimentación, mientras que la señal alterna de los datos induce una corriente en la otra bobina del transformador extrayendo la información modulada sobre la tensión de alimentación DC. Con el mismo principio del transformador, los elementos transmisores superponen la señal de datos sobre la de alimentación [6].

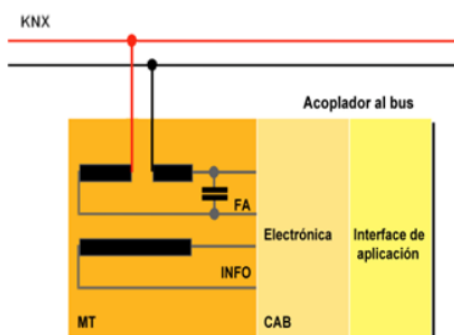


Figura 3.10: Elementos de inyección de información sobre la tensión de alimentación.

La velocidad de transmisión de datos en TP es de 9.600Bits/s. Para la codificación de los Bytes enviados, tal y como se representa en la figura 3.11, un 0 lógico se corresponde con una disminución de la tensión del bus, mientras que un 1 lógico no actúa sobre ella. La peculiaridad que proporciona la robustez del sistema TP está relacionada con la transmisión de las señales mediante un par diferencial. Los datos se transmiten mediante señales diferenciales sobre el par de conductor, el cual no está conectado a tierra ni a ningún potencial fijo. De esta forma, los elementos KNX solo consideran las diferencias de tensión entre ambos conductores. Así pues, dado que el ruido se acopla de la misma forma en ambos conductores, éste no tiene influencia sobre la lectura de los datos. Un elemento que favorece dicha la transmisión simétrica, es la bobina de choque ubicada junto a la fuente de alimentación. Ésta, además de impedir que la señal alterna de los datos que circula por el bus entre dentro de la fuente de alimentación, es capaz de transformar los picos de tensión que entran en ella en picos simétricos en el polo opuesto, gracias a su efecto transformador [6], [7].

Dichos datos se envían resiguiendo una estructura determinada, concretamente me-

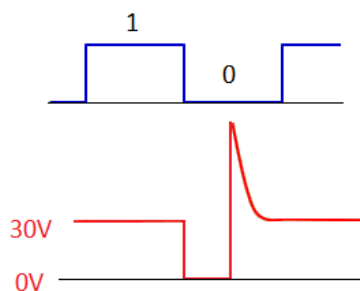


Figura 3.11: Transmisión de Bytes.

diante los denominados telegramas. Un telegrama se constituye por un conjunto de caracteres formados por un Byte. Los caracteres se agrupan en campos donde se envía un determinado tipo de información. En el caso particular del sistema TP, un telegrama se compone de cuatro campos, tal y como se muestra en la figura 3.12 [7]:

- Campo de control, donde se muestra la prioridad del telegrama y el número de repetición.
- Campo de dirección, en el que se define la dirección de grupo donde se envían los datos y la dirección física del emisor.
- Campo de datos, donde se localizan los datos útiles del telegrama.
- Campo de comprobación, formado por un conjunto de datos que permiten la verificación del telegrama.



Figura 3.12: Estructura del telegrama en KNX TP.

Para gestionar la colisión de telegramas, el bus KNX hace uso del protocolo de acceso al medio Carrier Sense Multiple Acces with Collision Avoidance (CSMA/CA). Mediante dicho protocolo, cualquier componente del bus puede iniciar la transmisión si encuentra el bus desocupado. En el caso de iniciar la transmisión dos o más componentes al mismo tiempo cuando entra en funcionamiento el protocolo CSMA/CA. En dicho instante, los componentes transmiten su secuencia de valores al mismo tiempo que escuchan lo que se está transmitiendo en el bus. Tan pronto como un componente bus que esté transmitiendo un 1 lógico, detecte un estado lógico 0, detendrá su transmisión para dejar paso al elemento con mayor prioridad. El componente bus con la prioridad más baja se mantendrá a la espera que el bus vuelva a encontrarse libre. Así pues, gracias al protocolo CSMA/CA, se asegura que el bus KNX esté ocupado únicamente por la transmisión de un solo elemento. En la figura 3.13 se presenta un ejemplo del funcionamiento de dicho protocolo [6], [7].

Por lo que respecta a la topología, el protocolo KNX TP se caracteriza por admitir cualquier topología menos la de anillo, debido a una limitación del contador de repeticiones. La unidad básica de organización del bus KNX son las líneas, las cuales se agrupan formando áreas. Cada línea debe incluir su fuente de alimentación, pudiendo agrupar hasta un máximo de 64 dispositivos KNX. Dicho límite lo marca la capacidad de la fuente

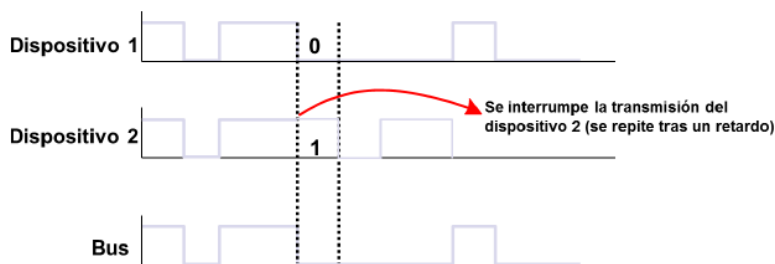


Figura 3.13: Protocolo de control de acceso al medio.

de alimentación, dado que con una fuente de 640 mA es posible alimentar hasta 64 elementos y las latencias relacionada con la longitud máxima de un segmento de línea. Para ampliar dichas líneas se puede hacer uso de hasta tres acopladores de línea, surgiendo así los segmentos de línea. Éstos, requieren de su propia fuente de alimentación y permiten la conexión de hasta 64 elementos más en cada segmento. A pesar de ello, para las instalaciones que usen componentes fabricados posteriormente a 2018, se permite instalar hasta 256 dispositivos en una sola línea sin hacer uso de acopladores de línea. En estos casos se colocaran las fuentes de alimentación que sean necesarias y se ubicarán lo suficientemente separadas una de la otra para evitar interferencias entre las diferentes bobinas.

Si se requieren más dispositivos, se pueden conectar hasta 15 líneas a una línea principal, haciendo uso de acopladores de línea. Esta agrupación de líneas es lo que se denomina área, la cual podrá disponer de hasta 15 líneas, además de la línea principal. Asimismo, de forma análoga a como se agrupan las líneas con los acopladores de línea, las áreas se pueden conectar entre sí mediante un acoplador de áreas sobre la misma línea de áreas o *backbone*. Así pues, una instalación KNX puede disponer de hasta 15 áreas conectadas a la *backbone*, cada una de las cuales con hasta 15 líneas con capacidad de abarcar hasta 256 elementos. Esto equivale a un total de 61.000 dispositivos en una red TP completa. En la Figura 3.14 se presenta un ejemplo de la topología de una red KNX TP.

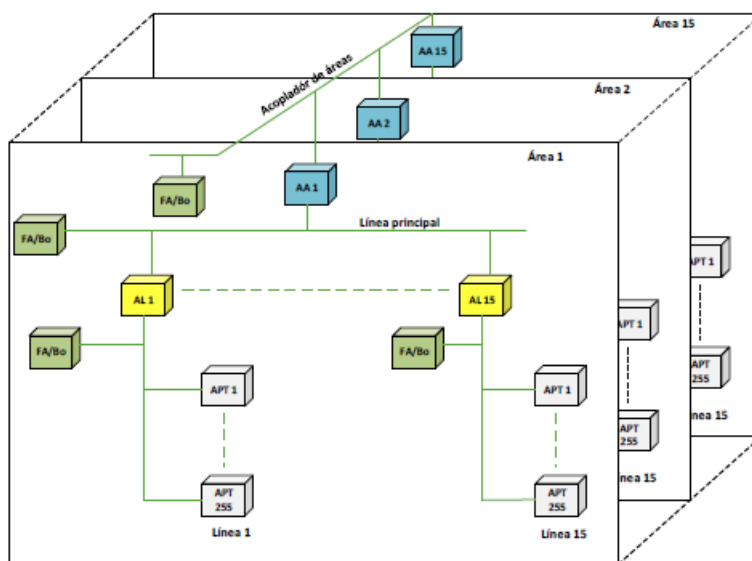


Figura 3.14: Topología red KNX TP.

3.3.2. Tecnología Modbus

Modbus es un protocolo de comunicación abierto creado en 1979 por Modicon, actualmente parte de Schneider Electric, diseñado para la comunicación de sus Controladores Lógicos Programables (PLC). Actualmente sigue siendo ampliamente utilizado para la interacción entre equipos industriales.

Dicho protocolo presenta dos variantes principales, el Modbus Serie y el Modbus TCP. El protocolo serie, se centra en una comunicación regida por la transmisión de datos según el método maestro/esclavo, haciendo uso de los modos de transmisión ASCII o RTU. En cuanto al protocolo TCP, creado con la finalidad de aprovechar las redes LAN ya existentes, permite aumentar el número de dispositivos conectados a una misma red. Además, es capaz de proporcionar conectividad dentro de una red Modbus Serie con su maestro y sus esclavos, y a redes IP con varios maestros, cada uno de ellos con sus esclavos [8].

Modbus Serie (ASCII y RTU)

El protocolo Modbus Serie implementa las capas 1, 2 y 7 del modelo OSI, tal como se puede contemplar en la Tabla 3.1.

Capa	Función OSI	Función Modbus
7	Aplicación	Protocolo Aplicación Modbus
2	Data Link	Protocolo Modbus Serie
1	Física	RS-485 / RS-232C

Tabla 3.1: Estructura Modbus Serie en el modelo OSI.

La transmisión de datos a través del bus se realiza mediante la segunda capa del modelo OSI, la capa de datos. En ella la información se divide en paquetes denominados "Application Data Unit (ADU)", cada uno de ellos compuesto por: un campo de direcciones, el campo de comprobación CRC y el Protocol Data Unit (PDU). Este último contiene el segmento de datos que define el mensaje. En la Figura 3.15 se muestra el formato de una trama genérica de Modbus Serie.

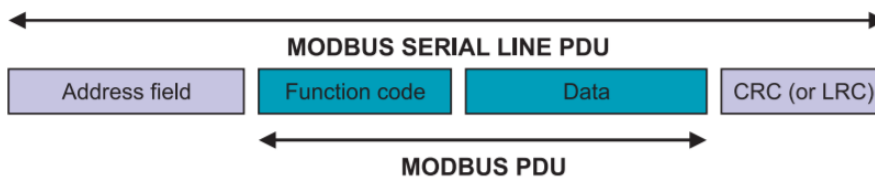


Figura 3.15: Formato trama Modbus Serial.

La codificación de los frames de la ADU puede reseguir el modo ASCII o el modo RTU. Por una parte, el modo RTU hace uso de la codificación binaria, frente a la codificación por caracteres del modo ASCII. En este sentido, los paquetes ASCII son más legibles por el usuario, pero a la vez menos eficientes que con la codificación binaria. Por otro lado, el modo RTU hace uso de un sistema de detección de errores basado en Cyclical Redundancy Check (CRC), el cual resulta más eficiente que el sistema Longitudinal Redundancy Check (LRC) usado en el modo ASCII [9]. En la Figura 3.16 se muestra la estructura de la codificación binaria del modo RTU, frente a la codificación por caracteres del modo ASCII 3.17.

Slave Address	Function Code	Data	CRC
1 byte	1 byte	0 up to 252 bytes(s)	2 bytes CRC Low CRC Hi

Figura 3.16: Codificación de los frames Modbus RTU.

Start	Slave Address	Function Code	Data	LRC	End
1 char	2 chars	2 chars	0 up to 2x252 char(s)	2 chars	2 chars CR,LF

Figura 3.17: Codificación de los frames Modbus ASCII.

A su vez, la codificación de la capa física del protocolo Modbus puede funcionar mediante dos interfaces, el RS-232C y el RS-485. En sus inicios el Modbus Serie fue destinado a la comunicación punto a punto entre un ser humano (maestro) y un PLC (esclavo), haciendo uso de la interfaz RS-232C. Con el paso de los años se hizo evidente la necesidad de utilizar una comunicación multipunto entre un maestro y varios esclavos. Este hecho ha llevado a la sustitución de la interfaz punto a punto RS-232C por una que permite una mayor interconexión entre dispositivos, como es la interfaz RS-485.

Por su parte, la red multipunto RS-485 puede ser configurada mediante 2 o 4 hilos. No obstante, sea cual sea la configuración, podrá soportar hasta 32 dispositivos en un mismo bus y alcanzar velocidades comprendidas entre los 1.2 y 115 kbps, siendo el valor por defecto de 19.2 kbps [10] [9].

Modbus TCP

La expansión de las redes LAN ha ido acompañada de una adopción paulatina del protocolo Modbus TCP. Dicho protocolo permite la comunicación Modbus a través de una red intranet o internet haciendo uso de los protocolos TCP/IP. Dicho protocolo se ubica en la capa de aplicación del modelo OSI, estructuradas el resto de capas como se muestra en la Tabla 3.2.

Capa	Función OSI	Función Modbus
5,6,7	Aplicación	Protocolo Aplicación Modbus
4	Transporte	Protocolo Control Transmisión
3	Red	Protocolo Internet
2	Data Link	IEEE 802.3
1	Física	IEEE 802.3

Tabla 3.2: Estructura Modbus TCP en el modelo OSI.

Modbus TCP permite la comunicación cliente/servidor entre los dispositivos conectados a una red TCP/IP o a subredes serie. Esta última es posible gracias a las interconexiones entre gateways o routers, la cual permite la comunicación entre redes TCP/IP y subredes serie. Un ejemplo de una red TCP/IP interconectada con subredes serie se muestra en la Figura 3.18.

Al igual que en Modbus Serie, la transmisión de datos incluye los frames/campos de ADU. En este caso, la ADU presenta ligeras variaciones respecto al de Modbus serie, dado que se compone únicamente de una cabecera (MBAP Header) y el PDU. En la Figura 3.19

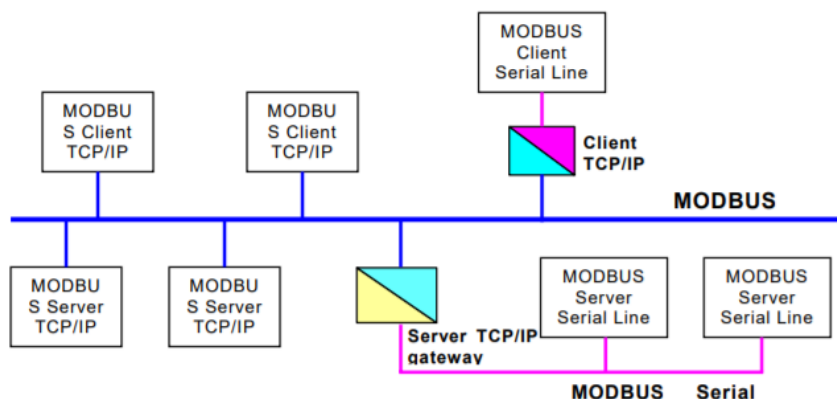


Figura 3.18: Estructura de conexión de una red Modbus TCP con una Modbus serie.

se muestran las diferencias entre el formato de las tramas de Modbus TCP y de Modbus serie.

La MBAP Header se compone de las siguientes partes [11]:

- **Transaction ID**, encargado de la identificación de las transacciones de pregunta/respuesta.
- **Protocol ID**, encargado de identificar el protocolo Modbus.
- **Longitud**, identificador de la longitud del mensaje.
- **Unidad ID**, encargado de la identificación de los esclavos conectados en las subredes Serial o en otros buses de comunicación.

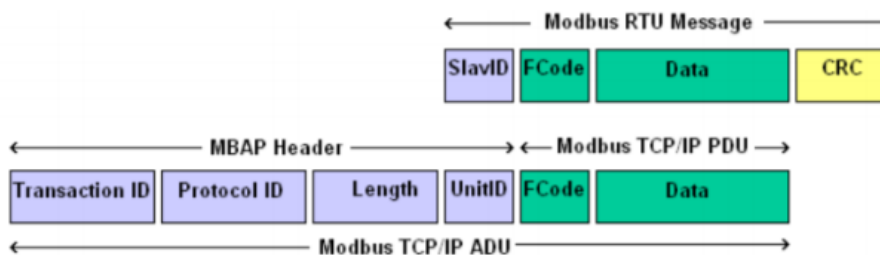


Figura 3.19: Formato trama de datos Modbus Serial y Modbus TCP.

3.3.3. Tecnología Zigbee

El protocolo Zigbee, creado por la compañía ZigBee Alliance, es uno de los estándares de comunicación de baja potencia más ampliamente usado en el ámbito de redes de sensores. Se caracteriza por requerir de una baja potencia de transmisión y una baja tasa de transmisión de datos, lo que se traduce en un coste de comunicación reducido. Más concretamente con 1 mW de potencia proporciona un alcance de hasta 150 metros en exteriores. Dicho alcance se consigue gracias a la emisión de datos haciendo uso de la técnica de espectro ensanchado por secuencia directa (DSSS). Las bandas de comunicación que utiliza son la de 868 MHz (Europa), 915 MHz (Norteamérica y Australia) y 2,4 GHz (disponible en todo el mundo) con velocidades de transmisión de datos de 20 kbps, 40 kbps y 250 kbps respectivamente. En cuanto a la estructura de red, la alianza ZigBee ha definido

las capas de red, de seguridad y aplicación, mientras que la capa física y la de control de acceso al medio, han sido adoptadas del estándar IEEE802.15.4. [12] y [13].

En una red ZigBee existen dos tipos de elementos según la función que desempeñen en el sistema. Por un lado, los dispositivos de función completa (FFD) realizan todas las operaciones posibles de la red, desde enrutamiento, coordinación y detección. Por otro lado, los dispositivos de función reducida (RFD) son dispositivos finales como sensores o actuadores que se limitan al registro de datos. Estos últimos deben estar asociados siempre con un FFD. Los dispositivos FFD, a diferencia de los RFD, requieren de una alimentación continua, por lo que suelen estar conectados a la red eléctrica. Por su parte, los dispositivos RFD pueden ser alimentados por baterías, debido a su bajo consumo [13].

Dependiendo de la función que desempeñe el elemento en la red puede clasificarse su función entre tres posibles categorías, coordinador, enrutador y dispositivos finales. Por una parte, únicamente existe un coordinador en cada red, el cual se encarga de iniciar la red, seleccionar el canal de radiofrecuencia y el identificador de red entre otras funciones. Además, es capaz de realizar las funciones de puente a otras redes. Por otro lado, el enrutador realiza las funciones de nodos intermedios, transmitiendo datos de otros dispositivos y posibilitando así la ampliación de la red. Finalmente, los dispositivos finales únicamente realizan funciones de recopilación de información y envío de esta a los enrutadores o al coordinador de la red. Estos últimos, a diferencia de los coordinadores y enrutadores, pueden permanecer apagados durante los periodo de tiempo en que no se lleven a cabo registros de información [13].

Existen diferentes topologías en función de los componentes con los que se constituya la red. Por un lado, la topología “star” está constituida por un coordinador y un numero indefinido de dispositivos finales. En ella se despliega un modelo maestro/esclavo en el que los dispositivos finales llevan a cabo funciones de esclavo comunicándose únicamente con el coordinador, el cual hace las funciones de maestro. Por otro lado, la topología “cluster tree” se asemeja bastante a la de estrella, con al diferencia de que los otros nodos pueden comunicarse entre sí, facilitando así la expansión de la red. Finalmente la topología “mesh” permite que cualquier nodo pueda comunicarse con cualquier otro, siempre que se encuentre dentro de su alcance. En la Figura 3.20 se presentan las diferentes topologías de redes ZigBee [13] y [14].

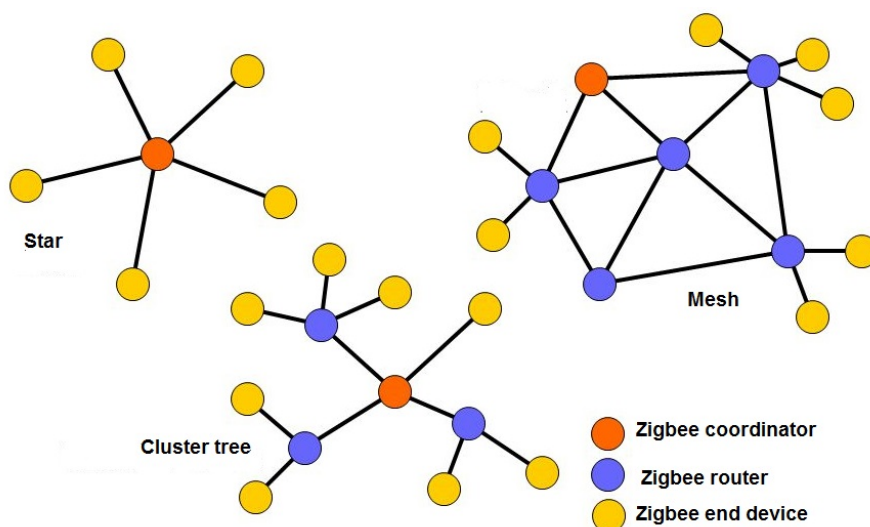


Figura 3.20: Topologías de redes ZigBee

3.4. Diseño de la estructura de red de la instalación KNX

El diseño de la estructura de la instalación KNX se ha llevado a cabo tomando como premisa la intención del cliente de poder ampliar las funcionalidades del sistema en el futuro. Para facilitar el trabajo en futuras ampliaciones de la instalación, se ha evitado el uso de acopladores de área y de línea, los cuales dificultan el trabajo al tener que ser reconfigurados cada vez que se añade un nuevo elemento a la red. Asimismo, se ha diseñado una estructura de red basada en una sola área con una sola línea acopladas mediante una red LAN IP. La interconexión entre la red KNX y la red IP es posible gracias a un router KNX-IP, el cual permite la comunicación bidireccional entre una red Ethernet/IP y una instalación KNX TP. Además, permite el direccionamiento, la programación o monitorización de los dispositivos de una instalación KNX TP desde Ethernet, a través del protocolo KNXnet/IP Tunneling, permitiendo tener hasta con hasta 5 conexiones simultáneas. En cuanto a la alimentación del bus, se han instalado dos fuentes de alimentación lo suficientemente alejadas entre sí para evitar interferencias entre ellas, específicamente una se ubica en el cuadro de mando del subterráneo y otra en el cuadro de la planta 1. La corriente mínima a suministrar para cada fuente se ha calculado teniendo en cuenta el número de elementos KNX y su consumo. En consecuencia, se han instalado 117 dispositivos y teniendo en cuenta que el consumo de cada uno de ellos es aproximadamente de 10 mA, se prevé una demanda media de unos 1170 mA, cubierta por sendas fuentes de 640 mA. Con un margen de seguridad 110 mA, además de posibilitar la alimentación de en el futuro. A su vez, se asegura la alimentación de las pantallas ubicadas en la instalación, cuyo consumo puede superar en ocasiones los 10 mA.

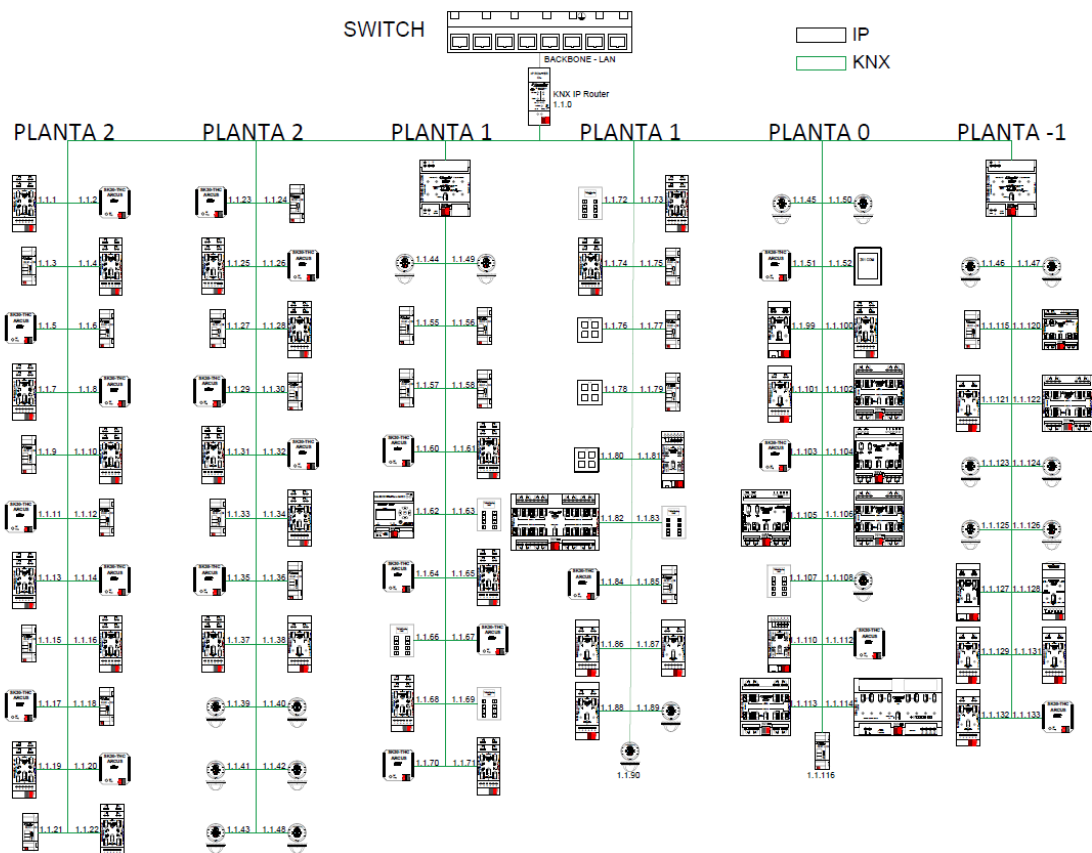


Figura 3.21: Esquema instalación KNX.

Para el diseño, configuración y la puesta en marcha de la instalación KNX se ha

hecho uso del software Engineering Tool Software (ETS), específicamente la versión ETS5 disponible a día de hoy. Éste es un software desarrollado bajo el encargo de la KNX Association, el cual permite el diseño y configuración de la instalación KNX. Este, además de configurar los dispositivos KNX, permite realizar el conjunto de interconexiones de los diferentes dispositivos de la instalación para implementar las funcionalidades requeridas.

En la Figura 3.21 se presenta la topología de la instalación KNX diseñada, basada en una sola línea en una sola área y alimentada por dos fuentes de alimentación. A su vez, en dicha figura se presenta la dirección física asignada a cada uno de los elementos. Para consultar la topología con mayor resolución y detalle se puede consultar el anexo A.3.

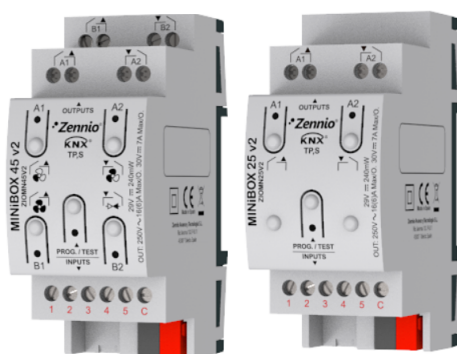
3.4.1. Dispositivos desplegados

En este apartado se van a presentar los dispositivos KNX seleccionados para llevar a cabo las funcionalidades de control de la instalación KNX. Se han seleccionado actuadores con salidas binarias para el control del encendido/apagado de la iluminación, ventiladores, contactores de puertas y pulsadores de emergencia, así como actuadores con salidas analógicas para el control de las velocidades de los ventiladores de los extractores de la cocina y actuadores dimer para la dimerización de luminarias. Módulos destinados al control de las válvulas termostáticas del suelo radiante y pasarelas de comunicación para permitir la comunicación con los fancoils del fabricante Daikin. Detectores de presencia para la activación de zonas de iluminación y sondas de calidad de aire, humedad y temperatura. Finalmente se han seleccionado pantallas táctiles y pulsadores capacitivos para realizar diferentes funcionalidades de la instalación. En el plano del anexo A.4 se puede consultar el esquema de conexión de todos los elementos KNX de la instalación. Así mismo, en los planos de los anexos A.5 y A.6 se puede consultar de forma detallada la ubicación en el centro de dichos elementos.

MiniBOX 45/25 v2 - Zennio

El MiniBOX 45 v2 y el MiniBOX 25 v2 (Figura 3.22) son dos actuadores que incorporan una extensa variedad de funciones programables tales como 10 funciones lógicas, 4 termostatos, control de escenas, contador de conmutaciones de los relés, supervisión manual, control maestro de iluminación y envío de *Heartbeat*. Ambos se diferencian tan solo en el número de salidas configurables, 4 para el MiniBOX 45 v2 y 2 para el MiniBOX 25 v2. Ambos cuentan con 5 entradas configurables como sondas de temperatura, entradas binarias o detectores de movimiento además de 4 o 2 salidas configurables como binarias, canales de persiana o, adicionalmente para el MiniBOX 45 v2, como módulo de fancoil de dos tubos. Para más detalle se puede consultar el manual del fabricante Zennio.

En este proyecto se han configurado para actuar sobre los sistemas de iluminación convencionales, los ventiladores, las válvulas termostáticas del suelo radiante, los extractores de baños, así como dispositivos para captar las señales de los pulsadores de emergencia, detectores de puerta e interruptores. La selección de cada uno de ellos se ha llevado a cabo buscando el equilibrio entre el máximo aprovechamiento de sus entradas y salidas y la distancia entre el actuador y los elementos a controlar.



(a) MiniBOX 45 v2 (b) MiniBOX 25 v2

Figura 3.22: MiniBOX 45/25 v2 - Zennio.

MiniBOX 20 v2 - Zennio

El MiniBOX 20 v2 (Figura 3.23) es un actuador de dos salidas de relé configurables como dos salidas individuales o como un canal de persiana. Cuenta con la posibilidad de configurar hasta 10 funciones lógicas, control de escenas, supervisión manual y envío de *Heartbeat*.

En este proyecto, se han seleccionado para zonas pequeñas y/o asiladas en las que se requiera controlar como máximo 2 elementos el control. Por ejemplo, para la iluminación de un baño y/o el control del sistema de ósmosis en la sala de máquinas.

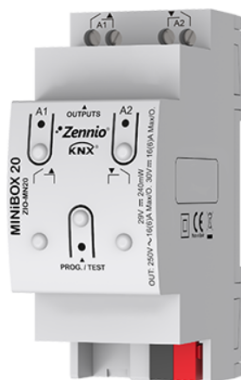


Figura 3.23: MiniBOX 20 v2 - Zennio.

MAXinBOX 66 v2 - Zennio

El MAXinBOX 66 v2 (Figura 3.24) es un actuador con una extensa variedad de funciones programables tales como 10 funciones lógicas, 4 termostatos independientes, control maestro de iluminación, supervisión manual, contador de conmutaciones de los relés y envío de *Heartbeat*. Cuenta con 6 entradas configurables como sondas de temperatura, entradas binarias o detectores de movimiento además de 6 salidas configurables como binarias o canales de persiana.

Este equipo ha sido seleccionado para el control del semáforo del garaje, encargado de gestionar la entrada y salida de vehículos del aparcamiento. Concretamente, este dispositivo ha permitido concentrar todas las entradas y salidas requeridas para la configuración

del semáforo en un único elemento.

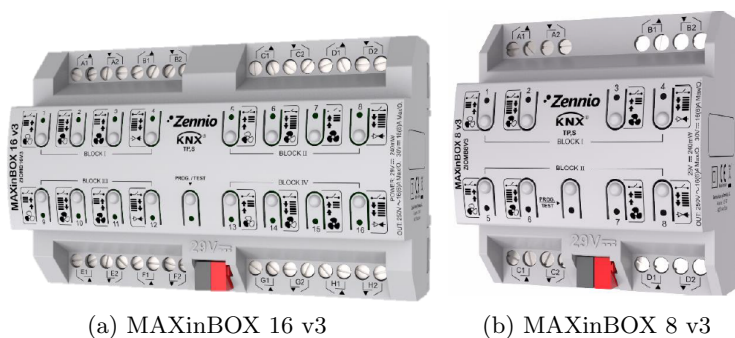


Figura 3.24: MAXinBOX 66 v2 - Zennio.

MAXinBOX 16/8 v3 - Zennio

El MAXinBOX 16 v3 y el MAXinBOX 8 v3 (Figura 3.25) son dos actuadores muy similares con funciones programables tales como 20 funciones lógicas, control de escenas, supervisión manual, contador de conmutaciones de los relés y envío de *Heartbeat*. Se diferencian esencialmente en el número de salidas de relé configurables, 16 para el MAXinBOX 16 v3 y 8 para el MAXinBOX 8 v3, configurables como salidas binarias, canales de persiana o como módulo de fancoil de dos tubos.

Este equipo ha sido seleccionado para el control de iluminación convencional en zonas con muchas zonas a controlar, como es la zona de oficinas y el restaurante.



(a) MAXinBOX 16 v3

(b) MAXinBOX 8 v3

Figura 3.25: MAXinBOX 16/8 v3 - Zennio.

MAXinBOX FC 0-10V VALVE - Zennio

El MAXinBOX FC 0-10V VALVE (Figura 3.26) es un actuador destinado principalmente al control de sistemas de fancoil que incorpora el control de válvulas de aguja para la gestión de fancoils de 4 tubos (calor y frío en el mismo fancoil) mediante sus salidas analógicas de 0-10 V y el control de las velocidades del ventilador mediante las salidas binarias. Cuenta con una amplia variedad de funciones programables tales como 10 funciones lógicas, 2 termostatos, supervisión manual, control maestro de iluminación y envío de *Heartbeat*. Dispone de dos salidas analógicas 0-10 V y 4 salidas binarias, además de 4 entradas configurables como sondas de temperatura, entradas binarias o detectores de movimiento.

Este actuador ha sido seleccionado por sus salidas analógicas 0-10 V, las cuales permiten actuar sobre los variadores de las campanas extractoras de la cocina.

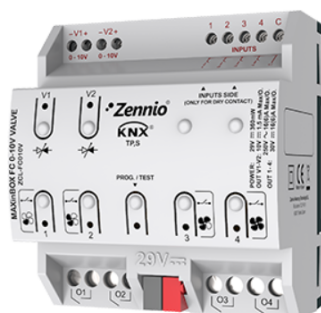


Figura 3.26: MAXinBOX FC 0-10V VALVE - Zennio.

HeatingBOX 230V 4X

El HeatingBOX 230 V 4X (Figura 3.27) es un actuador destinado específicamente para el control de válvulas termostáticas de 230 V en sistemas de calefacción. Cuenta con una amplia variedad de funciones programables tales como 4 funciones lógicas, 4 termostatos, supervisión manual y envío de *Heartbeat*. Dispone de 4 salidas de triac específicamente diseñadas para el control de válvulas electromecánicas alimentadas a 230 V AC.

Se ha seleccionado para el control de una parte de las válvulas del sistema de suelo radiante del centro.

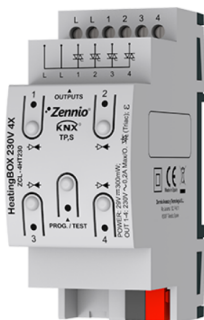


Figura 3.27: HeatingBOX 230V 4X - Zennio.

DIMinBOX DX4

El DIMinBOX DX4 (Figura 3.28) es un actuador del fabricante Zennio que permite la regulación de hasta 4 canales de iluminación (R,L,C,LED) independientes. Es compatible con cargas resistivas, capacitivas, inductivas y LED, además de contar con un sistema de autodetección del tipo de carga que se le ha conectado. Cuenta con una amplia variedad de funciones programables tales patrones de regulación, tiempo de regulación, 10 funciones lógicas, supervisión manual y envío de *Heartbeat*, entre muchas otras.

Este dispositivo se ha seleccionado para la regulación de algunos puntos de luz convencionales ubicados en el restaurante del edificio.



Figura 3.28: DIMinBOX DX4 - Zennio.

KLIC-DI VRV

El KLIC-DI (Figura 3.29) es una pasarela que permite la comunicación bidireccional entre el bus KNX y el protocolo de comunicación de Daikin Industrial para sus sistemas de A/C, del mismo modo que se realizaría con el mando a distancia del equipo de Daikin. Permite su configuración para sistemas comerciales (SKY) o sistemas industriales con Volumen de Refrigerante Variable (VRV) del fabricante Daikin, configurado este último para dicho proyecto. Además de permitir el control de todas las funciones del sistema de A/C como el encendido/apagado, la asignación de las temperaturas de consigna de las estancias, los modos de funcionamiento y las velocidades del viento, permite el control y la identificación de errores de comunicación y del propio sistema de climatización de cada zona.

Este equipo ha sido seleccionado y configurado en modo VRV, para el control de los sistemas de A/C del fabricante Daikin de cada una de las estancias como: habitaciones, despachos y oficinas.



Figura 3.29: KLIC-DI VRV - Zennio.

KCI 4S0

El KCI 4S0 (Figura 3.30) es un dispositivo que permite la lectura de dispositivos generadores de pulsos, para su interpretación en una instalación KNX. En concreto, permite la conexión de hasta 4 generadores de pulsos, los cuales pueden ser interpretados como consumos de agua, energía eléctrica o gas. Además de estas medidas, aunque no estén diseñados específicamente para ellos, si se realizan las calibraciones necesarias se puede hacer uso de dichos elementos como medidores de flujos y caudales de cualquier tipo. Entre sus características principales se encuentra su capacidad de implementar hasta 10 funcio-

nes lógicas, 4 registros por entrada, realizar cálculos de costes y emisiones para diferentes frecuencia de pulsos y alarmas.

Estos dispositivos se han seleccionado en la instalación para la lectura de 4 contadores de agua de las diferentes zonas del centro, que se han ubicado en la sala de máquinas.



Figura 3.30: KCI 4S0 - Zennio.

Presentia C v2

El Presentia C v2 (Figura 3.31) es un dispositivo que permite la detección de presencia y de ocupación. Dispone de 4 sensores con sensibilidad configurable que les dotan de 6 canales de detección de presencia y 1 canal de detección de ocupación, todos ellos con la posibilidad de configurarlos en modo control de la luminosidad. La distribución de los 4 sensores sobre el dispositivo se presenta en la Figura 3.32. Además incorpora funciones tales como: la medición de luminosidad, 2 canales de control de luz, 10 funciones lógicas, configuración de día/noche y envío de *Heartbeat*. Este equipo se ha seleccionado para el control de iluminación por medio de la detección de presencia en pasillos y escaleras.



Figura 3.31: Presentia C v2 - Zennio.

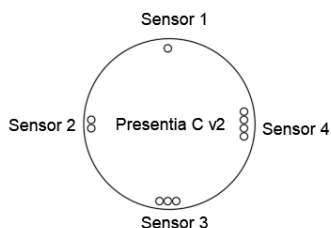


Figura 3.32: Diagrama Presentia C v2.

Sonda HLK305 - Arcus

La sonda HLK305 (Figura 3.33) es un dispositivo fabricado por Arcus-EDS GmbH provisto de 3 sensores independientes de temperatura, humedad y calidad del aire, las

cuales permite el registro y envío de dichos valores a través del bus KNX. Además, de ello permite la configuración de funcionalidades como valores límites para las diferentes sondas y la activación de alarmas. Asimismo, permite la activación y desactivación de cualquiera de sus 3 sondas en función de los requisitos del proyecto.

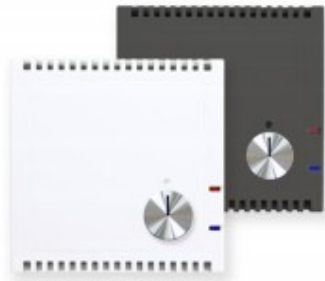


Figura 3.33: Sonda Arcus HLK305.

IP Router CL - Zennio

El IP Router CL (Figura 3.34) es una interfaz del fabricante Zennio que permite la interconexión entre líneas KNX de par trenzado y el medio Ethernet/IP sin necesidad de alimentación externa. Además, puede ser utilizado como acoplador de línea o área permitiendo la transmisión de información desde una línea superior IP y una línea inferior KNX-TP.

Entre sus características principales se encuentra su capacidad de soportar hasta 4 conexiones en paralelo desde ETS para la monitorización y la programación de los dispositivos. Además, es compatible con el envío de mensajes de hasta 240 bytes. Además, no requiere de alimentación externa y dispone de un buffer de gran tamaño, que asegura que no se pierdan telegramas en el sistema.

En este proyecto se han seleccionado para realizar de puente entre el medio Ethernet y nuestra instalación KNX, permitiendo así la transmisión de datos hacia la plataforma de supervisión openHAB.



Figura 3.34: IP Router CL - Zennio.

ZPS640HIC230

La fuente de alimentación ZNS640HIC230 (Figura 3.35) es capaz de proporcionar una corriente máxima de salida de 640mA con una salida auxiliar de 29VDC. Está provista con una entrada de alimentación de 230VAC para una frecuencia de red de 50/60HZ. Además incorpora un sistema de protección contra cortocircuitos y sobretensiones. Asimismo permite la monitorización de la tensión de alimentación del sistema KNX.

En este proyecto se han instalado dos de estas para alimentar al conjunto de los dispositivos KNX.

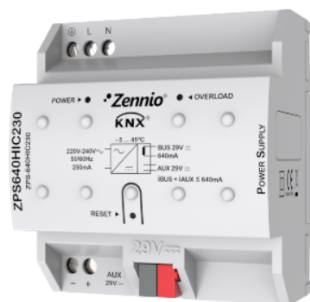


Figura 3.35: ZPS640MPA230 - Zennio.

DaliBOX Interface 64/32 - Zennio

La DaliBOX Interface (Figura 3.36) es una pasarela alimentada a 110 o 230V que permite la comunicación entre el protocolo KNX y los dispositivos de iluminación que usan el protocolo Dali. Ésta permite controlar, regular y supervisar hasta 64 balastos de iluminación Dali mediante objetos del protocolo KNX, pudiéndose agrupar dichos balastos en hasta 34 grupos independientes.

Entre sus principales características se encuentra la posibilidad de llevar a cabo regulaciones personalizadas mediante el ajuste de los límites y tiempos de regulación mediante la selección de las curvas de regulación logarítmicas o lineales, acciones temporizadas, escenas y secuencias, detección y notificación de errores, modo stanby, etc.



Figura 3.36: DaliBOX Interface 64/32 - Zennio.

Flat display y Flat 4 v2 - Zennio

La Flat display (Figura 3.37) y la Flat 4 (Figura 3.37a) se corresponden con dos pulsadores capacitivos multifunción del fabricante Zennio. La principal diferencia entre ambas es la pantalla OLED de 2.4" que incorpora la Flat display a diferencia del pulsador Flat 4.

No obstante las dos incluyen sensores de proximidad, luminosidad y retroalimentación de la pantalla y los pulsadores capacitivos propiamente dichos. Además incorporan pulsadores capacitivos con retroiluminación led, dos entradas analógicas/digitales, una sonda de temperatura interna y la posibilidad de implementar la función de termostato. Por su parte el Flat Display permite ser configurado para mostrar en su pantalla tanto información del estado de los pulsadores así como valores de objeto.

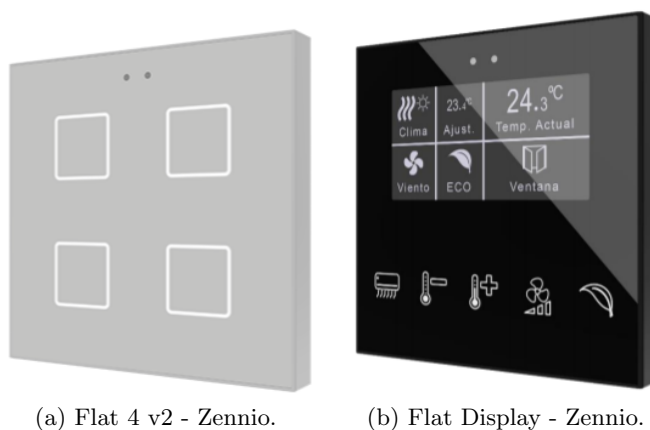


Figura 3.37: Flat Display/4 v2 - Zennio.

TMD Display ONE - Zennio

La TMD Display ONE (Figura 3.38) es un pulsador capacitivo multifunción que proporciona ocho botones con retroalimentación led y una pantalla LED retroiluminada de 1.8” en su parte superior. Además cuenta con dos entradas analógica/digital, una sonda de temperatura interna y una función termostato. También permite ser configurado para mostrar por su pantalla tanto información del estado de los pulsadores así como valores de objetos de comunicación.



Figura 3.38: TMD Display ONE - Zennio.

Z41 COM - Zennio

El dispositivo Z41 COM (Figura 3.39) se corresponde con una pantalla táctil capacitiva a color de altas prestaciones de 4.1” que permite hasta 12 páginas configurables. Además de incluir las funcionalidades de videoportero y permitir las llamadas internas, incluye un puerto Ethernet para la actualización de firmware a través de la red, la sincronización de la hora. También dispone de funcionalidades como gestión integral del sistema de climatización, control de escenas y de alarmas, programaciones horarias, 2 termostato, funciones lógicas, de entre muchas otras.



Figura 3.39: Z41 COM - Zennio.

3.5. Estructura instalación Modbus

Dentro del conjunto de dispositivos modbus a instalar en este proyecto se distinguen dos tipos bien diferenciados, los que hacen uso de comunicación Modbus/TCP y los que solo incorporan comunicación Modbus Serial. Por una parte encontramos el dispositivo Powertag Link fabricado por Schneider Electric que directamente se comunica a través de Modbus TCP con el dispositivo RA100, y que se encarga de registrar los consumos de los contadores eléctricos instalados en los diferentes cuadros de distribución. Por otro lado, el resto de funcionalidades como el control de las placas solares, las cámaras frigoríficas y las máquinas de renovación de aire se llevan a cabo por medio de Modbus Serial, siendo la RA100 el maestro de la red.

Para la comunicación serial, se ha empleado el protocolo multifunción Modbus RTU sobre una red RS485. En dicha red, se ha instalado la plataforma hardware RA100 para la realización de las funciones de maestro la cual se comunicará con el resto de componentes esclavos encargados del control de las placas solares, las cámaras frigoríficas y las máquinas de renovación de aire. En la figura 3.40 se muestra la topología de la instalación Modbus.

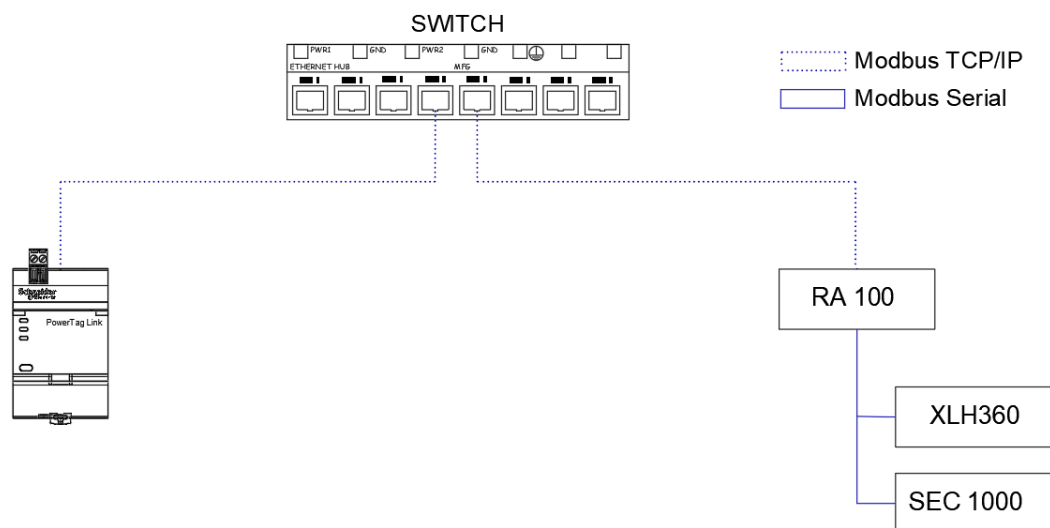


Figura 3.40: Esquema instalación Modbus.

3.5.1. Dispositivos Modbus desplegados

RA100 - Alcorn S.L

La RA100 (Figura3.44) es una plataforma hardware multifunción, alimentada a 12 VDC y con un consumo máximo de 3800 mA fabricado para Alcorn S.L. Es un módulo orientado a la Automatización Avanzada de la Red de Distribución (ADA), la gestión de Infraestructuras Avanzadas de Medida (AMI) y la gestión de la Generación Distribuida (DER). De entre sus características destaca la posibilidad de recibir alarmas y medidas, así como activar salidas y ejecutar ordenes por medio del bus de campo RS-485 sobre el protocolo Modbus RTU. Cuenta con dos puertos Ethernet, dos puertos USB y sendos puertos RS-232 y RS-485.



Figura 3.41: RA100 - Alcornet.

PowerTag Link - Schneider

El PowerTag (Figura 3.42) es un dispositivo fabricado por Schneider y destinado a monitorear y medir el consumo eléctrico de los cuadros o líneas eléctricas. Este dispositivo está provisto de un interfaz RJ45 con capacidad de comunicación Modbus TCP/IP. Entre sus características principales se encuentra su capacidad para la recopilación de datos eléctricos en tiempo real con la intención de maximizar la eficiencia energética de la instalación. Además de permitir aplicaciones de telemedida, lleva a cabo el monitoreo de desequilibrio de cargas y de pérdidas de energía y caídas de tensión a lo largo de la instalación. En el presente proyecto se ha instalado uno de ellos en el cuadro eléctrico del sótano para monitorear los consumos de los diferentes circuitos eléctricos del centro. Para más detalle se pueden consultar el manual del fabricante [15].



Figura 3.42: PowerTag Link - Schneider.

SEC1000 - GoodWe

El dispositivo SEC1000 (Figura 3.43) se corresponde con un controlador de energía inteligente fabricado por GoodWe y compuesto por un contactor trifásico y un cuadro de control. Éste actúa conjuntamente con un inversor solar del mismo fabricante para la recolección y análisis de los parámetros eléctricos en tiempo real de la instalación solar. Entre sus principales características destaca su capacidad para ajustar automáticamente la salida de potencia activa, el factor de potencia y otros parámetros de una planta de energía solar. Además permite limitar la inyección de CA a la red, distribuyendo y asignando los recursos del sistema de manera más efectiva. Para más detalle se pueden consultar los manuales del fabricante [16].



Figura 3.43: Modelo SEC 1000 - GoodWe.

XLH360 - Dixell

El modulo XLH360 (Figura 3.44) es un dispositivo fabricado por la compañía Dixell y destinado al control de sistemas de refrigeración de media o baja temperatura. Este dispositivo dispone de seis relés de salida dedicados al control de un compresor, ventilador, sistema de extracción, elementos de calefacción y deshumificador/humificador de una cámara o equipo de frío industrial. Además de ello cuenta con cuatro entradas para su buble de control que incluye una entrada para el termostato, la sonda de descarche, la sonda de humedad y otra libre para ser configurada mediante un parámetro. Finalmente cuenta con una salida que permite al usuario programar la lista de todos los parámetros. Para más detalle se puede consultar el manual del fabricante [17].



Figura 3.44: XLH360 - Dixell.

3.6. Estructura instalación ZigBee

En conjunto de las zonas de aseos/baños donde el control de la iluminación se realiza por medio de detectores de presencia, para los que se ha optado en este proyecto por la instalación de detectores Philips Hue. Más específicamente se han instalado en los baños de las oficinas y de las aulas en la planta 1, en los aseos de clientes y personal en la planta baja, y en todas las estancias del personal de la planta subterráneo. Dichos detectores de presencia suelen utilizarse para el control de bombillas del fabricante Philips. De esta forma, la configuración y el control de la iluminación se puede llevar a cabo directamente por medio de la aplicación de Philips Hue. Concretamente en este proyecto se ha requerido el uso de dicha aplicación para llevar a cabo el encendido y el apagado de las bombillas que no son del fabricante Philips, por lo que su configuración y control no se puede realizar directamente desde la aplicación de Philips. Para ello, se ha aprovechado de la conexión a internet de los dispositivos Philips Hue Bridges para realizar una lectura fácil de las señales de detección por medio de openHab. Entonces, una vez recibidas las señales de los detectores en openHAB se reenviarán las señales al bus KNX para la actuación sobre el sistema de iluminación desde este sistema.

Para la transmisión de datos se usa el protocolo de comunicación ZigBee. Los detectores Philips Hue se han agrupado, en función de su ubicación, formando un total de 4 redes de topología “star”. Concretamente se ha conformado una en el restaurante, otra en la zona de oficinas y aulas, y la última en el vestuario. En cada una de ellas se ha instalado un Philips Hue Bridge para llevar a cabo la función de coordinador de la red. Por otro lado, todos los detectores Philips Hue asumen las funciones de dispositivos finales, limitándose al envío de datos al coordinador de su red. En la Figura 3.45 se presenta el conjunto de redes que conforman la estructura de la instalación Zigbee.

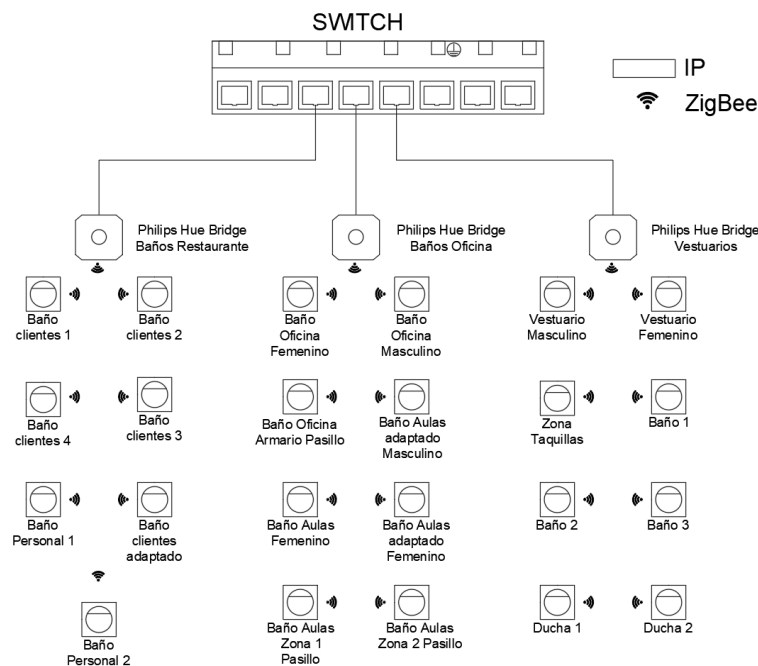


Figura 3.45: Esquema conexionado del sistema ZigBee.

3.6.1. Dispositivos Zigbee desplegados

Philips Hue Bridge

El Hue Bridge (Figura 3.46) es un dispositivo provisto de una conexión RJ45 con soporte al protocolo Ethernet/IP encargado de llevar a cabo el control de la instalación con hasta 10 accesorios y 50 bombillas Philips. Su configuración se lleva a cabo mediante la app Hue que permite habilitar rutinas, temporizaciones, escenas de luz personalizadas, etc. Para más detalle se pueden consultar las especificaciones de esta plataforma [18].



Figura 3.46: Philips Hue Bridge.

Detector Movimiento Philips Hue

El detector de movimiento (Figura 3.47) permite el encendido de la iluminación de forma automática al detectar movimiento. Este dispositivo se alimenta mediante dos pilas AA con una duración aproximada de dos años y requiere de un dispositivo Philips Hue Bridge para su control y configuración por medio de la aplicación Philips Hue. Esta aplicación permite seleccionar que luminarias se desean controlar (luces Philips Hue) y configurar sus escenas. Además, en los casos que se desee controlar luces exteriores, el dispositivo incorpora un sensor crepuscular capaz de gestionar el encendido y apagado de las luces en el atardecer/amanecer. Para más detalle se pueden consultar las especificaciones técnicas de este detector [19].



Figura 3.47: Philips Hue Sensor.

Capítulo 4

Instalación KNX

En el presente capítulo se presentan las configuraciones del sistema de control realizadas para implementar las funciones requeridas por la propiedad en el centro. En concreto, se definen los elementos seleccionados para llevar a cabo cada una de las especificaciones recibidas, además de detallar su conexionado y las funcionalidades implementadas en cada caso. En el plano A.4 se presenta el esquema de conexionado de todos los elementos KNX instalados en el centro, mientras que en los planos A.5 y A.6 se pueden consultar las ubicaciones de dichos elementos en el centro. En cuanto a la programación del sistema de control, se pueden consultar las direcciones de grupo, ordenadas por estancias, creadas para la configuración realizada con el software ETS5 en el anexo C.

4.1. Funcionalidades generales

En esta sección se presentan el conjunto de funcionalidades desarrolladas para el cumplimiento de las especificaciones del sistema domótico del centro recibidas desde la propiedad. A su vez, debe remarcar que muchas de las estancias del centro se han configurado de forma idéntica al incorporar las mismas funciones y dispositivos. Por ello, las diferentes configuraciones se presentan mediante diagramas de bloques, cuya configuración realizada con el software ETS5 se presenta en detalle. Cabe remarcar que la conexión entre los objetos de comunicación de los diferentes dispositivos KNX se ha llevado a cabo mediante las direcciones de grupo creadas para tal fin.

4.1.1. Sistema control suelo radiante

El sistema de suelo radiante ha sido configurado para funcionar únicamente en modo calefacción para el periodo invernal. Esto es debido a que, actuando en modo refrescamiento, al hacer pasar agua fría por el suelo radiante, si la humedad relativa de la estancia es inferior a la temperatura de rocío, se produciría una condensación en el suelo que podría implicar un riesgo de accidentes para los usuarios del centro.

El control de apertura y cierre de las válvulas termostáticas del suelo es controlado por dispositivos específicamente diseñados para ello, como son los módulos HeatingBOX 230V de Zennio. No obstante, en aquellos casos en los que el número de circuitos a controlar es muy reducido (1 o 2 circuitos), y se dispone de actuadores con salidas libres próximos al cuadro de válvulas, el control se realizará por medio de sus salidas binarias y ni mediante un actuador especializado. Independientemente del tipo de dispositivo utilizado, se han configurado los módulos funcionales disponibles para el control termostático en modo

calentar (calefacción), dado que el suelo radiante funcionará únicamente en invierno en modo calefacción. Asimismo, se ha seleccionado el modo básico de control con una única fuente de temperatura de referencia, aportadas por sondas de temperatura externas al dispositivo.

El control termostático se ha configurado para funcionar por medio de método de control de Proporción al Integral (PI). El algoritmo de control PI permite mejorar el error en el estado estable colocando un polo en el origen y un cero cerca de dicho polo en el origen consiguiendo la función de transferencia presentada en 4.1, donde $G_e(S)$ viene dada por la función 4.1, la consigna $R(s)$ es la temperatura de la estancia que uno desea conseguir y $Y(s)$ la temperatura real de la estancia. Por lo tanto este controlador toma en consideración el histórico de diferencias entre la temperatura de consigna y la real a la hora de determinar la consigna. A la vez, estos polos y ceros se implementan la práctica mediante una constante de tiempo de integración. Concretamente de tres parámetros, el tiempo de ciclo (PI), la constante proporcional (K) y el tiempo integral (T), los dos últimos prefijados por defecto por el programa a $K = 5^\circ$ y $T = 240$ min al seleccionar el modo de climatización de suelo radiante. La Figura 4.2 presenta la respuesta del sistema de control funcionado con el método de control PI.

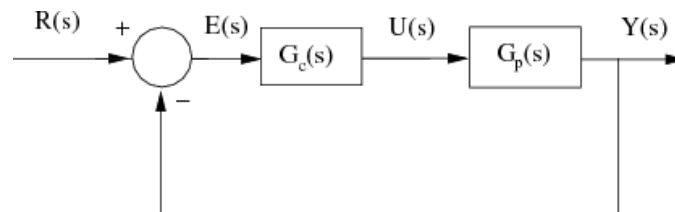


Figura 4.1: Función de transferencia, controlador PI.

$$G_e(S) = \frac{K_i \cdot (S + a)}{S} \quad (4.1)$$

- **Constante proporcional (K)** es la variable en grados centígrados encargada de estimar la consigna proporcional de la diferencia entre la temperatura de consigna y la temperatura de la estancia.
- **Tiempo integral (T)** es la variable en minutos dependiente de la inercia, en este caso del sistema de suelo radiante, que ajusta la constante integrativa a la temperatura de consigna en función del tiempo transcurrido.
- **Tiempo de ciclo (PI)** es la variable en segundos o minutos encargada de determinar el tiempo muestreo y actualización del sistema que está relacionado con el tiempo integral.

Por otra parte, la señal de control del algoritmo (PI) se ha configurado en modo Pulse-Width Modulation (PWM) o modulación del ancho de pulsos. Al tratarse de válvulas termostáticas, es decir, dispositivos abrir o cerrar, está en función de la expansión del volumen de la glicerina contenida en ellos que, a su vez, se calienta mediante una resistencia eléctrica en debida sobre la que el actuador dejará pasar corriente o no. El control PWM es óptimo dado que con una salida (todo o nada) permite regular el ritmo de calentamiento y enfriamiento de la glicerina en función del periodo a nivel alto medio. Donde un duty cycle alto se corresponderá con un ritmo de calentamiento alto y por consiguiente a periodos rápidos de calentamiento y viceversa.

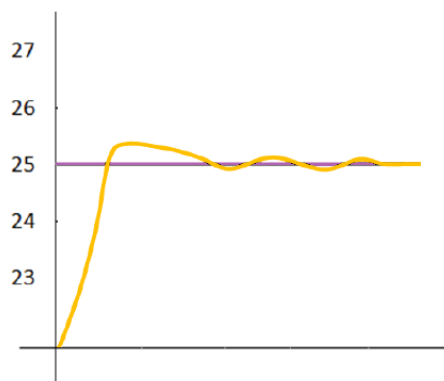


Figura 4.2: Respuesta del método de control Proporcional Integral (PI).

En cuanto a la configuración realizada en ETS5, se ha habilitado una función termostato en cada uno de los actuadores destinados al control del suelo radiante, ya sean los HeatingBOX o MiniBOX. El control de todos los parámetros y sus estados se llevan a cabo por medio de openHAB a excepción del encendido y apagado del sistema que, en aquellas estancias en las que se han ubicado pantallas, también se permite el control a través de ellas. Se han creado tantas direcciones de grupo como funcionalidades y objetos de estado dispone el actuador. Concretamente, tal y como se muestra en la Figura 4.3, se han creado direcciones de grupo para el encendido/apagado del termostato, la asignación de la temperatura de consigna de la estancia, la apertura/cierre de la válvula termostática del suelo radiante, y sus correspondientes estados su estados. Para permitir la monitorización y el control de dichas funcionalidades a través de openHAB, cada uno de los objetos del actuador ha sido asociado a su dirección de grupo correspondiente sobre la cual leerá o escribirá el parámetro correspondiente en el sistema de openHAB. El sistema de apertura/cierre de la válvula termostática se realiza automáticamente por medio del objeto habilitado por el sistema de control PI del actuador. Dicho objeto es el encargado de enviar la orden de apertura/cierre de la válvula escribiéndolo en la dirección de grupo “S. Radiante - ON/OFF Válvula”. A dicha dirección de grupo se le ha asignado también el objeto encargado de abrir/cerrar la válvula termostática “ON/OFF Válvula” la cual recibirá la orden enviada por el objeto del control PI “Control PI (PWM)”.

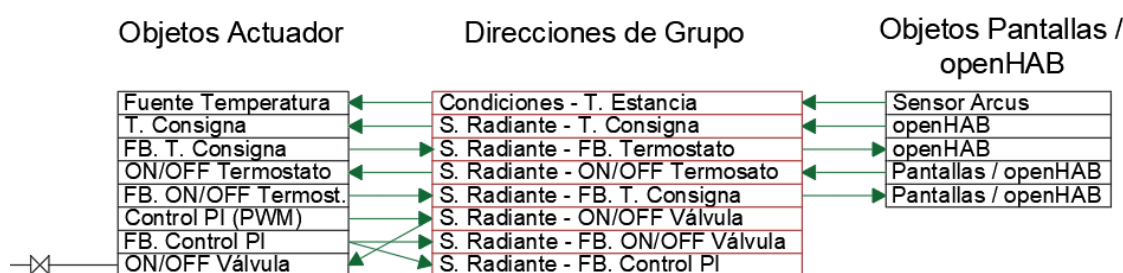


Figura 4.3: Esquema configuración ETS5 suelo radiante.

4.1.2. Sistema control A/C

El control secundario (de las estancias) del sistema A/C se realiza a través de la pasarela KLIC-DI. Al haberse instalado equipos centralizados de A/C de la marca Daikin para la climatización del edificio basados en volumen de refrigerante variable, se ha configurado la pasarela según el programa de aplicación VRV. Éstas podrán funcionar tanto en modo

refrigeración en verano como en modo calefacción en invierno, actuando en este último caso como apoyo al sistema de calefacción de suelo radiante.

Las pasarelas se han configurado en modo maestro, deshabilitando el control mediante el mando a distancia del propio fan coil de gas. La conexión de la pasarela con el sistema de A/C se realiza directamente mediante los dos cables del panel de control de pared del propio equipo como muestra la Figura 4.4. Dicha instalación conlleva que la pasarela ejerza directamente la función del mando a distancia, por lo que no se requiere de ninguna conexión física para el control de las velocidades ni el encendido y apagado de la máquina.

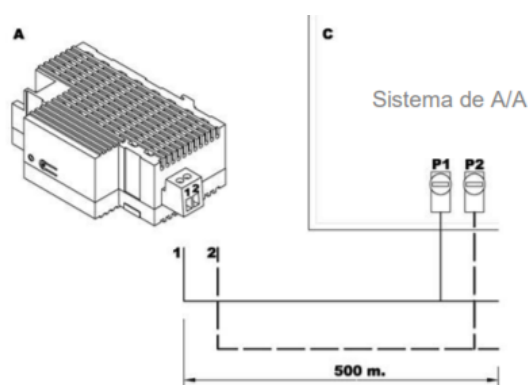


Figura 4.4: Conexión pasarela KLIC-DI con el sistema de A/C.

Para el control de las unidades terminales del VRV se ha seleccionado el modo de funcionamiento simplificado, el cual únicamente permite la selección entre refrigeración y calefacción, sin tener en cuenta los modos de ventilación, automático y seco, disponibles en el modo de funcionamiento avanzado. Asimismo, el control de la velocidad del aire de las máquinas se realizará por medio de 3 pasos (velocidades), los cuales permitirán seleccionar una velocidad del ventilador del sistema A/C del 33, 66 y 99 por ciento.

En cuanto a la configuración en ETS5, se han habilitado todos los objetos necesarios para el control del sistema de A/C facilitados en la Figura 4.5. El control de todos los parámetros y sus estados se llevan a cabo por medio de openHAB a excepción del encendido y apagado del sistema que, en aquellas estancias en las que se han ubicado pantallas, también se permite el control a través de ellas. Se han creado tantas direcciones de grupo como funcionalidades y objetos de estado dispone la pasarela KLIC-DI. Concretamente, tal y como se muestra en la Figura 4.6, se han creado direcciones de grupo para el encendido/apagado, la asignación de la temperatura de consigna y sus respectivos estados, del modo de funcionamiento, del modo frío/calor, de la velocidad del ventilador en valor absoluto y sus respectivos estados, y para la funcionalidad de subir y bajar la velocidad del ventilador. Para permitir la monitorización y el control de dichas funcionalidades a través de openHAB, cada uno de los objetos de la pasarela KLIC-DI ha sido asociado a su dirección de grupo correspondiente sobre la cual leerá o escribirá el parámetro correspondiente en el sistema de openHAB.

Núm	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Dirección de Grupo	Longitu	C	R	W	T	U	Tipo de Dat	Prioridad
0	On/Off	Encender/Apagar la máquina	ON/OFF A/C	20/2/131	1 bit	C	-	W	-	U	switch	Bajo
1	Consigna	Temperatura enviada a máquina	T. Consigna A/C	20/2/136	2 bytes	C	-	W	-	U	temperature...	Bajo
2	Modo	0=Aut;1=Cal;3=Fri;9=Ven;14=Sec	MODO	20/2/138	1 byte	C	-	W	-	U		Bajo
3	Viento [1byte]	0-33%Min;34-67%Med;>68%Max	VIENTO ABS%	20/2/134	1 byte	C	-	W	-	U	percentage...	Bajo
5	On/Off (Estado)	Estado de la máquina (ON/OFF)	FB. ON/OFF A/C	20/2/132	1 bit	C	R	-	T	-	switch	Bajo
6	Consigna (Estado)	Valor recibido desde máquina	FB. T. Consigna A/C	20/2/137	2 bytes	C	R	-	T	-	temperature...	Bajo
7	Modo (Estado)	Modo Actual:0=Auto;1=Calor...	FB. MODO	20/2/139	1 byte	C	R	-	T	-		Bajo
8	Viento [1byte] (Estado)	33%Min;67%Med;100%Máx	FB. VIENTO ABS%	20/2/135	1 byte	C	R	-	T	-	percentage...	Bajo
15	Modo Simplificado	0=Frio;1=Calor	MODO SIMPLIFICADO	20/2/140, 31/0/0	1 bit	C	-	W	-	U		Bajo
21	Viento [1bit]	0=Disminuir;1=Aumentar	SUBIR/BAJAR VIENTO	20/2/133	1 bit	C	-	W	-	U		Bajo
28	Temperatura Interior (Estado)	Temperatura del sensor interno	T. Interior	20/2/142	2 bytes	C	R	-	T	-	temperature...	Bajo
29	Temperatura Referencia	Temperatura del sensor externo	T. Sensor Externo	20/2/48	2 bytes	C	-	W	-	U	temperature...	Bajo
32	Modo Simplificado (Estado)	0=Frio;1=Calor	FB. MODO SIMPLIFICADO	20/2/141	1 bit	C	R	-	T	-		Bajo

Figura 4.5: Objetos de comunicación habilitados en ETS5 para la pasarela KCI-DI.

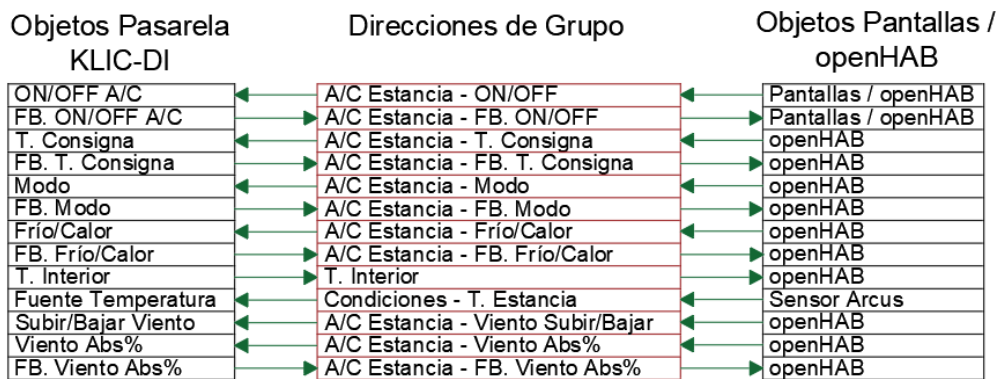


Figura 4.6: Esquema configuración ETS5 A/C.

4.1.3. Temperaturas consigna de los sistemas climatización

En los casos en los que actúan de forma conjunta, a pesar de conformar dos sistemas independientes, el sistema de A/C y del suelo radiante deben disponer de las mismas temperaturas de consigna para el control secundario de las diferentes estancias. Consecuentemente, la misma orden de fijación de temperatura debe ser enviada a los dos sistemas por separado. Para conseguir dicha funcionalidad, en preciso duplicar la temperatura de consigna para que pueda ser enviada a ambos sistemas de forma independiente, ya que un mismo objeto solo puede enviar información a una sola dirección de grupo. Dichas funcionalidades se llevan a cabo por medio de la implementación de funciones lógicas.

La utilización de funciones lógicas pretende obtener dos valores de salida idénticos al valor de temperatura de consigna de entrada. Dicha implementación se ha realizado mediante una operación denominada identidad. Ésta consiste en operar el valor de la temperatura de entrada con un número tal que el resultado de la temperatura no varíe. De esta forma, realizando dos operaciones de este tipo con el mismo valor de entrada, se obtendrán dos resultados idénticos a la temperatura de consigna deseada que podrán ser enviadas de forma independiente a cada sistema. El esquema de entradas y salidas de las funciones lógicas implementadas se presenta en la Figura 4.7.

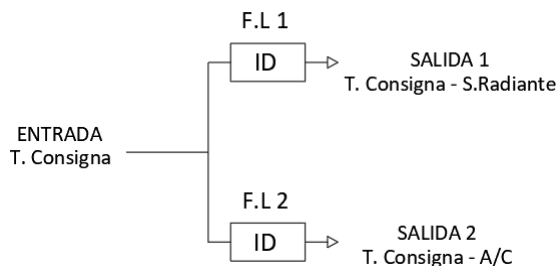


Figura 4.7: Diagrama funciones lógicas temperaturas consigna.

Al tratarse de valores de temperatura, tanto el dato de entrada como los de salida son del tipo short foat (2 bytes del tipo float). Asimismo, cada una de las salidas está destinada a establecer el valor de consigna de uno de los dos sistema de climatización existentes. En vista de ello, se han configurado dichas funciones lógicas en todas aquellas estancias donde se permita el funcionamiento conjunto del sistema de suelo radiante y de A/C. De este modo es posible establecer las temperaturas de consigna a ambos sistemas por medio de un único valor de entrada.

4.1.4. Lecturas temperatura, humedad y CO2

Las sondas Arcus HLK305 instalados en el centro permiten medir la temperatura, humedad y CO2, a excepción de las habitaciones, en las cuales únicamente se mide la temperatura y humedad. A pesar de ello, al tratarse de modelos de sensores semejantes, la configuración de todos ellos se ha llevado a cabo de forma idéntica.

En primer lugar, se ha configurado el envío de los valores de temperatura cada minuto o cada vez que se produzca una variación de 0.5 °C en la estancia. Además, se han fijado dos valores de protección, uno superior de 40 °C y uno inferior de 7 °C. Dichos valores permiten la activación de alarmas en caso de ser superados. En la Figura 4.8 se muestran los parámetros de temperatura configurados en ETS5 para la sonda Arcus.

1.1.112 Sonda Temperatura y CO2 Restaurante HLK305 > Temperature Sensor

Selection	Limit Configuration		
General	Sending Cycle	10 min	
	Hysteresis [°C]	0.5 °C	
	(These Parameter Setting is also used for Dewpoint)		
Temperature Sensor	Upper Limit [°C]	30	
Humidity Sensor	Lower Limit [°C]	7	
Additional Functions	Heat Protection [°C]	30	
Air Quality	Frost Protection [°C]	7	
IOs / Button General	Min/Max Time Settings		
	Sending Cycle	On change only	
	Send on Change	0.5 °C	

Figura 4.8: Parámetros de temperatura configurados para la sonda Arcus.

Por otro lado, en cuanto a la configuración de las lecturas de humedad, se ha confi-

gurado el envío de las lecturas cada minuto o bien cuando se dé una variación del valor mayor o igual al 5%. Además, del igual forma que con las lecturas de temperatura, se han establecido unos valores límites para la activación de alarmas. Dichos limites se han fijado en un 85% el superior y en un 30% el inferior. En la Figura 4.9 se muestran los parámetros de humedad configurados en ETS5 para la sonda Arcus.

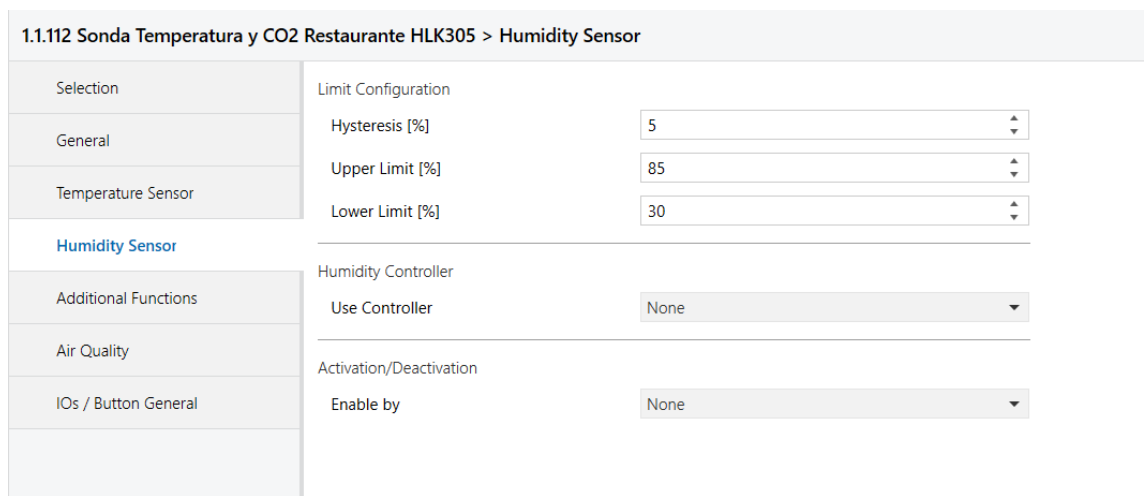


Figura 4.9: Parámetros de humedad configurados para la sonda Arcus.

Finalmente, respecto a las lecturas de la calidad de aire, se ha configurado el envío de las medidas de concentración (ppm) de CO2 en el aire cada minuto. Además, se han fijado 3 rangos para informar al usuario del nivel de calidad de aire en la que se encuentra la estancia, verde, amarillo o rojo. Las franjas de calidad de aire existentes se pueden visualizar en la Figura 4.10. En la Figura 4.11 se muestran los parámetros de temperatura configurados en ETS5 para la sonda Arcus.



Figura 4.10: Franjas de calidad de aire.

1.1.112 Sonda Temperatura y CO2 Restaurante HLK305 > Air Quality

Selection	Sensor Settings
General	Send on Startup <input type="checkbox"/>
Temperature Sensor	Sending Cycle 60 s
Humidity Sensor	Send on Change [ppm] 0
Additional Functions	Limit Configuration
Air Quality	Sending Cycle 10 min
IOs / Button General	Hysteresis [ppm] 50
	Limit 1 [ppm] 0
	Limit 2 [ppm] 799
	Limit 3 [ppm] 999
	Invert Limit Outputs <input type="checkbox"/>
	Min/Max Time Settings
	Sending Cycle On change only
	Activation/Deactivation
	Enable by None

Figura 4.11: Parámetros de calidad del aire configurados para la sonda Arcus.

En cuanto a la configuración en ETS5, se han habilitado todos los objetos necesarios facilitados en la Figura 4.12 para el control de límites, alarmas y medidas de los valores de temperatura, humedad y, en los casos en los que se mide también la calidad del aire, CO2. Los valores límite establecidos se pueden modificar mediante el sistema de supervisión openHAB. Por su parte, al superarse dichos valores se activarán las alarmas configuradas en el openHAB. Finalmente con respecto a las medidas tomadas por las sondas de temperatura, serán utilizadas para las funciones de termostatos del sistema de A/C, y a la vez se visualizarán tanto en openHAB como en algunas de las pantallas ubicadas en las distintas estancias. La Figura 4.13 muestra las asignaciones de los objetos de comunicación habilitados con las direcciones de grupo creadas para su correcto funcionamiento.

Núm	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Dirección de Grupo	Longitu	C	R	W	T	U	Tipo de Dat	Prioridad
0	Output, Measured Temperature	Primary Temperature	Medida Temperatura	20/2/48	2 bytes	C	R	-	T	-	temperature...	Bajo
1	Input, External Temperature	Primary Temperature			2 bytes	C	-	W	-	U	temperature...	Bajo
2	Output, Upper Limit Exceeded	Primary Temperature	ALERTA - Limite Superior Temperatura	20/2/64	1 bit	C	R	-	T	-	boolean	Bajo
3	IO, Upper Limit	Primary Temperature	Limite Superior Temperatura (30°C)	20/2/53, 20/0/53	2 bytes	C	R	W	T	U	temperature...	Bajo
4	Output, Lower Limit Underrun	Primary Temperature	ALERTA - Limite Inferior Temperatura	20/2/65	1 bit	C	R	-	T	-	boolean	Bajo
5	IO, Lower Limit	Primary Temperature	Limite Inferior Temperatura (7°C)	20/2/54, 20/0/54	2 bytes	C	R	W	T	U	temperature...	Bajo
6	Output, Frost Protection	Primary Temperature			1 bit	C	R	-	T	-	alarm	Bajo
7	Output, Heat Protection	Primary Temperature			1 bit	C	R	-	T	-	alarm	Bajo
8	Output, Measured Maximum	Primary Temperature			2 bytes	C	R	-	T	-	temperature...	Bajo
9	Output, Measured Minimum	Primary Temperature			2 bytes	C	R	-	T	-	temperature...	Bajo
10	Input, Reset Min/Max	Primary Temperature			1 bit	C	-	W	-	U	reset	Bajo
30	Output, Measured Humidity	Humidity	Medida Humedad	20/2/49	2 bytes	C	R	-	T	-	humidity (%)	Bajo
31	Output, Upper Limit Exceeded	Humidity	ALERTA - Limite Superior Humedad	20/2/66	1 bit	C	R	-	T	-	boolean	Bajo
32	IO, Upper Limit	Humidity	Limite Superior Humedad (85%)	20/2/55, 20/0/51	2 bytes	C	R	W	T	U	humidity (%)	Bajo
33	Output, Lower Limit Underrun	Humidity	ALERTA - Limite Inferior Humedad	20/2/67	1 bit	C	R	-	T	-	boolean	Bajo
34	IO, Lower Limit	Humidity	Limite Inferior Humedad (30%)	20/2/56, 20/0/52	2 bytes	C	R	W	T	U	humidity (%)	Bajo
38	Output, Dewpoint	Dewpoint			2 bytes	C	R	-	T	-	temperature...	Bajo
39	IO, Leading Value	Dewpoint			2 bytes	C	R	W	T	U	temperature...	Bajo
40	Output, Dewpoint Alarm	Dewpoint			1 bit	C	R	-	T	-	alarm	Bajo
41	Output, Absolute Humidity	Miscellaneous			2 bytes	C	R	-	T	-	2-byte float...	Bajo
42	Output, Enthalpy	Miscellaneous			2 bytes	C	R	-	T	-	2-byte float...	Bajo
55	Output, Measured CO2	CO2	Medida CO2	20/2/50	2 bytes	C	R	-	T	-	parts/millio...	Bajo
56	Output, Measured Maximum	CO2			2 bytes	C	R	-	T	-	parts/millio...	Bajo
57	Output, Measured Minimum	CO2			2 bytes	C	R	-	T	-	parts/millio...	Bajo
58	Input, Reset Min/Max	CO2			1 bit	C	-	W	-	U	reset	Bajo
59	Output, Limit 1 Exceeded	CO2	INDICADOR CO2 VERDE	20/2/61	1 bit	C	R	-	T	-	boolean	Bajo
60	IO, Limit 1	CO2	Limite Inferior CO2 VERDE (0 ppm)	20/2/57, 20/0/55	2 bytes	C	R	W	T	U	parts/millio...	Bajo
61	Output, Limit 2 Exceeded	CO2	INDICADOR CO2 AMARILLO	20/2/62	1 bit	C	R	-	T	-	boolean	Bajo
62	IO, Limit 2	CO2	Limite Inferior CO2 AMARILLO (800 p...	20/2/58, 20/0/56	2 bytes	C	R	W	T	U	parts/millio...	Bajo
63	Output, Limit 3 Exceeded	CO2	INDICADOR CO2 ROJO	20/2/63	1 bit	C	R	-	T	-	boolean	Bajo
64	IO, Limit 3	CO2	Limite Inferior CO2 ROJO (999 ppm)	20/2/59, 20/0/57	2 bytes	C	R	W	T	U	parts/millio...	Bajo

Figura 4.12: Objetos de comunicación habilitados en ETS5 para el sensor Arcus.

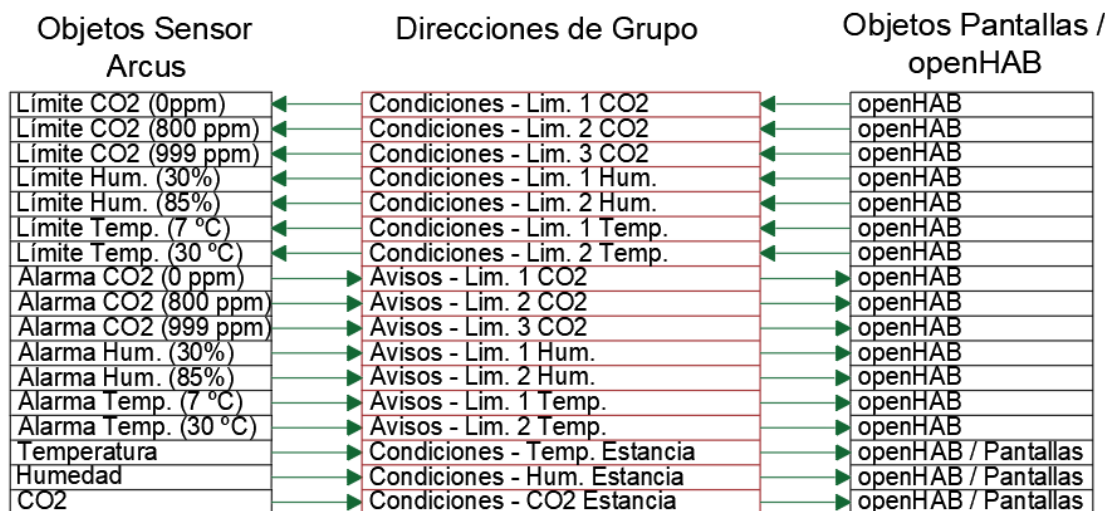


Figura 4.13: Esquema configuración ETS5 lecturas sensor Arcus.

4.1.5. Control del sistema de iluminación con detección de presencia

El sistema de iluminación de las zonas comunes como pueden ser pasillos, baños y escaleras, se ha configurado para que sean controladas por medio de sensores de detección de presencia y actuadores de salidas binarias. Concretamente, cuando el sensor detecta presencia envía una señal de detección de movimiento, entonces la salida binaria del actuador se cerrará para encender la luminaria controlada por dicho control. Asimismo, cuando el sensor considera que ya no existe presencia en la estancia enviará una señal al actuador para que abra el contacto binario desconectando la luminaria o luminarias asociadas a dicho punto de luz.

Sin embargo, no se ha usado el mismo sistema de detección en todos los espacios.

Concretamente en las zonas de escaleras y pasillos la detección de presencia se ha llevado a cabo mediante sensores KNX Presentia C v2, mientras que en los baños y vestuarios la detección se ha realizado mediante sensores Philips Hue. De esta forma, en los casos en los que se usan sensores KNX Presentia C v2, las ordenes de encendido y apagado que debe recibir el actuador de iluminación, se gestionan directamente en el bus KNX. No obstante, con los sensores Philips Hue, al no ser elementos KNX, la detección se transmite vía IP a la plataforma openHAB, la cual se reenvía al bus KNX a través del acoplador KNX/IP, reescribiendo los grupos de comunicación encargados de activar o desactivar las diferentes luminarias.

Iluminación con detectores Presentia C v2

La iluminación controlada con los detectores Presentia C v2 se ha implementado en el pasillo de las habitaciones en la segunda planta, en el pasillo de las aulas en la primera planta, en el pasillo exterior entre la cocina y el restaurante en la planta baja, en los pasillos de la zona de vestuarios del subterráneo y en ambas escaleras. Cabe reseñar que en el pasillo de las habitaciones y en los pasillos exteriores de la planta baja y primera, únicamente se adoptará dicho funcionamiento de noche, dado que durante el día se cuenta con iluminación natural más que suficiente.

El conjunto de las zonas de iluminación independientes se han configurado siguiendo un método maestro/esclavos. Dicho método se basa en la asignación del rol de maestro únicamente a un sensor, el cual se encarga del envío de las señales de encendido y apagado al actuador de iluminación. A la vez, el resto de sensores esclavos tan solo informan al maestro de sus detecciones de presencia. De esta forma, las ordenes de encendido y apagado de la iluminación se centralizan en un único sensor perdiendo las ventajas del sistema descentralizado. No obstante se consigue evitar así posibles solapamientos entre señales que pueden conllevar a fallos en el sistema de iluminación de las zonas comunes.

El sensor maestro se ha configurado para enviar un nivel alto al actuador de iluminación cada vez que detecte presencia, o bien reciba una detección de uno de sus esclavos, a través del objeto de detección externa. El periodo de detección ha sido prefijado en un minuto, durante el cual la iluminación permanecerá encendida. Transcurrido dicho periodo, si no se ha recibido ninguna nueva detección, enviará un nivel bajo al actuador para apagarla. No obstante, si durante dicho periodo se recibe una nueva señal de detección, se reiniciará el contador del temporizador de retraso a la desconexión. Por su parte, los sensores esclavos envían un nivel alto al maestro cada vez que detectan presencia. Para minimizar el riesgo de actuaciones indebidas, al concluirse el tiempo de detección prefijado en 20 segundos, si no se ha detectado presencia los esclavos no envían un nivel bajo al maestro.

Para la mejor comprensión de dicho funcionamiento, la Figura 4.14 muestra un ejemplo del sistema configurado compuesto por un maestro y un único esclavo. En éste se plasman cuatro estados en los que se puede encontrar el sistema.

El maestro envía la señal de encendido al actuador tras una detección de presencia tanto en el primero como en el segundo caso. No obstante, la duración de encendido en ambos casos no es la misma. En el primer caso el encendido tiene un tiempo a la desconexión prefijado a 60 segundos, mientras que en el segundo se alarga hasta los 80 segundos. Esta prolongación se debe al reinicio del periodo de detección, tras percibir una nueva señal de presencia transcurridos 20 segundos después de la primera detección.

En cuanto al tercer y cuarto caso, las señales de presencia son percibidas por el esclavo, que informa al maestro para que envíe la señal de encendido. Como sucede con los casos

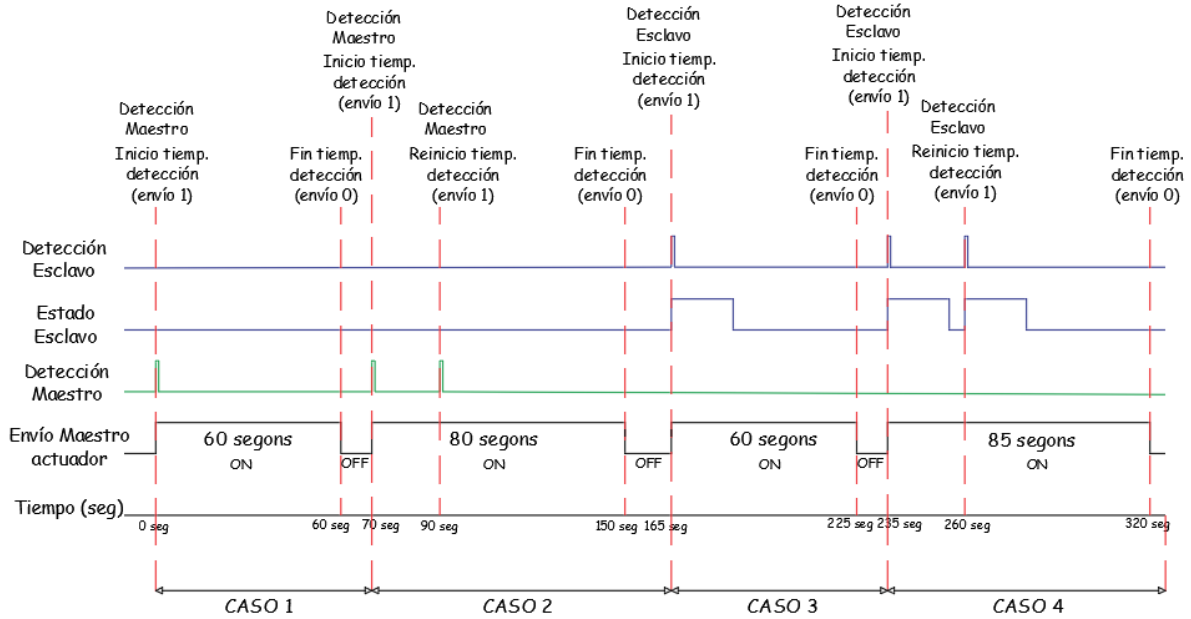


Figura 4.14: Diagrama ejemplo funcionamiento modo Maestro/Esclavo.

anteriores, la duración de los periodos de encendido son ligeramente diferentes en ambos casos. En el tercer caso el encendido permanece activo durante 60 segundos. Mientras que en el cuarto caso se alarga este periodo hasta 85 segundos a raíz de la detección de una nueva señal de presencia hasta 25 segundos después de la primera.

La configuración del sistema en ETS5 ha consistido en habilitar los objetos de los sensores maestros (Figura 4.15), los esclavos (Figura 4.16) y los actuadores encargados de activar/desactivar los circuitos de iluminación. Los parámetros de calibración de ambos tipos de sensores se modifican a través de openHAB. Por su parte, las detecciones de los sensores maestros son las encargadas de controlar las salidas binarias de los actuadores. Por lo contrario, las detecciones de los sensores esclavos modificarán el objeto pertinente del detector maestro para informar de tal detección. Asimismo, los estados de los sistemas de iluminación se monitorizará mediante openHAB. Para ellos se han creado las direcciones de grupo presentadas en la Figura 4.17. Concretamente se han creado 5 direcciones de grupo para la calibración de los sensores, asignadas cada una de ellas a sus respectivos objetos de calibración y sobre las que se escribirán los valores deseados mediante openHAB. Además, se han creado dos direcciones de grupo destinadas a encender/apagar los canales de iluminación y la lectura de su estado este. La ejecución de la apertura/cierre del relé se realiza por medio del objeto de comunicación del sensor maestro, el cual enviará la orden sobre dicha dirección de grupo. Esta información será interpretada por el objeto de comunicación del actuador de relés para llevar a cabo la función correspondiente.

Núm.	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Dirección de Grupo	Longitu	C	R	W	T	U	Tipo de Dat	Prioridad
2	Escenas: entrada	Valor de escena			1 byte	C	-	W	-	-	scene numb...	Bajo
3	Escenas: salida	Valor de escena			1 byte	C	-	-	T	-	scene control	Bajo
11	LEDs de detección	0 = Deshabilitar; 1 = Habilitar			1 bit	C	-	W	-	-	enable	Bajo
21	Sensibilidad del sensor 1	1-100%	Sensibilidad Sensor 1	30/3/14	1 byte	C	-	W	-	-	percentage...	Bajo
22	Sensibilidad del sensor 2	1-100%	Sensibilidad Sensor 2	30/3/15	1 byte	C	-	W	-	-	percentage...	Bajo
23	Sensibilidad del sensor 3	1-100%	Sensibilidad Sensor 3	30/3/16	1 byte	C	-	W	-	-	percentage...	Bajo
24	Sensibilidad del sensor 4	1-100%	Sensibilidad Sensor 4	30/3/17	1 byte	C	-	W	-	-	percentage...	Bajo
25	[C] Detección de movimiento externo	0 = 1 = Detección de un sensor ex...	Detección Esclavos ZONA 1	30/3/6	1 bit	C	-	W	-	-	trigger	Bajo
28	[C] Salida (binario)	Valor binario	SENSOR 1 - ON/OFF ZONA 1	30/3/0	1 bit	C	R	-	T	-	switch	Bajo
31	[C] Conmutación externa	0 = No detección; 1 = Detección			1 bit	C	-	W	-	-	switch	Bajo
32	[C] Duración de la detección	1-65535 s.	Duración detección	30/3/10	2 bytes	C	R	W	-	-	time (s)	Bajo

Figura 4.15: Objetos de comunicación habilitados en ETS5 para el sensor maestro.

Núm	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Dirección de Grupo	Longitu	C	R	W	T	U	Tipo de Datr	Prioridad
2	Escenas: entrada	Valor de escena			1 byte	C	-	W	-	-	scene numb.	Bajo
3	Escenas: salida	Valor de escena			1 byte	C	-	-	T	-	scene control	Bajo
11	LEDs de detección	0 = Deshabilitar; 1 = Habilitar			1 bit	C	-	W	-	-	enable	Bajo
21	Sensibilidad del sensor 1	1-100%	Sensibilidad Sensor 1	30/3/21	1 byte	C	-	W	-	-	percentage...	Bajo
22	Sensibilidad del sensor 2	1-100%	Sensibilidad Sensor 2	30/3/22	1 byte	C	-	W	-	-	percentage...	Bajo
23	Sensibilidad del sensor 3	1-100%	Sensibilidad Sensor 3	30/3/23	1 byte	C	-	W	-	-	percentage...	Bajo
24	Sensibilidad del sensor 4	1-100%	Sensibilidad Sensor 4	30/3/24	1 byte	C	-	W	-	-	percentage...	Bajo
28	[C] Salida (binario)	Valor binario	Detección SENSOR 2 (Esclavo) ZONA 1	30/3/6	1 bit	C	R	-	T	-	switch	Bajo
31	[C] Conmutación externa	0 = No detección; 1 = Detección			1 bit	C	-	W	-	-	switch	Bajo
32	[C] Duración de la detección	1-65535 s.			2 bytes	C	R	W	-	-	time (s)	Bajo

Figura 4.16: Objetos de comunicación habilitados en ETS5 para el sensor esclavo.

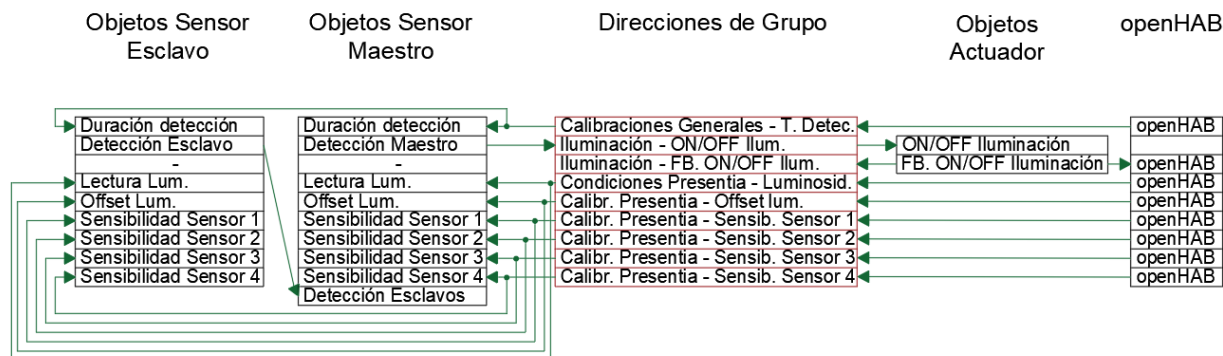


Figura 4.17: Esquema configuración ETS5 detección maestro/esclavo.

Control de iluminación mediante detectores Philips Hue

Los sensores Philips Hue se han configurado para adoptar el estado de “detección” al detectar presencia y, transcurridos 30 segundos sin detección, cambiar al estado de “no detección”. Dicha información es enviada al Philips Hue Bridge, coordinador de la red Zigbee de sensores de presencia que remite la información a la plataforma openHAB. El enlace entre la señal de detección del protocolo Zigbee con la señal de actuación del protocolo KNX la realiza la plataforma openHAB, la cual se describirá en el próximo capítulo.

La parametrización del sistema de iluminación KNX mediante ETS5 ha consistido en configurar los canales de los actuadores encargados de encender y/o apagar las luminarias o puntos de luz. Para ello se han creado las direcciones de grupo que se pueden ver en la Figura 4.18, destinadas a encender/apagar los canales de iluminación y otras dedicadas al estado del sistema. A su vez, estos se han enlazado con las señales del sensor Philips Hue por medio de openHAB. Asimismo, la visualización del estado de la iluminación se lleva a cabo también por medio de openHAB.

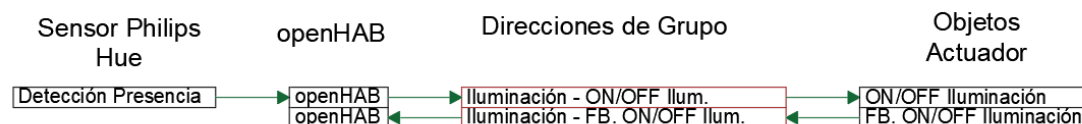


Figura 4.18: Grupo de comunicación creados en ETS para incorporar la detección Philips Hue.

4.2. Funcionalidades del sistema de control en las estancias

En el presente apartado se presentan las configuraciones del sistema de control realizadas para implementar las funciones requeridas por la propiedad para. Para ello se describen las funcionalidades implementadas y los dispositivos instalados en cada una de las zonas del centro. En el plano A.4 se puede consultar el esquema de conexionado de todos los elementos KNX instalados en el centro, así como sus ubicaciones en los planos A.5 y A.6.

4.2.1. Zonas de escaleras

En las escaleras que interconectan las 4 plantas, tanto la A como la B, se ha realizado un control de iluminación basado en detectores de presencia. Concretamente, se han instalado un total de ocho sensores Presentia C v2, cuatro por cada escalera, un actuador MiniBOX 25 v2 y un actuador MAXinBOX 8 v3, todos ellos del fabricante Zennio. En la Figura 4.19 se presenta el conexionado eléctrico proyectado, así como la asignación de las entradas y salidas del actuador.

La iluminación de cada escalera se ha diseñado para operar como un único circuito de iluminación, es decir, como una única zona. Su configuración se ha llevado a cabo siguiendo la metodología maestro/esclavo, descrita en el apartado 4.1.5. En cuanto a los detectores Presentia C, se han ubicado en cada uno de los rellanos de las diferentes plantas, y se han habilitado todos los sensores internos pero en un único canal, permitiendo así un mayor rango de cobertura de los sensores. Los detectores Presentia C configurados como maestros se han ubicado en el sótano, mientras que el resto se han configurado para actuar como esclavos.

A su vez, el actuador MiniBOX 25 se ha configurado para realizar únicamente las funciones de control de la iluminación de la escalera A, ubicado en el cuadro general de la planta 2 (C.P2.13) tal y como se muestra marcado en un círculo rojo en la Figura 4.20. Por otro lado, para el control de la escalera B se ha aprovechado una de las salidas del actuador MAXinBOX 8 v3, ubicado en el cuadro general del sótano (C.PS.1) tal y como se muestra marcado en un círculo rojo en la Figura 4.21. Ambos han sido configurados para controlar, mediante una de sus salidas binarias, el encendido y el apagado de la iluminación de cada zona de escalera por separado.

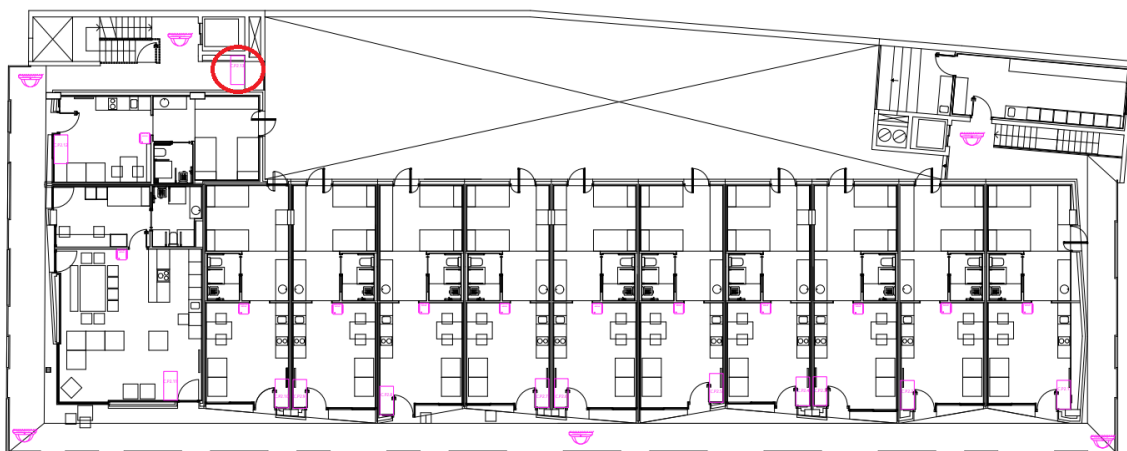


Figura 4.20: Ubicación cuadro 1 de la segunda planta (C.P2.1).

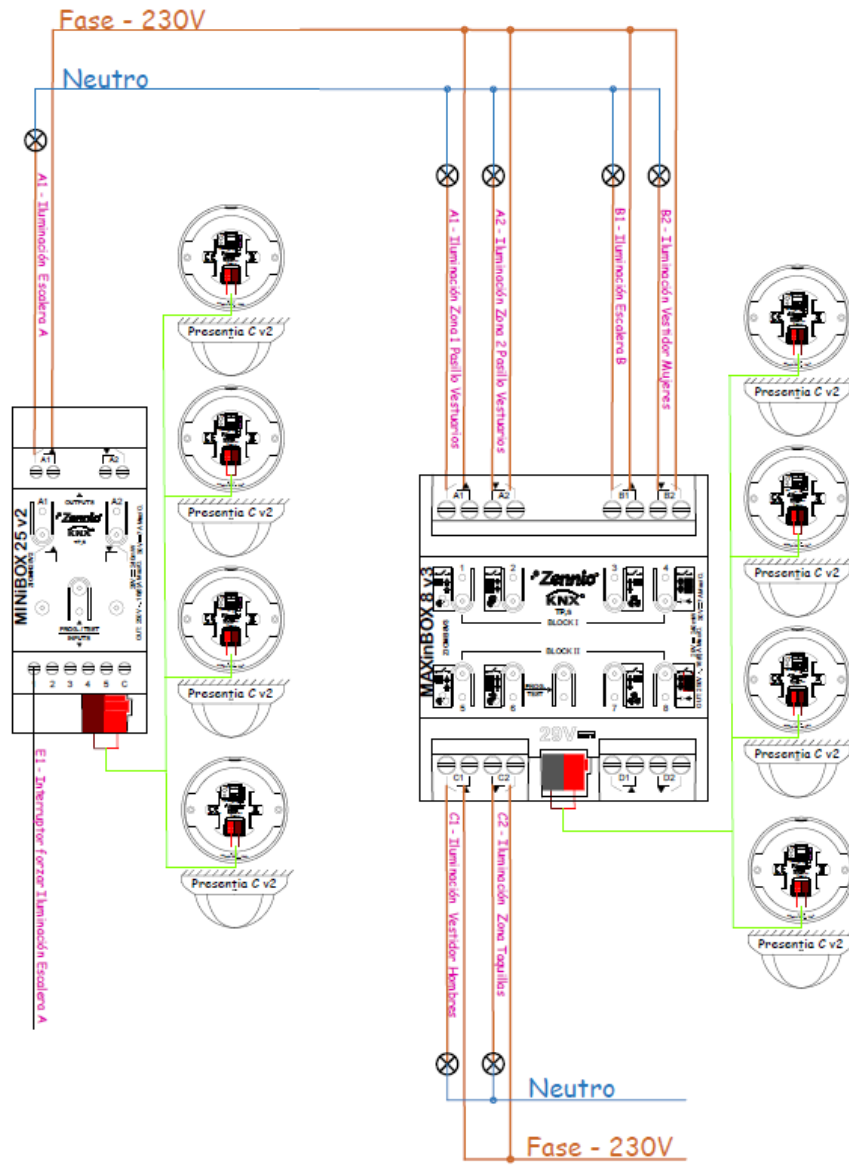


Figura 4.19: Conexionado de los actuadores proyectado para las escaleras A y B.

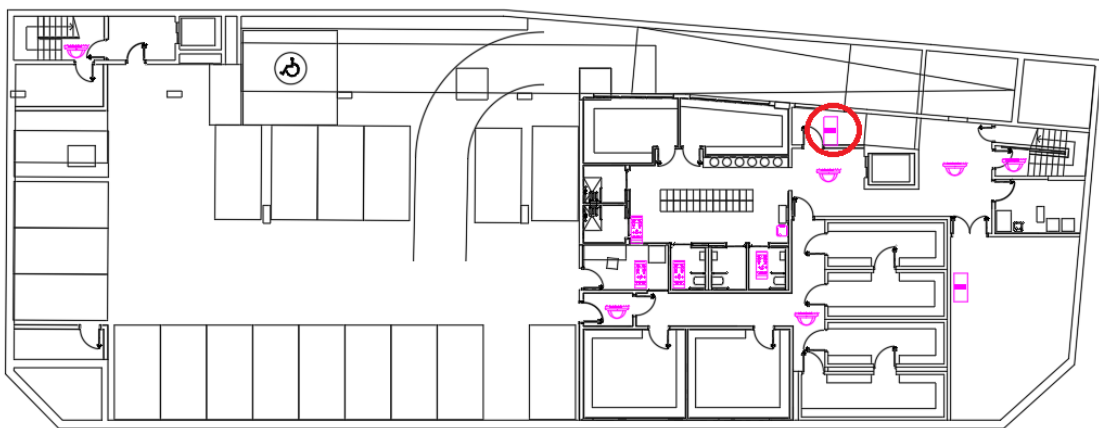


Figura 4.21: Ubicaci3n cuadro 1 del s3tano (C.PS.1).

En las tablas 4.1 y 4.2 se puede consultar el conexionado y las funcionalidades asignadas a cada una de las salidas de dichos módulos. Asimismo, en las Figuras 4.22 y 4.23 se muestra respectivamente la configuración de la salida y entrada del actuador MiniBOX 25 v2, realizada de forma idéntica para el actuador MAXinBOX 8 v3.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
<u>MiniBOX 25 v2</u>	1.1.38	E1	Forzar Iluminación Escalera A	1 bit
		E2	<i>Libre</i>	-
		E3	<i>Libre</i>	-
		E4	<i>Libre</i>	-
		E5	<i>Libre</i>	-
		S1	ON/OFF Iluminación Escalera A	1 bit - Normalmente abierto
		S2	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.1: Conexionado MiniBOX 25 v2 de la escalera A.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
<u>MAXinBOX 8 v3</u>	1.1.122	S1	ON/PFF Iluminación Zona 1 Pasillo Vestuarios	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Zona 2 Pasillo Vestuarios	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Iluminación Escalera B	1 bit - Normalmente abierto
		S4	ON/OFF Iluminación Vestidor Mujeres	1 bit - Normalmente abierto
		S5	ON/OFF Iluminación Vestidor Hombres	1 bit - Normalmente abierto
		S6	ON/OFF Iluminación Zona Taquillas	1 bit - Normalmente abierto
		S7	<i>Libre</i>	-
		S8	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.2: Conexionado MAXinBOX 8 v3 de la escalera B.

1.138 Actuador Iluminación Escalera A MINiBOX 25 v2 > Salidas > Salida 1 > Configuración

- General Configuración - Entradas Configuración Entrada 1: entrada binaria - Salidas Configuración - Salida 1 Configuración + Control manual	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Tipo</td> <td> <input checked="" type="radio"/> Normalmente abierto <input type="radio"/> Normalmente cerrado </td> </tr> <tr> <td>Temporizaciones</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Escenas</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Alarmas</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Acción ante bloqueo</td> <td>No cambiar</td> </tr> <tr> <td>Acción ante apagado</td> <td>No cambiar</td> </tr> <tr> <td>Arranque</td> <td> <input checked="" type="radio"/> Por defecto <input type="radio"/> Personalizado </td> </tr> <tr> <td>Contador de tiempo de funcionamiento</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Tipo	<input checked="" type="radio"/> Normalmente abierto <input type="radio"/> Normalmente cerrado	Temporizaciones	<input type="checkbox"/>	Escenas	<input type="checkbox"/>	Alarmas	<input type="checkbox"/>	Acción ante bloqueo	No cambiar	Acción ante apagado	No cambiar	Arranque	<input checked="" type="radio"/> Por defecto <input type="radio"/> Personalizado	Contador de tiempo de funcionamiento	<input type="checkbox"/>
Tipo	<input checked="" type="radio"/> Normalmente abierto <input type="radio"/> Normalmente cerrado																
Temporizaciones	<input type="checkbox"/>																
Escenas	<input type="checkbox"/>																
Alarmas	<input type="checkbox"/>																
Acción ante bloqueo	No cambiar																
Acción ante apagado	No cambiar																
Arranque	<input checked="" type="radio"/> Por defecto <input type="radio"/> Personalizado																
Contador de tiempo de funcionamiento	<input type="checkbox"/>																

Figura 4.22: Configuración de las salidas de los actuadores MiniBOX 25 v2 y MAXinBOX 8 v3 encargados del control de la iluminación de las escaleras.

1.138 Actuador Iluminación Escalera A MINiBOX 25 v2 > Entradas > Entrada 1: entrada binaria

General	Tipo	<input type="radio"/> Pulsador <input checked="" type="radio"/> Interruptor/Sensor
Configuración	Seguridad	<input type="checkbox"/>
Entradas	ACCIONES	
Configuración	Flanco de subida	1
	Flanco de bajada	0
Entrada 1: entrada binaria	ENVÍO PERIÓDICO	
Salidas	Envío periódico de "0" (0 = Deshabilitado)	0
Configuración		s
Salida 1	Envío periódico de "1" (0 = Deshabilitado)	0
Configuración		s
Control manual	RETARDO	
	Retardo al enviar "0"	0
		s
	Retardo al enviar "1"	0
		s
	Evaluar el estado de la entrada después de desbloquear o reiniciar	<input checked="" type="checkbox"/>
	Reenviar la acción del último flanco al volver la tensión	<input type="checkbox"/>

Figura 4.23: Configuración de las entradas de los actuadores MiniBOX 25 v2 y MAXinBOX 8 v3 encargados del control de la iluminación de las escaleras.

4.2.2. Planta 2 - Control de las habitaciones

La configuración del sistema de control de las 12 habitaciones se ha realizado de forma idéntica. Para implementar las funcionalidades deseadas se han instalado en cada habitación, una sonda de temperatura y humedad SK30-THC de la marca Arcus, un actuador MiniBOX 45 v2 y una pasarela KLIC-DI, estos dos últimos de la marca Zennio. El conexionado de dichos elementos se presenta en la Figura 4.24.

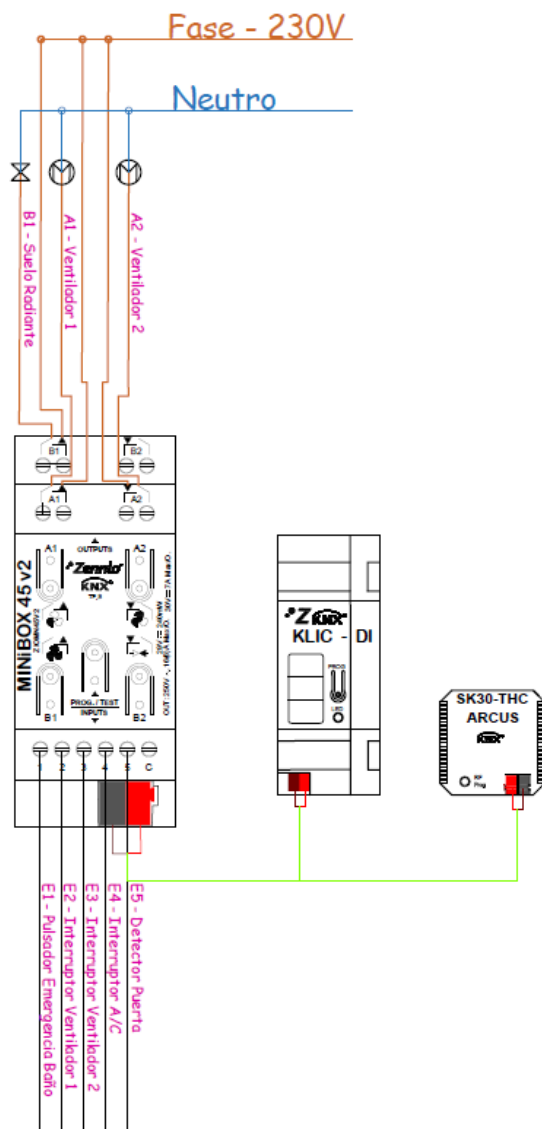


Figura 4.24: Conexionado del sistema de control presente en las diferentes habitaciones del centro.

El actuador MiniBOX 45 se ha instalado en el cuadro eléctrico de cada habitación, ubicado detrás de la puerta (C.P2.[1-12]) tal y como se muestra marcado en un círculo rojo en la Figura 4.25. Éste se ha configurado para captar, a través de sus entradas binarias la señal del pulsador de emergencia, la señal de estado de la puerta de la habitación y las ordenes de encender/apagar de los interruptores de los ventiladores y del sistema de A/C. Además, por medio de sus salidas binarias gobernará el encendido/apagado de los dos ventiladores y la apertura/cierre de las válvulas de zona del suelo radiante. En la Tabla 4.3 se muestra el conexionado y las funcionalidades de las entradas y salidas

parametrizadas para de dicho modulo. Además, se ha configurado una función termostato para el control del sistema de suelo radiante, así como dos funciones lógicas para el control de las temperaturas de consigna de ambos sistemas de climatización. Ambas configuraciones se han llevado a cabo de acuerdo a lo indicado en los apartados 4.1.1 y 4.1.3. Sin embargo, en el caso del actuador MiniBOX 45 ubicado en la habitación 1, se han añadido 2 funciones lógicas adicionales, dedicadas a la fijación de las temperaturas de consigna generales de todas las habitaciones, las cuales permiten un control global el conjunto de las habitaciones.

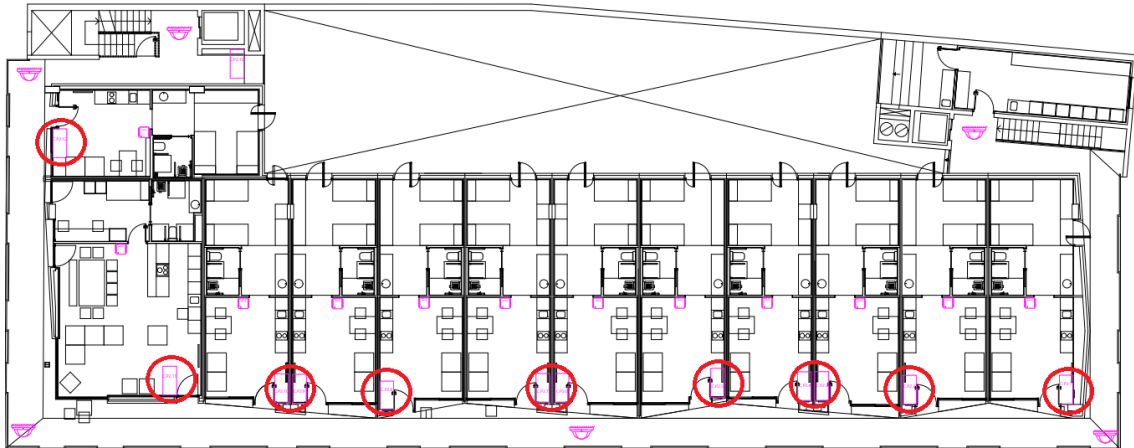


Figura 4.25: Ubicación cuadros eléctricos de las habitaciones (C.P2.[1-12]).

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
<u>MiniBOX 45 v2</u>	1.1.1 - 1.1.4 - 1.1.7 1.1.10 - 1.1.13- 1.1.16 1.1.19 - 1.1.22 - 1.1.25 1.1.28 - 1.1.31 - 1.1.34	E1	Pulsador Emergencia	Pulsador (envío 1)
		E2	Interruptor ON/OFF Ventilador 1	Interruptor (envío 0/1)
		E3	Interruptor ON/OFF Ventilador 2	Interruptor (envío 0/1)
		E4	Interruptor ON/OFF A/C	Interruptor (envío 0/1)
		E5	Detección Puerta	Interruptor (envío 0/1)
		S1	Ventilador 1	1 bit - Normalmente abierto
		S2	Ventilador 2	1 bit - Normalmente abierto
		S3	Suelo Radiante	Normalmente abierto
		S4	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.3: Conexionado MiniBOX 45 v2 habitaciones.

El control del sistema de A/C de cada una de las habitaciones se ha implementado de forma individualizada mediante pasarelas KLIC-DI, instalado también en el cuadro eléctrico de cada habitación, ubicado detrás de la puerta (C.P2.[1-12]) tal y como se muestra marcado en un círculo rojo en la Figura 4.25. La configuración y gestión de los parámetros del sistema de A/C se ha diseñado para que se lleve a cabo desde el sistema de gestión openHAB y para que realice sus funciones descritas en el apartado 4.1.2.

Finalmente se han instalado sondas de temperatura y humedad SK30-THC en la pared del salón, junto al resto de interruptores de control de la estancia. Estas se han configurado de acuerdo a lo descrito en el apartado 4.1.4. A diferencia del resto de sensores instalados en el centro, en las habitaciones tan solo se monitorizará la temperatura y la humedad ambiental, pero no la calidad del aire.

4.2.3. Planta 2 - Zona del pasillo de las habitaciones

En el pasillo que da acceso a las habitaciones se ha realizado el control del sistema de iluminación por medio de detectores de presencia. Concretamente, se han instalado cuatro sensores Presentia C v2 distribuidos en el pasillo y un actuador MiniBOX 45 v2 ubicado en el plano principal de la planta 2 (C.P2.13). La ubicación de dichos dispositivos se puede consultar en la Figura 4.26. Asimismo, en la Figura 4.27 se presenta el conexionado del sistema de control proyectado, así como la asignación de las entradas y salidas del actuador KNX.

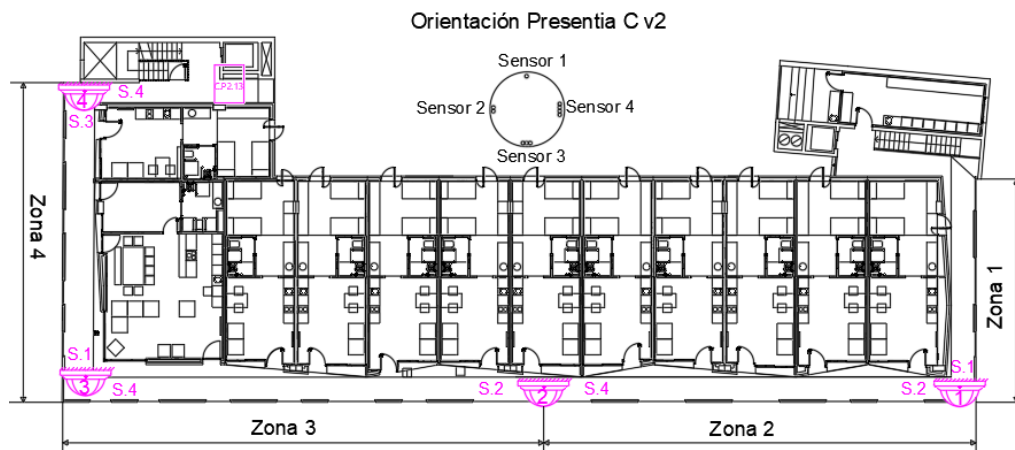


Figura 4.26: Distribución de los detectores Presentia C v2, zona del pasillo de las habitaciones.

La zona del pasillo se ha dividido en 4 zonas de iluminación, cada una de ellas controlada por uno o dos sensores. La iluminación de cada una de las zonas se ha configurado siguiendo la metodología de maestro/esclavo que se ha presentado en el apartado 4.1.5. En este caso incorpora la posibilidad de habilitar más de un canal en cada módulo KNX Presentia C, lo que posibilita que el mismo dispositivo mediante dos de sus sensores controle más de una zona a la vez. Más concretamente, en la tabla 4.4 se presentan los dispositivos presentes en cada zona, así como la configuración interna de sus sensores de detección de presencia y si estos asumen el rol de maestro y/o esclavo para el control de cada zona del pasillo.

	Maestro		Esclavo	
	Dispositivo	Sensores	Dispositivo	Sensores
Zona 1	Presentia C 1	Sensor 1	-	-
Zona 2	Presentia C 1	Sensor 2	Presentia C 2	Sensor 4
Zona 3	Presentia C 2	Sensor 2	Presentia C 3	Sensor 4
Zona 4	Presentia C 3	Sensor 1	Presentia C 4	Sensor 3 y 4

Tabla 4.4: Función de los diferentes sensores de presencia del sistema de iluminación del pasillo de las habitaciones.

El actuador MiniBOX 45 se ha ubicado en el cuadro general de la planta 2 (C.P2.13) tal y como se ha mostrado marcado en rojo en la Figura 4.20. Este se ha configurado para controlar, mediante sus salidas binarias, el encendido y el apagado de las cuatro zonas de iluminación del pasillo. En la Tabla 4.5 se detalla el conexionado y las funcionalidades implementadas para cada una de las salidas del módulo MiniBox 45.

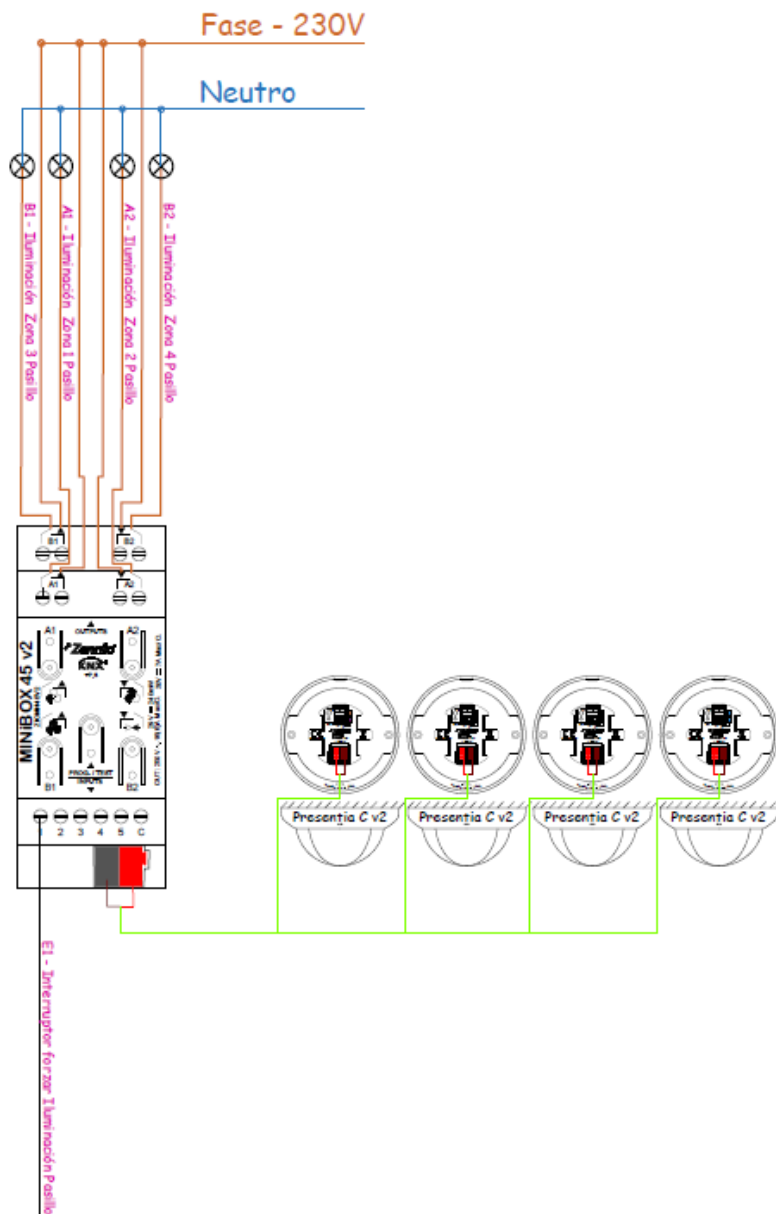


Figura 4.27: Conexionado del sistema de control del pasillo de las habitaciones.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 45 v2	1.1.37	E1	Libre	-
		E2	Libre	-
		E3	Libre	-
		E4	Libre	-
		E5	Libre	-
		S1	ON/OFF Zona 1	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Zona 2	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Zona 3	1 bit - Normalmente abierto
		S4	ON/OFF Zona 4	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.5: Conexionado MiniBOX 45 v2 a lo largo del pasillo que da acceso a las habitaciones.

4.2.4. Planta 1 - Zona de la oficina y los despachos

En la zona de la oficina se distinguen 6 zonas independientes de control. Por un lado se encuentra la estancia principal en la cual se controla la iluminación, climatización, ventilación y monitorización de las variables ambientales (humedad, temperatura y CO₂). Asimismo deberá controlarse de forma independiente la iluminación, climatización y ventilación en cada uno de los tres despachos presentes en la estancia. Finalmente, se llevará a cabo un control sobre el sistema de iluminación y se configurarán pulsadores de emergencia en los cuartos de baños de mujeres y hombres. Todo el control se realiza por medio de openHAB, no obstante el encendido y apagado de las iluminaciones, ventiladores y sistemas de A/C se puede llevar a cabo por medio de pantallas ubicadas en cada una de las estancia. El diseño del sistema de control KNX proyectado en este proyecto se presente la Figura 4.28. La ubicación de todos los elementos instalados en la zona de oficina y sus despachos mencionados a continuación se pueden visualizar en la Figura 4.29.

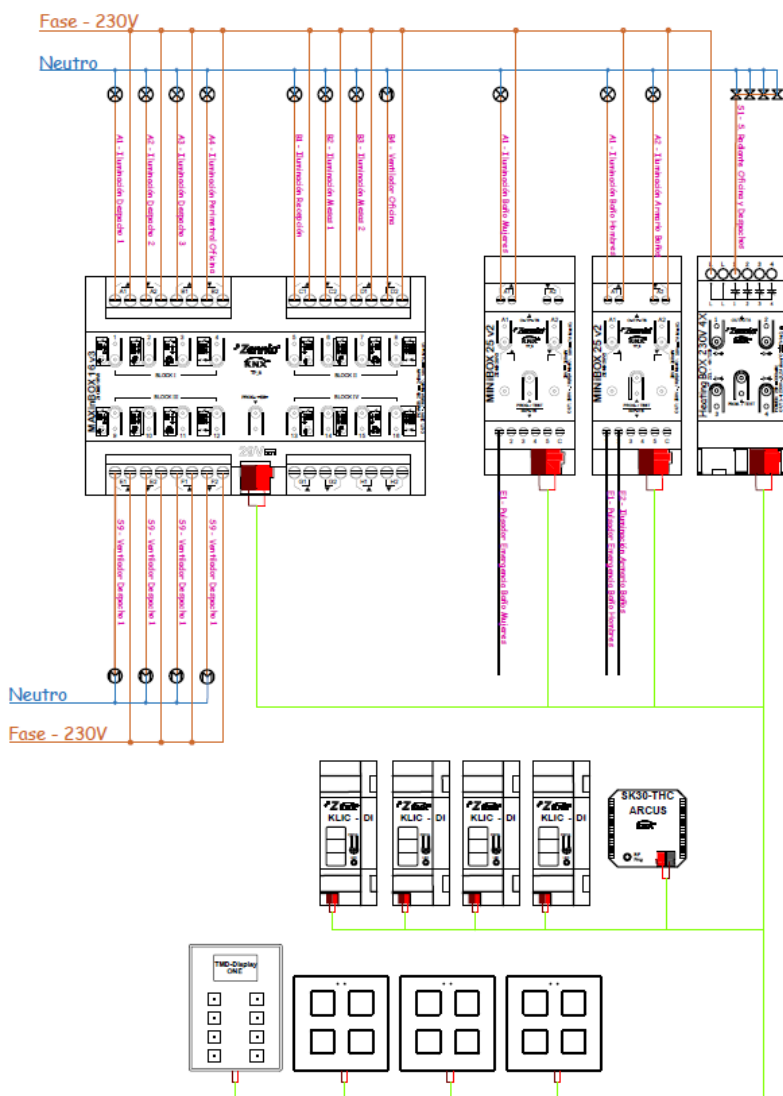


Figura 4.28: Conexión del sistema de control de la oficina y sus despachos.

La oficina cuenta con un único circuito de suelo radiante, por lo que el control se realiza de forma común tanto para la oficina como para los 3 despachos ubicados en su interior incorporando tan solo un bucle de control para gobernar la válvula termostática de la zona de suelo radiante. Para ello se ha instalado un HeatingBOX 230 V 4X, ubicado en el cuadro eléctrico del cuarto de telecomunicaciones (C.P1.1). El control de la zona de suelo radiante se ha realizado mediante un bucle PI con una modulación PWM tal y como se ha detallado en la sección 4.1.1. En la tabla 4.6 se presenta la configuración de las salidas de este actuador KNX.

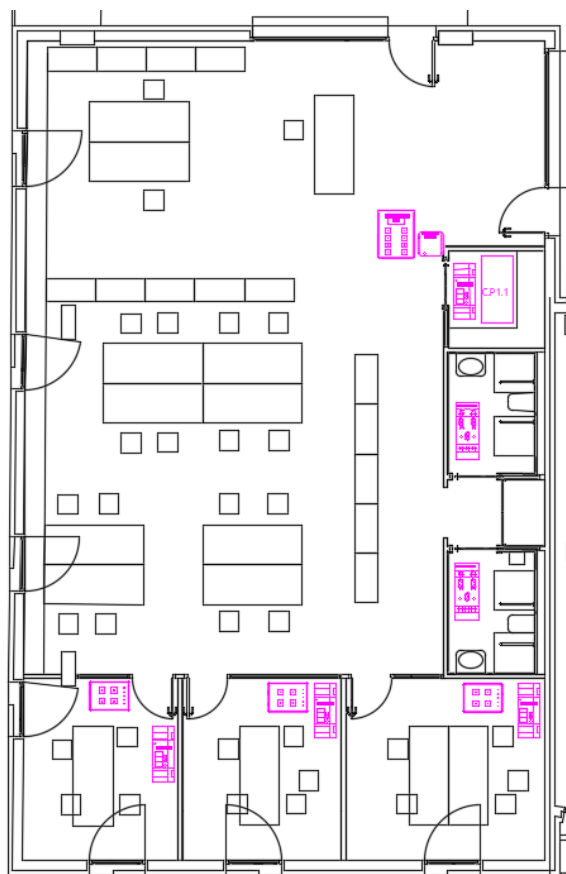


Figura 4.29: Ubicación dispositivos instalados en la oficina y en sus despachos.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
HeatingBOX 230V 4X	1.1.81	S1	ON/OFF Válvula S. Radiante Oficina y Despachos	1 bit - Normalmente cerrada
		S2	Libre	-
		S3	Libre	-
		S4	Libre	-

Tabla 4.6: Conexión HeatingBOX 230 V 4X oficina.

Cabe remarcar que el control secundario del sistema de A/C se ha realizado de forma independiente para cada estancia de la oficina. Así pues, se han instalado pasarelas KLIC-DI tanto en la oficina, ubicadas en el cuadro eléctrico del cuarto de telecomunicaciones (C.P1.1), como para cada uno de los tres despachos. Dicho control se ha desplegado de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.1.2. Además, se ha instalado una sonda de Arcus HLK305 en la oficina para monitorizar la temperatura, humedad y calidad del aire de la estancia. La configuración y parametrización del sistema de control se ha realizado de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.1.4.

El encendido/apagado del sistema de iluminación y ventilación de la oficina y los despachos, se ha implementado mediante un actuador MAXinBOX 16 v3, ubicado también en el cuadro eléctrico del cuarto de telecomunicaciones (C.P1.1). Dicho elemento controla 7 zonas de iluminación independientes, 4 en la oficina y una en cada despacho, y 4 zonas de ventiladores, una por estancia. Además, se han configurado dos funciones lógicas para el control de la consigna general de temperatura del suelo radiante y el sistema de control de la zonificación del A/C. Dichas funciones se han configurado de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.1.3. En la tabla 4.7 se presenta el conexionado y las funcionalidades asignadas al actuador MaxinBOX 16 V3 en el diseño del sistema de control de este proyecto.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MAXinBOX 16 v3	1.1.82	S1	ON/OFF Iluminación Despacho 1	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Despacho 2	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Iluminación Despacho 3	1 bit - Normalmente abierto
		S4	ON/OFF Iluminación Perimetral Oficina	1 bit - Normalmente abierto
		S5	ON/OFF Iluminación Recepción Oficina	1 bit - Normalmente abierto
		S6	ON/OFF Iluminación Mesas 1 Oficina	1 bit - Normalmente abierto
		S7	ON/OFF Iluminación Mesas 2 Oficina	1 bit - Normalmente abierto
		S8	ON/OFF Ventiladores Oficina	1 bit - Normalmente abierto
		S9	ON/OFF Ventilador Despacho 1	1 bit - Normalmente abierto
		S10	ON/OFF Ventilador Despacho 2	1 bit - Normalmente abierto
		S11	ON/OFF Ventilador Despacho 3	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.7: Conexionado MAXinBOX 16 v3 oficina.

Por otro lado, el control de la iluminación de los cuartos de baños se ha realizado mediante detectores Philips Hue. Dicho control se realiza de acuerdo a lo descrito en el apartado 4.1.5. Para su funcionamiento, se han instalado un sensor Philips Hue y un actuador MiniBOX 25 v2 en cada cuarto de baño. Cada actuador, además de realizar el control de la iluminación por medio de una salida binaria, se ha configurado para recibir la señal del pulsador de emergencia a través de una de sus entradas binarias. Asimismo, en el caso del actuador KNX ubicado en el cuarto de baño de hombres, se le ha habilitado una salida adicional para el encendido/apagado manual de la iluminación del armario de escobas, ubicado entre ambos baños. En las tablas 4.8 y 4.9 se detalla el conexionado propuesto para los actuadores en los baños de hombres y mujeres respectivamente.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 25 v2	1.1.86	E1	Pulsación Emergencia Hombres	Interruptor (envío 1)
		E2	ON/OFF Iluminación Armario Baños	Interruptor (envío 1/0)
		E3	<i>Libre</i>	-
		E4	<i>Libre</i>	-
		E5	<i>Libre</i>	-
		S1	ON/OFF Iluminación Baño Hombres	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Armario Baños	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.8: Conexionado MiniBOX 25 baño hombres oficina.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 25 v2	1.1.87	E1	Pulsación Emergencia Mujeres	Interruptor (envío 1)
		E2	<i>Libre</i>	-
		E3	<i>Libre</i>	-
		E4	<i>Libre</i>	-
		E5	<i>Libre</i>	-
		S1	ON/OFF Iluminación Baño Mujeres	1 bit - Normalmente abierto
		S2	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.9: Conexionado MiniBOX 25 baño mujeres oficina.

Cabe remarcar que de acuerdo con las especificaciones recibidas, algunas de las funciones a implementar se deberán poder controlar localmente en las estancias. Por ello se ha instalado una pantalla TMD Display ONE en la oficina (4.30a) y 3 botoneras Flat 4 v2 (4.30b), en cada despacho. La botonera TMD Display ONE permite el encendido y apagado de las 4 zonas de iluminación de la oficina, además del sistema de A/C y de los ventiladores. A su vez, las botoneras ubicadas en cada uno de los despachos permiten el encendido/apagado de su iluminación, del sistema de A/C y de sus ventiladores. El resto de parámetros de las estancias son controlados y monitorizados mediante openHAB.

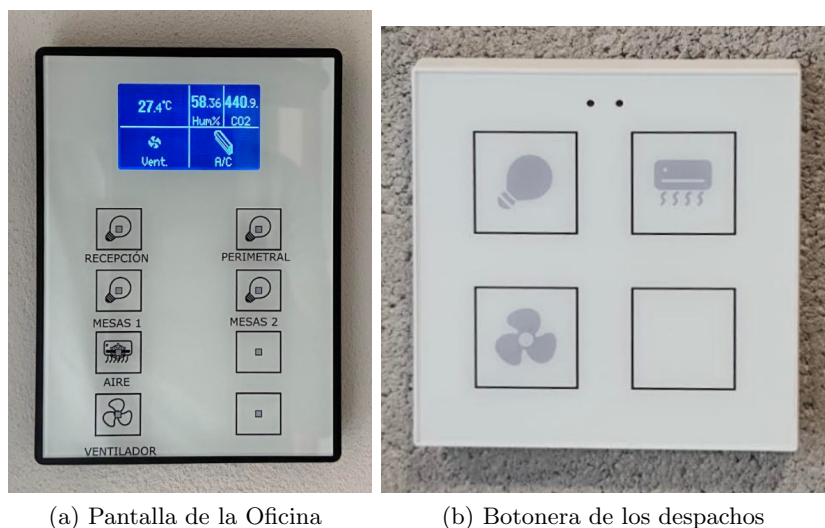


Figura 4.30: Pantalla y botoneras oficinas

4.2.5. Planta 1 - Zona Aulas

Para cada una de las 4 aulas, además de monitorizar las variables ambientales (temperatura, humedad y calidad del aire), se debe controlar la climatización, la iluminación y los ventiladores. Para ello se han instalado en cada aula un actuador MiniBOX 45 v2, una sonda Arcus HLK305 y una pantalla TMD Display ONE. Además, dado que el control de la iluminación debe actuar sobre luminarias DALI, se realiza por medio del protocolo Dali, se ha instalado en el aula 1 una pasarela DALIBOX Interface 64/32 para permitir la comunicación entre KNX y el protocolo de los balastros DALI de las diferentes luminarias. La ubicación de todos los elementos se pueden visualizar en la Figura 4.31. Asimismo, el conexionado proyectado para los diferentes dispositivos KNX se presenta en la Figura 4.32.

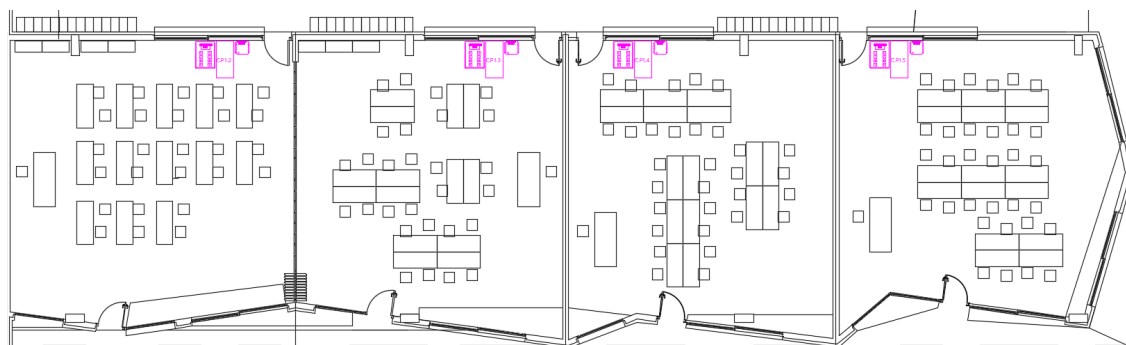


Figura 4.31: Ubicación de los elementos instalados en las aulas.

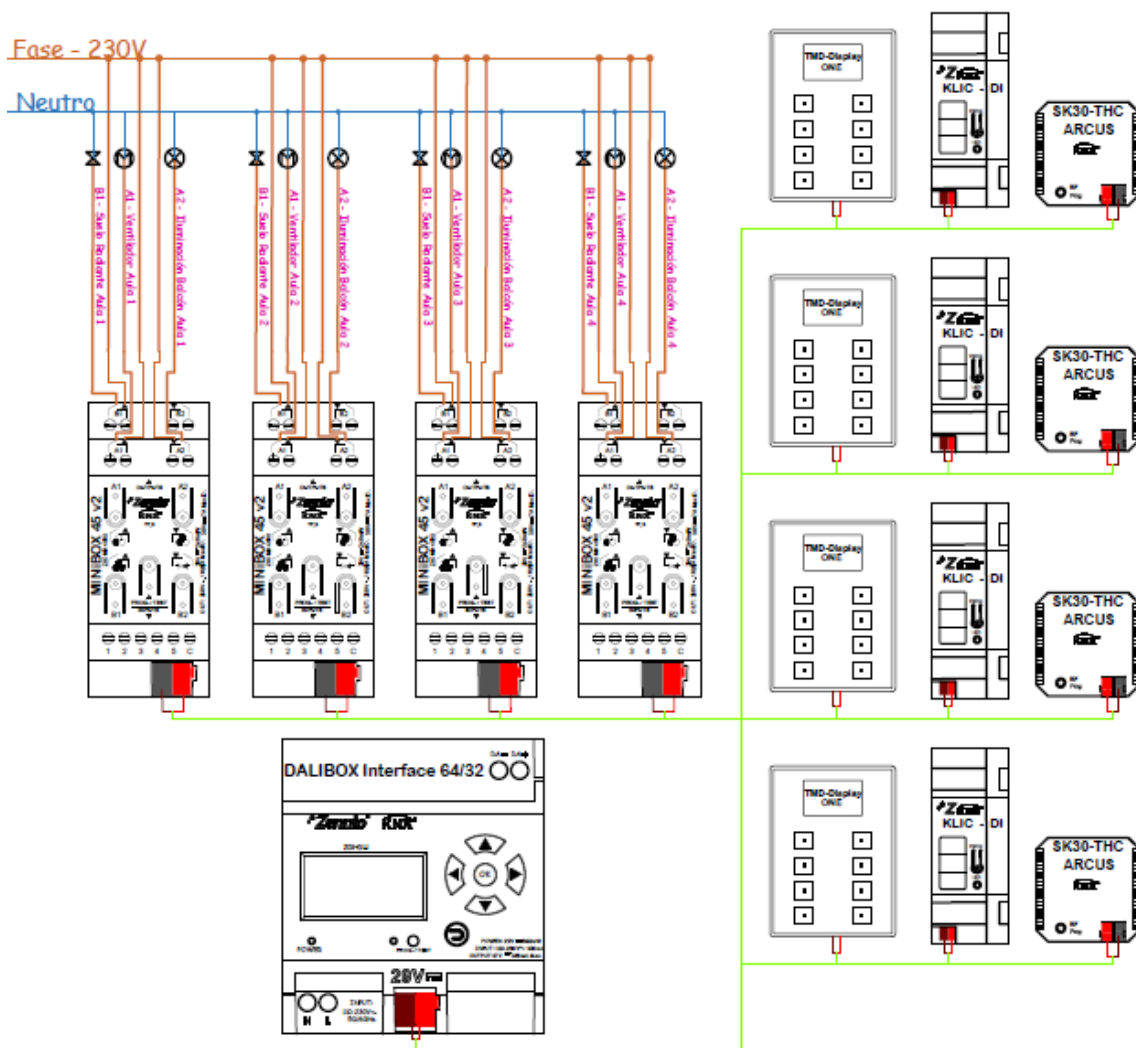


Figura 4.32: Conexión del sistema de control de la zona de aulas del centro.

El control del sistema de A/C se ha proyectado de forma independiente para cada aula, por lo que se ha instalado una pasarela KLIC-DI en cada una de ellas. Dicho control se ha realizado de acuerdo a lo descrito en el apartado 4.1.2. Adicionalmente para la monitorización de temperatura, humedad y calidad del aire de cada, se han configurado las sondas Arcus HLK305 de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.1.4.

El sistema de suelo radiante en este área cuenta con 4 zonas independientes, una por cada aula. El control se realiza mediante una función termostato configurada en cada uno de los actuadores MiniBOX 45, de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.1.1. A su vez, mediante la apertura/cierre de las válvulas termostáticas del suelo radiante de cada zona, así como el encendido/apagado de la iluminación del balcón y de los ventiladores. Asimismo, en cada actuador se ha configurado dos funciones lógicas para el control de las temperaturas de consigna del sistema de A/C y suelo radiante, tal y como se ha explicado en el apartado 4.1.3. Sin embargo, en el actuador ubicado en el aula 1, se han añadido dos funciones lógicas adicionales, dedicadas a la asignación de las temperaturas de consigna generales para el control conjunto de la climatización de las aulas. En la tabla 4.10 se lista de forma detallada la configuración de los actuadores MiniBOX 45.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 25 v2	1.1.61 1.1.65 1.1.68 1.1.71	E1	Libre	-
		E2	Libre	-
		E3	Libre	-
		E4	Libre	-
		E5	Libre	-
		S1	ON/OFF Iluminación Ventiladores	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Balcón	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Válvula S. Radiante	1 bit - Normalmente cerrado
		S4	Libre	-

Tabla 4.10: Conexionado actuadores MiniBOX 45 aulas.

Para la iluminación de las aulas se han utilizado luminarias equipadas con balastros del sistema Digital Addressable Lighting Interface (DALI). Éste es un protocolo de comunicación, creado específicamente para sistemas de iluminación, que permite la transmisión de datos de forma bidireccional implementando funciones tales como conmutar, atenuar y envío de información del estado de las luminarias. Dicho protocolo se define por la norma IEC 62386 y garantiza la interoperabilidad de los productos de diferentes fabricantes. Su funcionamiento se resigue la metodología maestro/esclavo, donde un módulo maestro (gateway KNX/DALI) es capaz de controlar hasta 64 dispositivos. Todos ellos pueden controlarse individualmente o bien asignarse a un máximo de 16 grupos de luminarias.

Para ello, se ha instalado un pasarela DALIBOX Interface 64/32 encargada de comunicarse con los balastros DALI desde el bus KNX. Esta pasarela actúa como maestro de hasta 64 balastros de iluminación, 16 en cada aula. Cada aula se ha configurado con una única zona de iluminación, conformando un total 4 grupos de 16 balastros. La asignación de una única zona de iluminación por aula se ha llevado a cabo de forma provisional, dicha distribución se podrá variar en el futuro conforme se vayan conociendo las necesidades del aula. En la figura 4.33 se presenta la distribución y la asignación automática de la dirección de los balastros DALI en cada una de las aulas, así como los grupos conformados.

La configuración del sistema DALI se realiza mediante la pasarela DALIBOX Interface a través de KNX. En ella se ha llevado a cabo la asignación de las direcciones de los balastros a cada grupo para su funcionamiento conjunto. De la misma manera se ha configurado por cada grupo la conmutación de la iluminación, su regulación relativa, su regulación absoluta y el envío de la información de su estado.

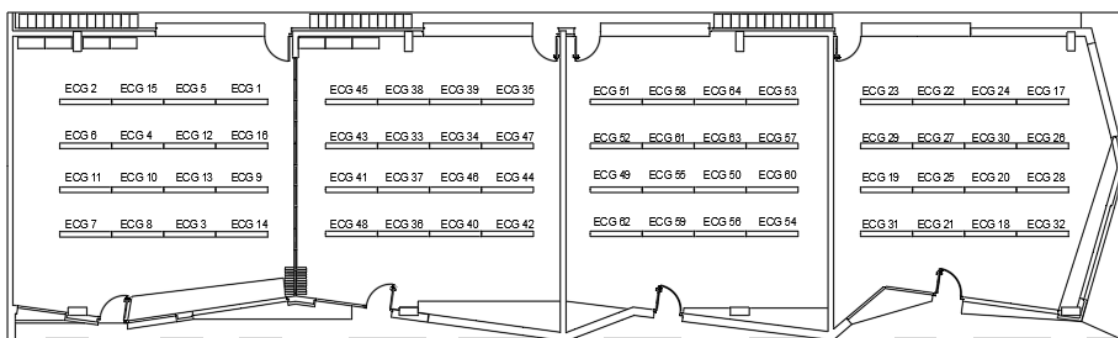


Figura 4.33: Distribución realizada para las luminarias DALI en las aulas.

A su vez el control de algunas de las funcionalidades de las estancias se puede ajustar localmente mediante una botonera TMD Display ONE ubicada en cada una de las aulas (Figura 4.34). Desde la botonera TMD Display ONE se puede controlar el encendido/apagado del sistema de A/C, de ventiladores y de la iluminación, así como la regulación de esta última.



Figura 4.34: Pantalla TMD Display ONE ubicada en cada aula.

4.2.6. Planta 1 - Zona de pasillo y baños Aulas

El sistema de control del pasillo exterior que comunica las aulas y de los cuartos de baños ubicados en dicho pasillo, se encarga de gestionar el sistema de iluminación mediante detectores de presencia. Para el control de la iluminación del pasillo se han instalado 2 detectores Presentia C v2 y un actuador MiniBOX 25 v2, ambos del fabricante Zennio. En los cuartos de baños, se han instalado 5 detectores Philips Hue y dos actuadores MiniBOX 45 v2, también del fabricante Zennio. La ubicación de todos los elementos se pueden visualizar marcados en un círculo rojo en la Figura 4.35. Asimismo, en la imagen 4.36 se muestra su conexionado, así como la asignación de las entradas y salidas de los actuadores.

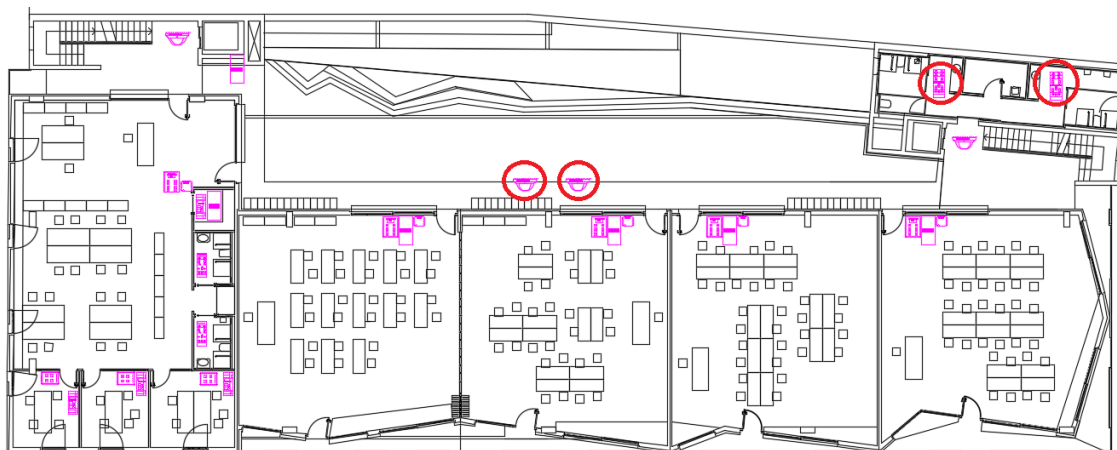


Figura 4.35: Ubicación de los elementos instalados en el pasillo y los baños anexos a las aulas.

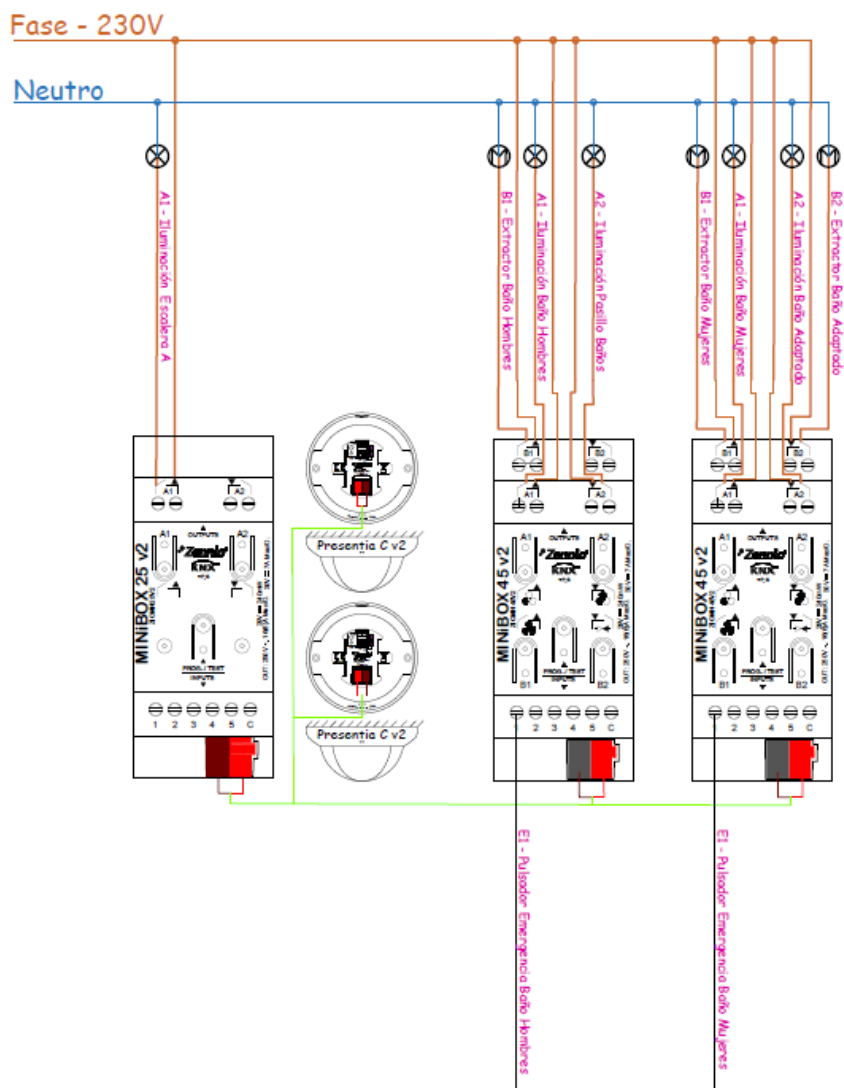


Figura 4.36: Diseño del conexionado proyectado para el pasillo y los baños anexos a la zona de aulas.

El control de la iluminación del pasillo se ha realizado mediante un único circuito eléctrico, es decir, de una única zona de iluminación. Para su control se han instalado los dos detectores Presentia C frente a las aulas 2 y 3, y se han configurados según el método maestro/esclavo detallada en el apartado 4.1.5. Para cada uno de ellos se han habilitado todos los sensores internos, a excepción del tercero, donde solo se ha activado un único canal. Además, la configuración de los detectores se ha llevada a cabo de forma que el detector más próximo a los cuartos de baños del pasillo realice las funciones de maestro, mientras que el otro actúe como esclavo. Por su parte, el actuador MiniBOX 25 es el encargado de encender/apagar el circuito eléctrico, este se ha instando se ha montado en el cuadro principal de la planta 1, ubicado en el armario de la zona de escaleras A. En la Tabla 4.11 se detalla la asignación de las entradas y salidas del actuador.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 25 v2	1.1.88	E1	Libre	-
		E2	Libre	-
		E3	Libre	-
		E4	Libre	-
		E5	Libre	-
		S1	ON/OFF Iluminación pasillo aulas	1 bit - Normalmente abierto
		S2	Libre	-
		S3	Libre	-
		S4	Libre	-

Tabla 4.11: Conexionado de los actuadores MiniBOX 45 ubicados en la zona del pasillo frente a las aulas.

El control de la iluminación de los cuartos de baños se ha realizado mediante detectores Philips Hue, ubicados en el baño de mujeres, en el baño adaptado, en el baño de hombres y dos en el pasillo. Por su parte los actuadores MiniBOX 45 se han instalado en los dos extremos del pasillo, uno junto a la entrada del baño de mujeres y otro en la de hombres. Éstos, se han configurado para realizar el control conjunto del encendido/apagado de los circuitos de iluminación y de extracción de los baños. A su vez se encarga de adquirir las señales de los pulsadores de emergencia de cada uno de los baño. En las Tablas 4.12 y 4.13 se presenta la configuración realizada para ambos actuadores.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 45 v2	1.1.73	E1	Pulsador Emergencia Baño Hombres	Interruptor (Envío 1)
		E2	Libre	-
		E3	Libre	-
		E4	Libre	-
		E5	Libre	-
		S1	ON/OFF Iluminación Baño Hombres	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Pasillo Baños	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Extractor Baño Hombres	1 bit - Normalmente abierto
		S4	Libre	-

Tabla 4.12: Conexionado actuadores MiniBOX 45, baño hombres, zona de las aulas.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 45 v2	1.1.74	E1	Pulsador Emergencia Baño Mujeres	Interruptor (Envío 1)
		E2	Libre	-
		E3	Libre	-
		E4	Libre	-
		E5	Libre	-
		S1	ON/OFF Iluminación Baño Mujeres	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Baño Adaptado	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Extractor Baño Mujeres	1 bit - Normalmente abierto
		S4	ON/OFF Extractor Baño Adaptado	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.13: Conexionado actuadores MiniBOX 45 baño mujeres, zona de las aulas.

4.2.7. Plana 0 - Zona de la cocina

En la cocina del centro, además de monitorizar la temperatura, humedad y calidad del aire, se controlará la iluminación, el encendido y apagado de las campanas extractoras, así como una regulación de sus velocidades de extracción e impulsión. Concretamente se ha proyectado instalar en esta zona un actuador MAXinBOX 8 v3 y tres MAXinBOX FC 0-10 V de la marca Zennio, además de una sonda Arcus HLK305. Para controlar la velocidad e iluminación de las campanas, se ha instalado una pantalla TMD Display ONE para las dos campanas principales de extracción, y una Flat Display para la campana de la chocolatería, ambas del fabricante Zennio. El conexionado proyectado para los diferentes dispositivos de control KNX se presenta en la Figura 4.37.

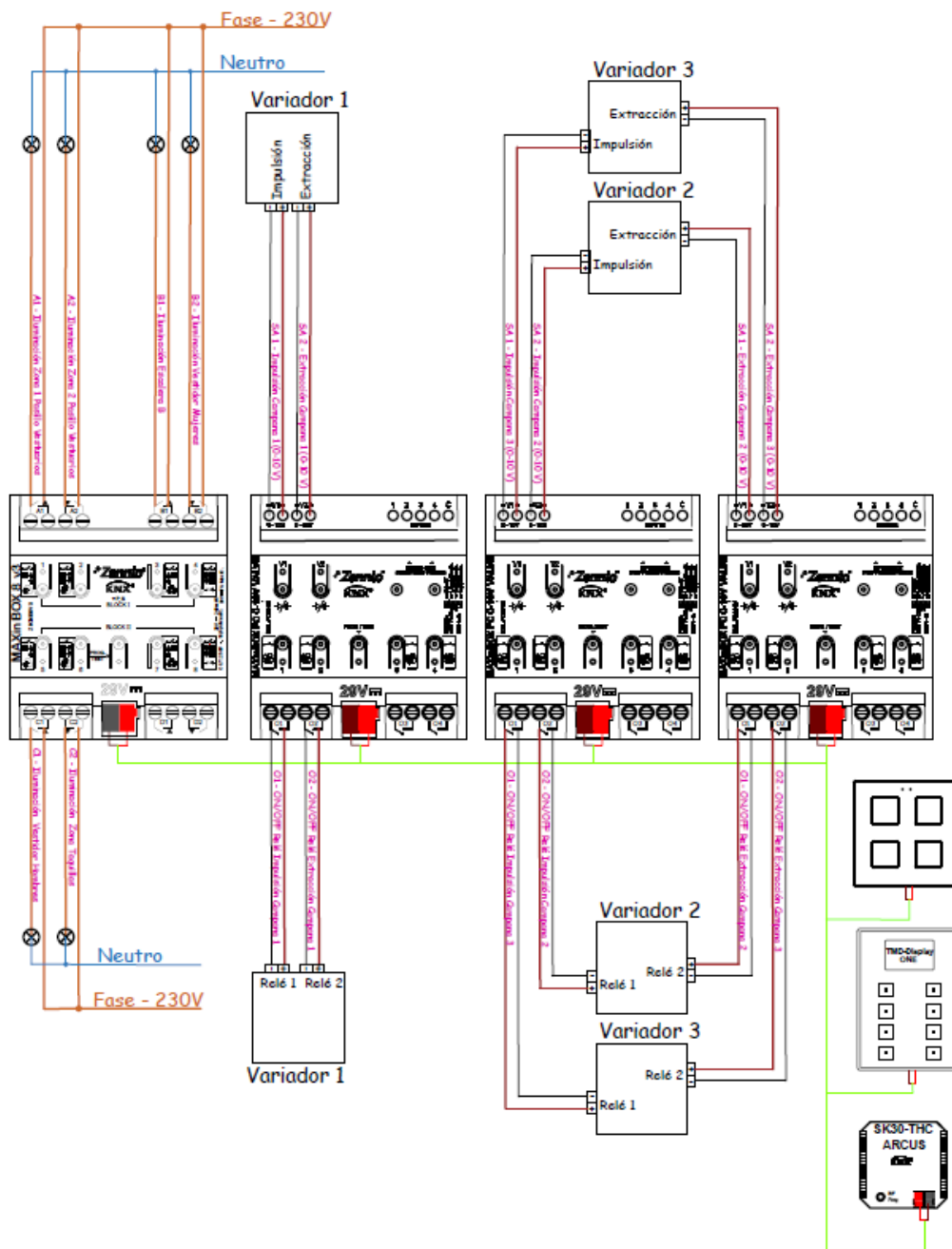


Figura 4.37: Conexionado del sistema de control proyectado para la cocina.

El control de la velocidad de las campanas extractoras se realiza mediante actuadores MaxinBOX FC0-10 V instalados en el cuadro eléctrico de la cocina (C.P0.1) tal y como se muestra marcado en un círculo rojo en la Figura 4.38. Estos disponen sendas salidas analógicas 0-10 V que deben indicar la consigna de % de velocidad de giro de los variadores de las campanas extractoras. Adicionalmente las entradas libres de tensión de los variadores de frecuencia encargados de gestionar su puesta en marcha/paro y la dirección (impulsión/extracción) se han interconectado a las salidas binarias del actuador MaxinBOX FC. El conexionado para los actuadores de control encargados de operar las 3 campanas extractoras se presenta en las tablas 4.14, 4.15 y 4.16.

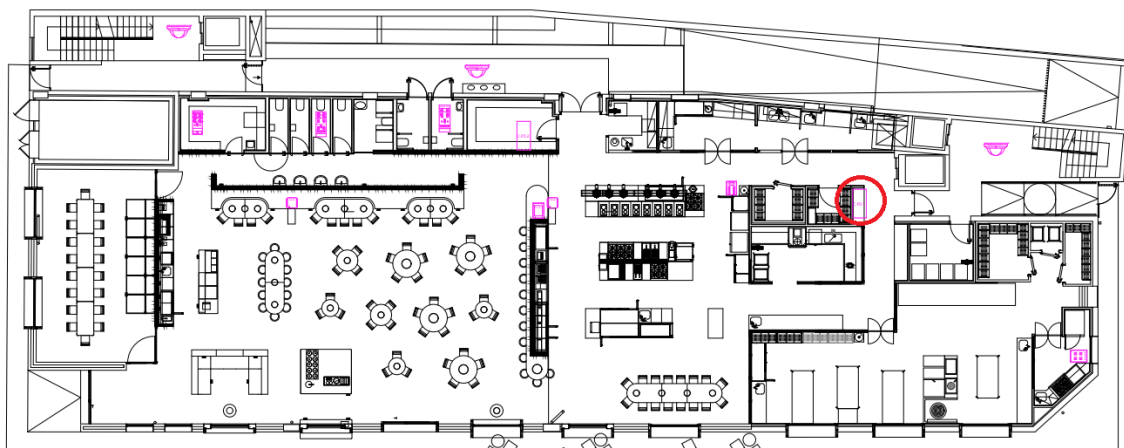


Figura 4.38: Ubicación cuadro 1 de la planta baja (C.P0.1).

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MAXinBOX FC 0-10 V	1.1.104	S1	ON/OFF Relé Impulsión Campana 1	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Relé Extracción Campana 1	1 bit - Normalmente abierto
		S3	Libre	-
		S4	Libre	-
		SA1	Valor ABS% Impulsión Campana 1	1 byte - (0-10 V)
		SA2	Valor ABS % Extracción Campana 1	1 byte - (0-10 V)

Tabla 4.14: Conexionado MAXinBOX FC 0-10 V campana 1.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MAXinBOX FC 0-10 V	1.1.105	S1	ON/OFF Relé Impulsión Campana 3	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Relé Impulsión Campana 2	1 bit - Normalmente abierto
		S3	Libre	-
		S4	Libre	-
		SA1	Valor ABS% Impulsión Campana 3	1 byte - (0-10 V)
		SA2	Valor ABS % Impulsión Campana 2	1 byte - (0-10 V)

Tabla 4.15: Conexionado MAXinBOX FC 0-10 V campana 2.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MAXinBOX FC 0-10 V	1.1.106	S1	ON/OFF Relé Extracción Campana 2	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Relé Extracción Campana 3	1 bit - Normalmente abierto
		S3	Libre	-
		S4	Libre	-
		SA1	Valor ABS % Extracción Campana 2	1 byte - (0-10 V)
		SA2	Valor ABS % Extracción Campana 3	1 byte - (0-10 V)

Tabla 4.16: Conexionado MAXinBOX FC 0-10 V campana 3.

Las campanas se pueden controlar mediante la pantalla TMD Display ONE y el pulsador capacitivo Flat Display. Para cada pantalla se han habilitado dos pulsadores para establecer la velocidad de las campanas, realizando un control en 3 puntos, pasando por 0% - 33% - 66% - 99%. Asimismo, se ha habilitado un pulsador para el encendido y el apagado de la campana, la cual establecerá un valor del 33% al tratarse de un encendido y un 0% al tratarse de un apagado. Dicha configuración se ha llevado a cabo con la ayuda de una función lógica para cada campana. Todas ellas se han implementado íntegramente en un actuador MAXinBOX 8. Específicamente, a partir del valor de entrada de la pulsación de encendido/apagado de 1 bit, se ejecuta una operación identidad de tamaño 1 byte, la cual siempre proporcionará un valor constante prefijado a 33% en caso de ser pulsación de encendido (bit entrada = 1), o 0% en caso de ser pulsación de apagado (bit entrada = 0).

Además de haberse configurado en el actuador MAXinBOX 8 V3 las funciones lógicas del control de las campanas se han usado sus 8 salidas binarias para controlar el encendido/apagado de las diferentes zonas de iluminación. Asimismo se ha llevado a cabo la monitorización de la temperatura, humedad y calidad del aire de cada, se ha configurado una sonda Arcus HLK305 tal y como se ha explicado en el apartado 4.1.4. En la tabla 4.17 se presenta la asignación y configuración de las salidas del actuador MAXinBOX 8 v3.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MAXinBOX 8 v3	1.1.102	S1	ON/OFF Iluminación Ploge 1	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Cuarto Frio Limpio	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Iluminación Cuarto Frio Sucio	1 bit - Normalmente abierto
		S4	ON/OFF Iluminación Ploge 2	1 bit - Normalmente abierto
		S5	ON/OFF Iluminación Obrador	1 bit - Normalmente abierto
		S6	ON/OFF Iluminación Chocolatería	1 bit - Normalmente abierto
		S7	ON/OFF Iluminación Pasillo Cocina	1 bit - Normalmente abierto
		S8	ON/OFF Iluminación Luces Campanas 1 y 2	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.17: Conexionado MAXinBOX 8 v3 cocina.

La pantalla TMD Display ONE instalada en la cocina y la botonera TMD de la chocolatería se presenta en la Figura 4.39a y 4.39b. En ellas, además del control de las campanas se permite el encendido y apagado de la iluminación, así como la lectura de una serie de parámetros por sus pantallas. Su ubicación se remarca en un círculo rojo en la Figura 4.40.



(a) Pantalla cocina.

(b) Botonera campana chocolatería.

Figura 4.39: Pantalla y botonera de la cocina.

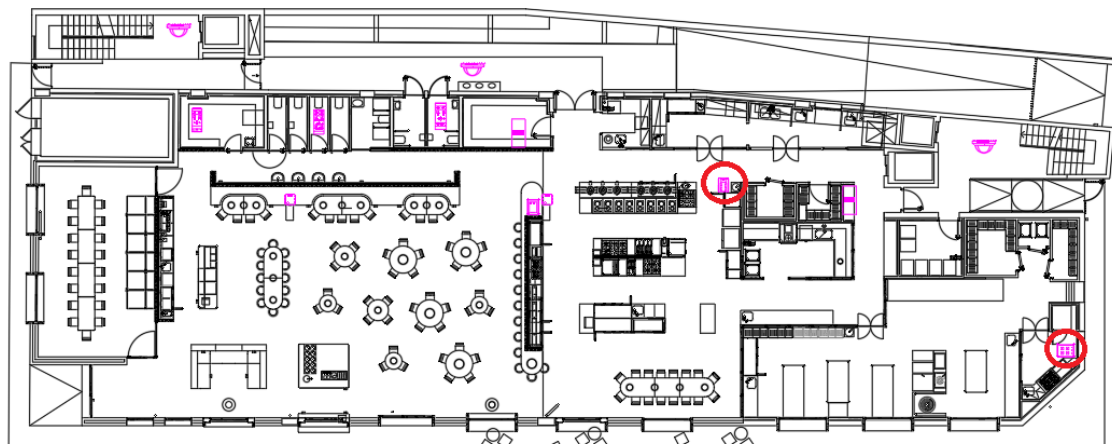


Figura 4.40: Ubicación de la pantalla TMD Display ONE de la cocina y el pulsador capacitivo Flat Display de la chocolatería.

4.2.8. Plana 0 - Zona del restaurante

El sistema de control en la zona del restaurante debe gestionar la climatización, la iluminación, los ventiladores y la monitorización de la humedad, temperatura y calidad del aire. Para todo ello se han instalado dos sondas de temperatura Arcus HLK305, ubicadas en el restaurante y un actuador HeatingBOX 230 V 4X, un DIMinBOX DX4, un MAXinBOX 8 v3 y una pasarela KLIC-DI ubicados todos ellos en el cuadro general de la planta 0 (C.P0.2). Además se ha colocado una pantalla Z41 COM junto a la barra que separa la cocina y el restaurante. La ubicación de todos los elementos mencionados se puede visualizar remarcados en un círculo rojo en la Figura 4.41. Asimismo, el conexionado proyectado para los actuadores de control KNX se presenta en la Figura 4.42.

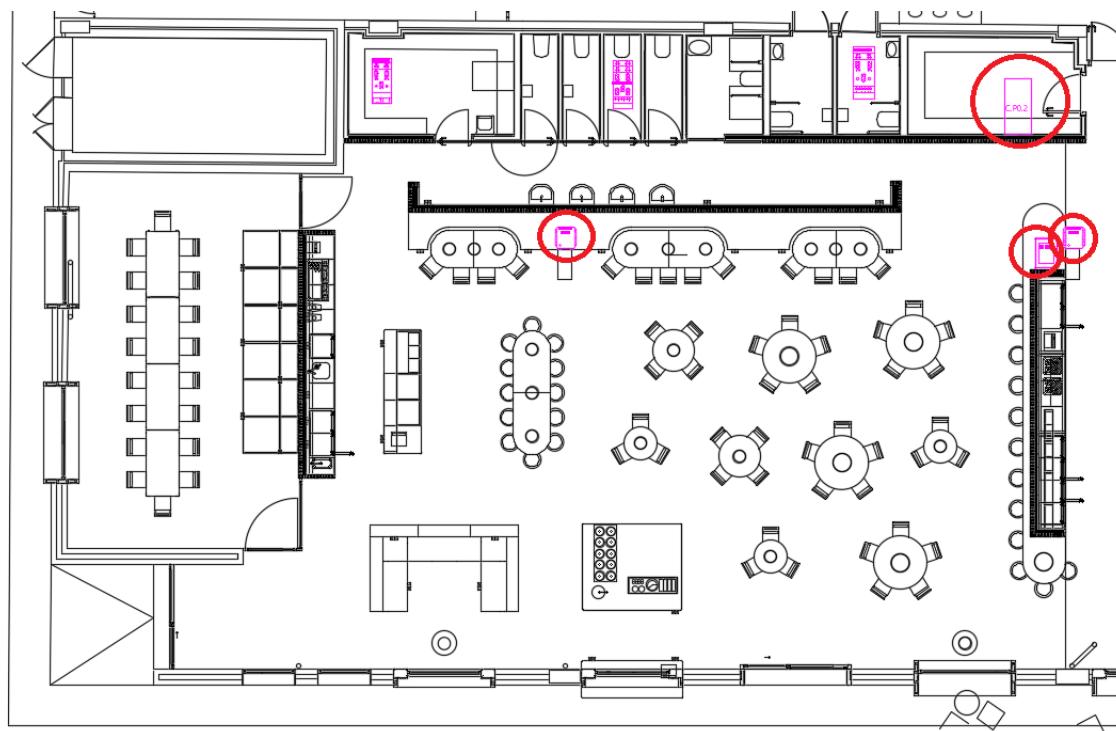


Figura 4.41: Ubicación dispositivos instalados en el restaurante.

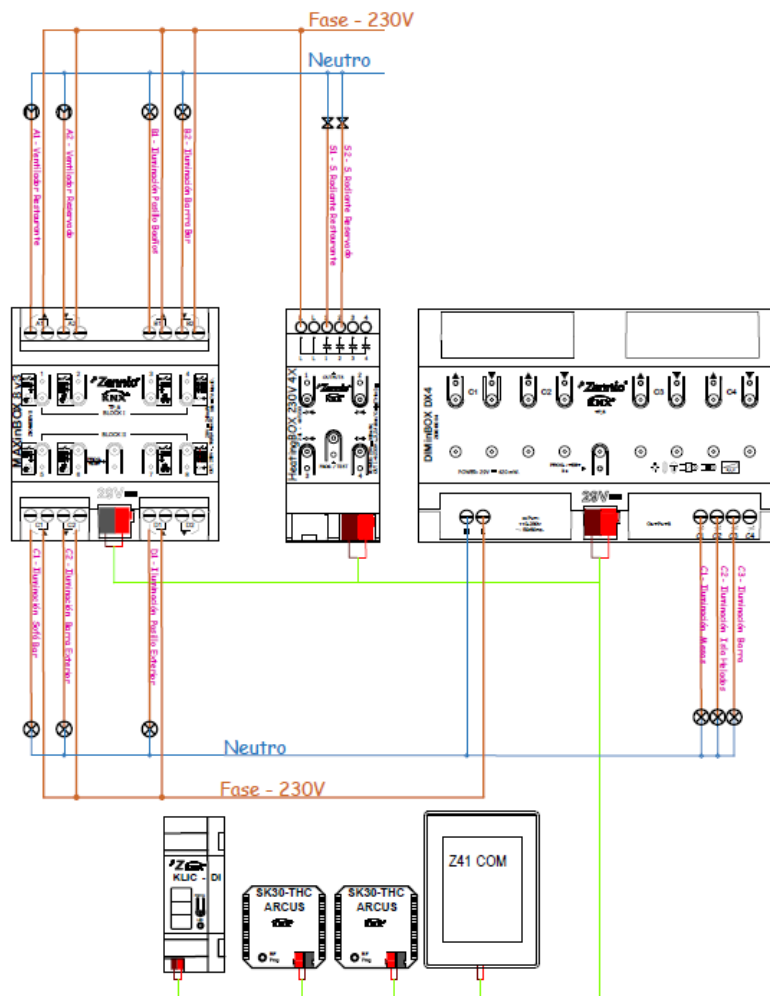


Figura 4.42: Conexión del sistema de control de la zona del restaurante.

El control del sistema de A/C se realiza conjuntamente tanto para el restaurante como para el reservado, por lo que se ha instalado una única pasarela KLIC-DI. Dicho control se realiza de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.1.2. Por otro lado, la monitorización de humedad, temperatura y calidad del aire, se lleva a cabo mediante dos sondas Arcus HLK305 ubicadas en el restaurante y en el reservado. Su configuración se ha realizado de la forma en la que se ha indicado en el apartado 4.1.4.

En cuanto al sistema de suelo radiante, la estancia cuenta con dos circuitos de suelo radiante, el del restaurante y el del reservado. Para ello se ha instalado un actuador HeatingBOX 230 V 4X en el cuadro general de la planta baja, el cual se ha configurado para llevar a cabo un control de las dos zonas de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.1.1. La configuración de las salidas se puede consultar la tabla 4.18.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
HeatingBOX 230V 4X	1.1.110	S1	ON/OFF Válvula S. Radiante Restaurante	1 bit - Normalmente cerrada
		S2	ON/OFF Válvula S. Radiante Reservado	1 bit - Normalmente cerrada
		S3	Libre	-
		S4	Libre	-

Tabla 4.18: Conexión HeatingBOX 230 v 4X restaurante.

Por lo que respecta al sistema de iluminación, se han proyectado 3 zonas de iluminación convencional (encendido/apagado) y 3 zonas con control dimerizable, esta última configuración

radas sobre el actuador DIMinBOX DX4. Del mismo modo, tanto el control sobre el resto de los circuitos de iluminación convencional como sobre los ventiladores, se ha configurado sobre un actuador MAXinBOX 8 v3. En cuanto al control del sistema de ventilación, se ha realizado de forma conjunta para todos los ventiladores ubicados en la misma estancia, tanto los del restaurante como los del reservado. Por otro lado, se han habilitado 3 salidas para el encendido y apagado de las zonas de iluminación independiente, además de dos salidas adicionales para la iluminación del pasillo exterior y del pasillo de los baños, cuya implementación se detallará posteriormente. Finalmente, se han configurado 3 funciones lógicas para el control de las consignas generales de temperatura, concretamente 2 para el comedor y una para el reservado. La configuración se ha realizado de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.1.3. En las tablas 4.19 y 4.20 se presenta la asignación de cada una de las salidas de ambos actuadores.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MAXinBOX 8 v3	1.1.113	S1	ON/OFF Ventilador Restaurante	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Ventilador Reservado	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Iluminación Pasillo Baños	1 bit - Normalmente abierto
		S4	ON/OFF Iluminación Barra Bar	1 bit - Normalmente abierto
		S5	ON/OFF Iluminación Sofá Bar	1 bit - Normalmente abierto
		S6	ON/OFF Iluminación Barra Exterior	1 bit - Normalmente abierto
		S7	ON/OFF Iluminación Pasillo Exterior	1 bit - Normalmente abierto
		S8	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.19: Conexión MAXinBOX 8 v3 restaurante.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
DIMinBOX DX4	1.1.114	C1	Regulación Iluminación Mesas	Reg. Suave (0% a 100% en 5 seg)
		C2	Regulación Iluminación Isla Helados	Reg. Suave (0% a 100% en 5 seg)
		C3	Regulación Iluminación Barra	Reg. Suave (0% a 100% en 5 seg)
		C4	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.20: Conexión DIMinBOX DX4 restaurante.

El control de este espacio se realiza exclusivamente mediante openHAB, excepto algunas funcionalidades que también se han configurado para poder ser controladas desde la pantalla Z41 COM. En la Figura 4.43 se presentan las diferentes pantallas configuradas. Concretamente se han habilitado 3 pantallas, la pantalla principal (4.43a), la pantalla de control de iluminación (4.43b) y la de aspectos generales (4.43c). La pantalla de iluminación permite el encendido y apagado de todos los puntos de luz no dimerizables, mientras que en la de aspectos generales, el encendido y apagado general de la iluminación, de los ventiladores, del sistema de A/C y suelo radiante. Además, permite establecer la temperatura de consigna de la estancia y muestra las variables ambientales y de calidad de aire.



(a) Pantalla Z41 - Vista General (b) Pantalla Z41 - Control Iluminación (c) Pantalla Z41 - Control General

Figura 4.43: Pantalla Z41 restaurante.

4.2.9. Plana 0 - Zona de baños de la planta baja

En la planta baja se diferencian dos zonas de baños, una en el restaurante destinada a los clientes y conformada por 5 aseos, y otra en el pasillo exterior, destinada a los empleados y formada por 2 aseos. Cada aseo está equipado con un detector de presencia Philips Hue para la detección de presencia. Para la actuación sobre la iluminación de cada estancia se han conectado los circuitos de iluminación a las salidas de 3 actuadores del fabricante Zennio. Los actuadores seleccionados e instalados para este proyecto han sido un MiniBOX 20 ubicado en el aseo 1 del restaurante, un MiniBOX 45 v2 en el aseo 4 del restaurante, y un MiniBOX 25 v2 en uno de los aseos del pasillo exterior. La ubicación de todos los elementos mencionados se puede visualizar remarcados en un círculo rojo en la Figura 4.44. Asimismo, el conexionado de todos los dispositivos KNX proyectados se presenta en la Figura 4.45.

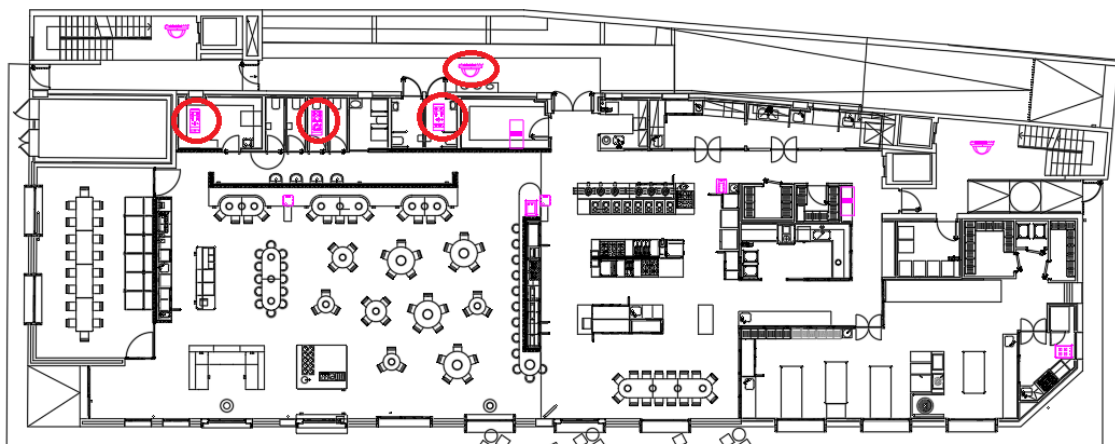


Figura 4.44: Ubicación dispositivos instalados en los baños de la zona del restaurante.

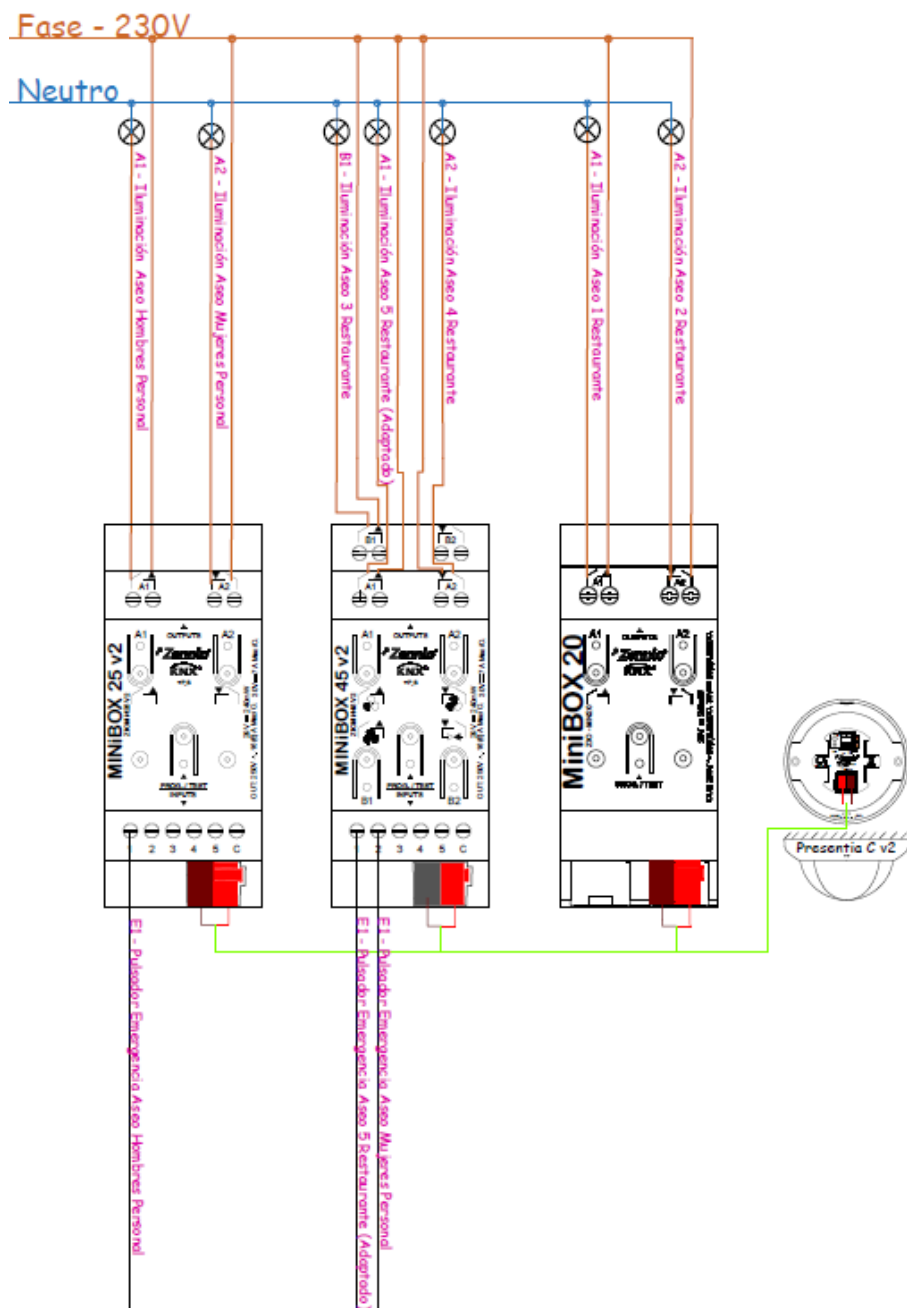


Figura 4.45: Conexionado del sistema proyectado para la zona de los baños de la planta baja.

El control del encendido y apagado de la iluminación se ha configurado de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.1.5. Adicionalmente, tanto los aseos del personal como el aseo 5 del restaurante (adaptado para personas con necesidades especiales) se han equipado con un sistema de pulsación de emergencia, configurado también sobre las entradas de dichos actuadores. Estas pulsaciones activarán una alarma en la plataforma de control diseñada en openHAB. La configuración de los tres actuadores se puede consultar en las tablas 4.23, 4.23 y 4.22.

Además de la iluminación de cada uno de los aseos, se ha configurado el control sobre las zonas de pasillos. Para ello, se ha instalado un detector Presentia C v2 a cargo del control de la iluminación del pasillo exterior, configurado tal y como se especifica en el apartado 4.1.5. La ubicación del detector también se puede observar en el pasillo exterior del restaurante, remarcado con un círculo rojo en la Figura 4.44. El detector envía las señales de actuación a una de las salidas del actuador MAXinBOX 8 del restaurante. No obstante, la iluminación del pasillo de los cuartos de baño del restaurante, se ha configurado para admitir un control manual a través de la pantalla Z41 o desde la plataforma openHAB,B en lugar de controlarse directamente por detección de presencia.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 20	1.1.99	S1	ON/OFF Iluminación Aseo 1 Restaurante	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Aseo 2 Restaurante	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.21: Conexionado actuador MiniBOX 20, zona de baños de la planta baja.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 45 v2	1.1.100	E1	Pulsador Emergencia Aseo 5 Restaurante (Adaptado)	Interruptor (envío 1)
		E2	Pulsador Emergencia Aseo Mujeres Personal	Interruptor (envío 1)
		E3	<i>Libre</i>	-
		E4	<i>Libre</i>	-
		E5	<i>Libre</i>	-
		S1	ON/OFF Iluminación Aseo 5 Restaurante (Adaptado)	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Aseo 4 Restaurante	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Iluminación Aseo 3 Restaurante	1 bit - Normalmente abierto
		S4	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.22: Conexionado actuador MiniBOX 45, zona de baños de la planta baja.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 25 v2	1.1.101	E1	Pulsador Emergencia Aseo Hombres Personal	Interruptor (envío 1)
		E2	<i>Libre</i>	-
		E3	<i>Libre</i>	-
		E4	<i>Libre</i>	-
		E5	<i>Libre</i>	-
		S1	ON/OFF Iluminación Aseo Mujeres Personal	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Aseo Hombres Personal	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.23: Conexionado actuador MiniBOX 25, zona de baños de la planta baja.

4.2.10. Planta -1 - Zona de vestuarios

En la zona de vestuarios se ha proyectado el control de la iluminación basada en detección de presencia, el control del sistema de A/C y una monitorización de las variables ambientales y de la calidad del aire. Para todo ello se han instalado 7 detectores Philips Hue, una sonda Arcus HLK305, tres actuadores MiniBOX 25 v2 en la zona de vestuarios y una pasarela KLIC-DI en el cuadro general del sótano (C.PS.1). Además, únicamente se permite el control de todas las funcionalidades desde la plataforma de openHAB. La ubicación de todos los elementos KNX mencionados así como la del cuadro general del sótano (C.PS.1) se puede visualizar remarcados en un círculo rojo en la Figura 4.46. Asimismo, el conexionado de los elementos KNX se presenta en la Figura 4.47.

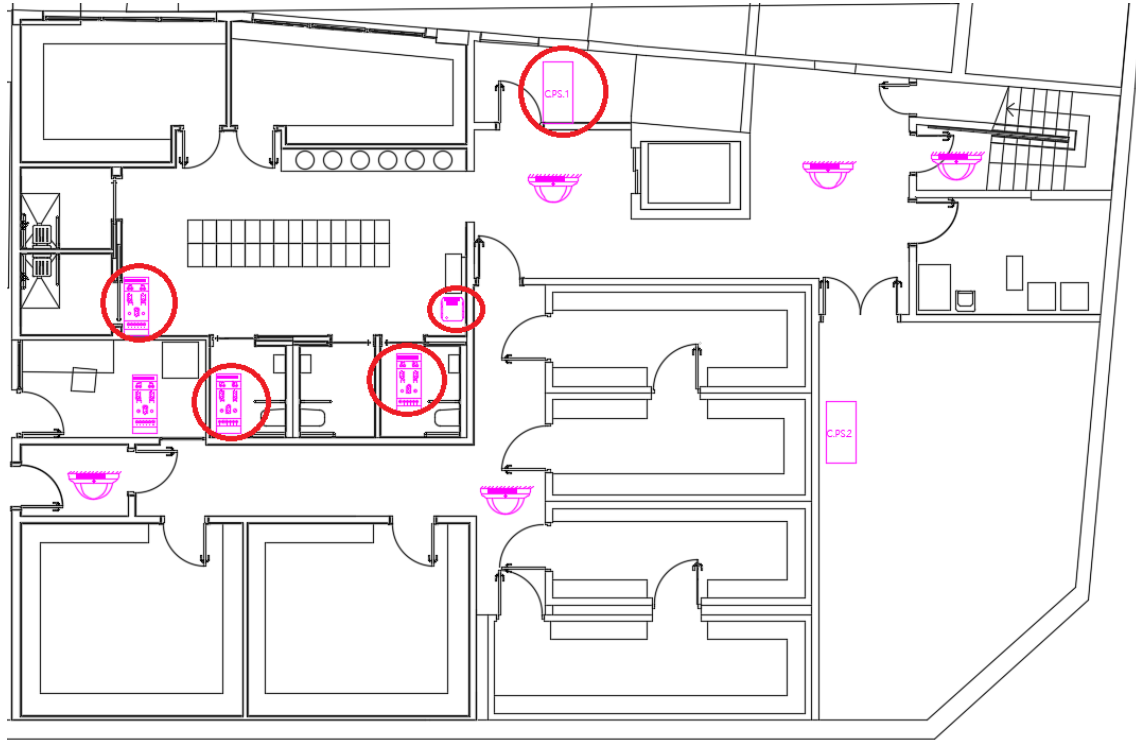


Figura 4.46: Ubicació de los dispositius instal·lats en los vestuaris de la planta sótano así como del cuadro general de la planta sótano (C.PS.1).

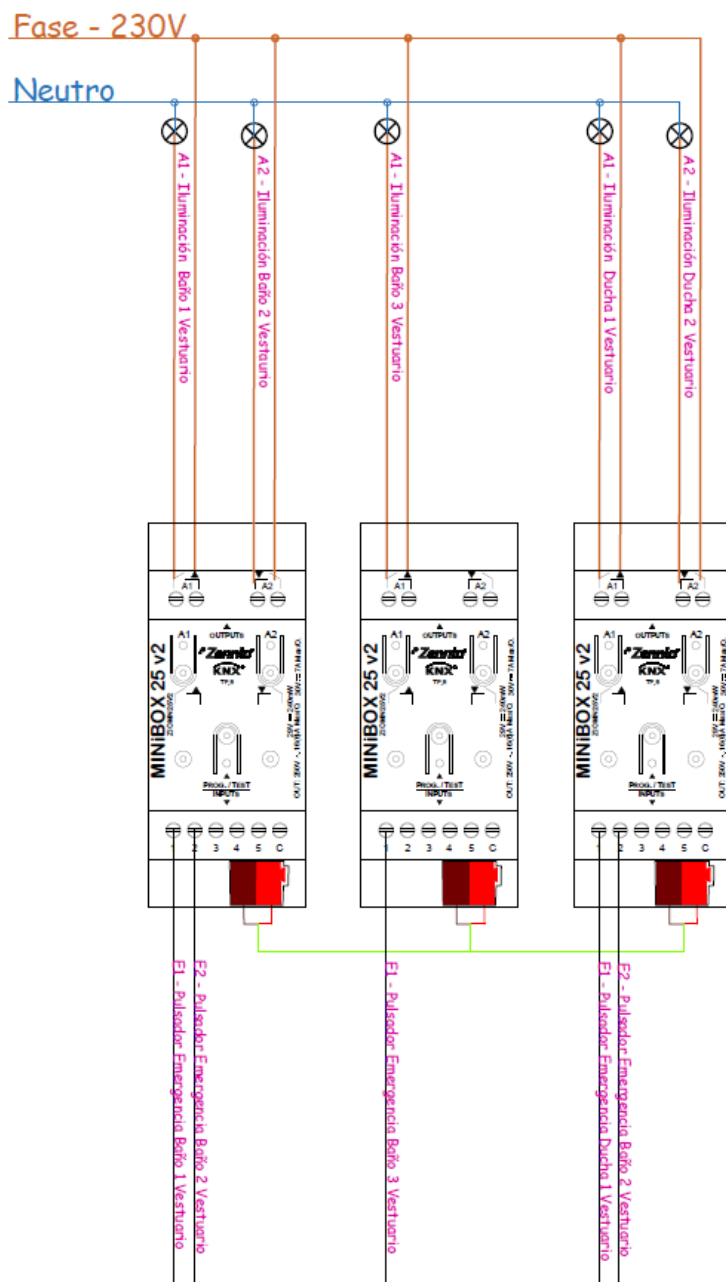


Figura 4.47: Conexionado vestuario.

El control del sistema de A/C en esta zona se realiza de forma conjunta en toda la estancia mediante una pasarela KLIC-DI. La configuración de la pasarela para el correcto funcionamiento se ha llevado a cabo de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.1.2. Además, mediante una sonda Arcus HLK305 configurada como se ha explicado en el apartado 4.1.4, se monitorizan las variables ambientales y de calidad del aire de la estancia.

Para el control de la iluminación, se distinguen 7 estancias (zonas de iluminación) repartidas en 3 baños, 2 duchas, 2 zona de vestidores y una zona central de taquillas con un circuito de iluminación individual para cada una de ellas. Cada zona cuenta con un detector de presencia Philips Hue configurados así como se ha indicado en el apartado 4.1.5. Concretamente, las salida binarias encargadas del encendido y apagado de las zonas de duchas y aseos, se han configurado sobre 3 MiniBOX 25, repartidos entre las diferentes estancias del vestuario. Por su parte, las salidas binarias encargadas del control del resto de

estancias se han habilitado en el actuador MAXinBOX 8, el cual también esta a cargo del control de la iluminación de la escalera B. Asimismo, los 3 aseos y las 2 duchas cuentan con un pulsador de emergencia, los cuales han sido configurados también sobre los actuadores MiniBOX 25. La asignación de cada una de las salidas de los actuadores y su configuración se muestra en las tablas 4.2, 4.24, 4.25 y 4.26.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
<u>MiniBOX 25 v2</u>	1.1.132	E1	Pulsador Emergencia Baño 3	Interruptor (envío 1)
		E2	<i>Libre</i>	-
		E3	<i>Libre</i>	-
		E4	<i>Libre</i>	-
		E5	<i>Libre</i>	-
		S1	ON/OFF Iluminación Baño 3	1 bit - Normalmente abierto
		S2	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.24: Conexionado actuador MiniBOX 25, zona de baño 3 del vestuario (Planta -1).

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
<u>MiniBOX 25 v2</u>	1.1.131	E1	Pulsador Emergencia Baño 1	Interruptor (envío 1)
		E2	Pulsador Emergencia Baño 2	Interruptor (envío 1)
		E3	<i>Libre</i>	-
		E4	<i>Libre</i>	-
		E5	<i>Libre</i>	-
		S1	ON/OFF Iluminación Baño 1	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Baño 2	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.25: Conexionado actuador MiniBOX 25, zonas de baños 1 y 2 del vestuario (Planta -1).

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
<u>MiniBOX 25 v2</u>	1.1.129	E1	Pulsador Emergencia Ducha 1	Interruptor (envío 1)
		E2	Pulsador Emergencia Ducha 2	Interruptor (envío 1)
		E3	<i>Libre</i>	-
		E4	<i>Libre</i>	-
		E5	<i>Libre</i>	-
		S1	ON/OFF Iluminación Ducha 1	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Iluminación Ducha 2	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.26: Conexionado actuador MiniBOX 25, zona de duchas del vestuario (Planta -1).

4.2.11. Planta -1 - Zona pasillos de los vestuarios

El pasillo que une el aparcamientos con la zona de vestuarios y la sala de maquinas consta de dos tramos con un único circuito de iluminación para cada uno. En el primer tramo, identificado como Zona 1, se ubican las cámaras frigoríficas y 2 almacenes. Por otra parte, el tramo que une los vestuarios con la escalera B y la sala de máquinas se identifica como Zona 2. Ambos tramos cuentan con un control de la iluminación basado en detectores de presencia. Para ellos, se han instalado 2 detectores Presentia C v2 del fabricante Zennio en cada zona. Adicionalmente se han aprovechado las salidas libres del actuador MAXinBOX 8, ubicado en el cuadro general del sótano (C.PS.2) para controlar la iluminación de la escalera B y de algunas de las estancias del vestuario. La asignación de las salidas del actuador y su control se presenta en la Tabla 4.2.

La configuración del sistema de iluminación se ha llevado a cabo siguiendo el método de maestro/esclavo tal y como se ha especificado en el apartado 4.1.5. Cada zona cuenta con un detector que ejerce de maestro y otro de esclavo. Específicamente, en la zona 1 se ha asignado la función de maestro al detector más próximo al aparcamiento, mientras que en la zona 2 se ha asignado como maestro el detector más próximo al vestuario. En la Figura

4.46 se muestra la ubicación de los detectores Presentia C v2 de la Zona 1 marcados en un círculo rojo y los de la Zona 2 marcados en un círculo azul. Asimismo, se ha procedido a activar todos los sensores internos de cada detector y se han agrupado en un único canal de control 8 sectores de detección).

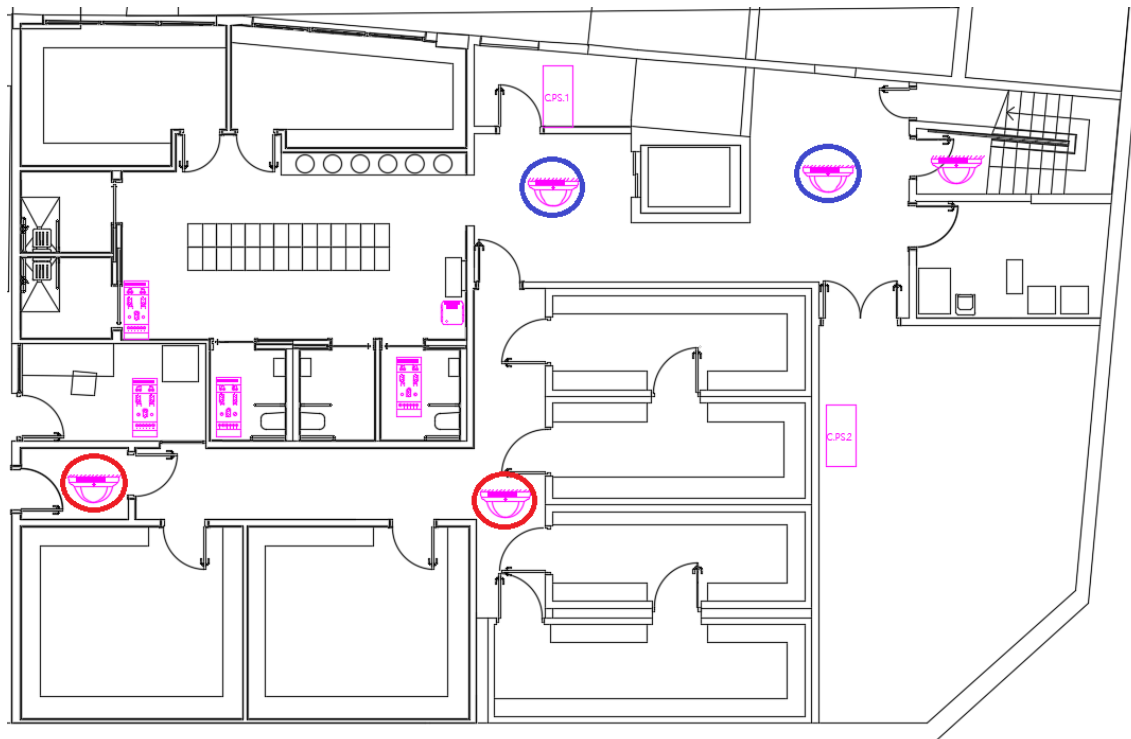


Figura 4.48: Ubicación detectores Presentia ubicados en el pasillo de la zona de vestuarios de la planta sótano.

4.2.12. Planta -1 - Sala de màquines

En el cuadro ubicado en la sala de máquinas (C.PS.2) se han instalado un actuador MiniBox 20 para el control del encendido/apagado del sistema de ósmosis, así como un contador de pulsos KCI 4 S0 para la monitorización del consumo de agua de 4 contadores del centro. Todos ellos del fabricante Zennio. La ubicación del cuadro situado en la sala de máquinas de la planta sótano (C.PS.2) se puede visualizar en la Figura 4.49. Asimismo, el conexionado proyectado para los elementos de control se puede consultar la Figura 4.50

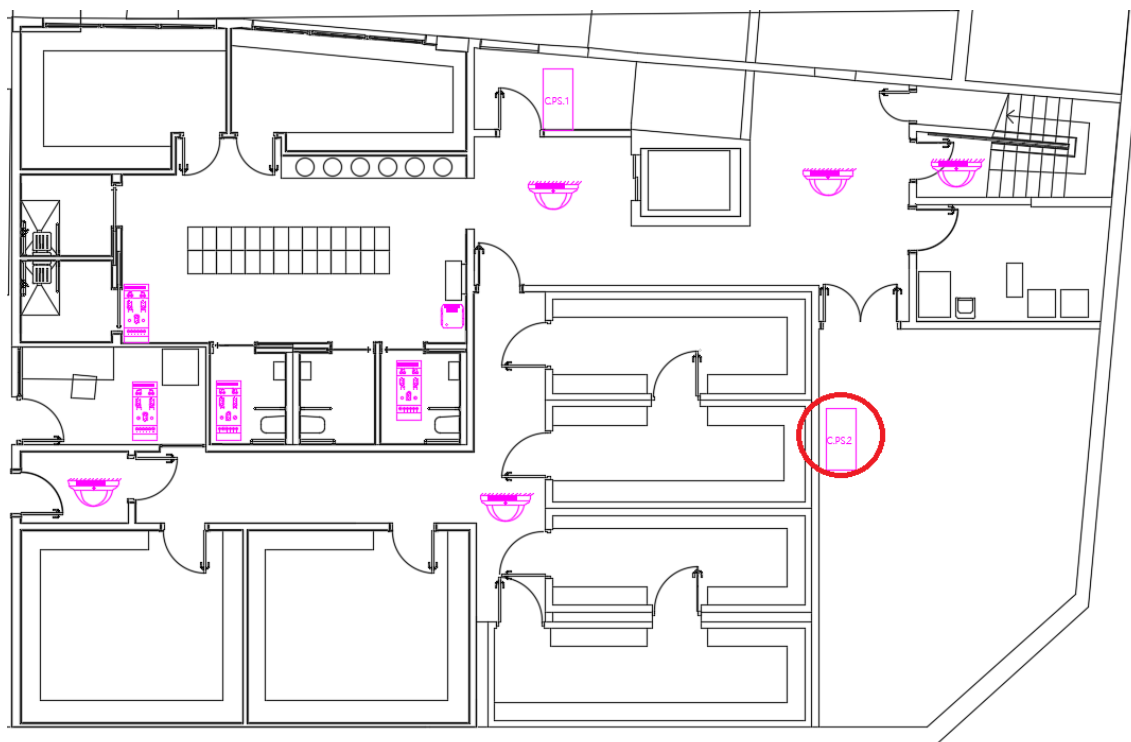


Figura 4.49: Ubicación del cuadro ubicado en la sala de máquinas de la planta sótano (C.P0.2).

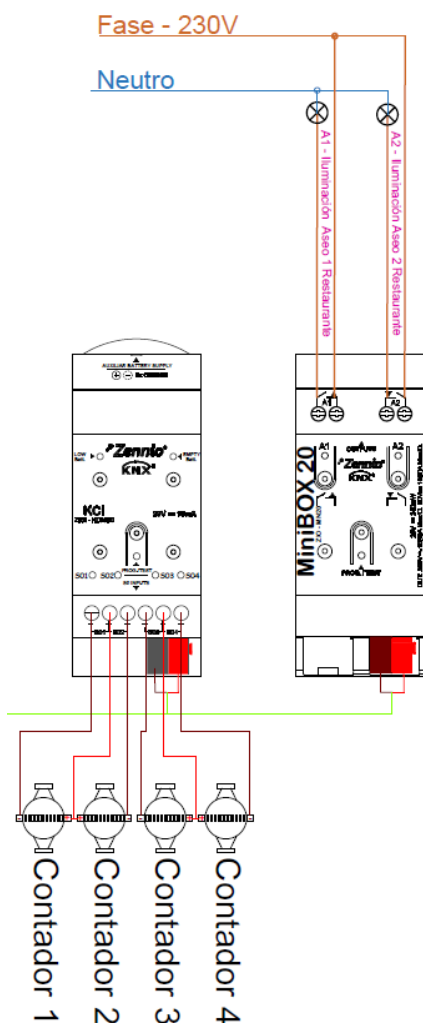


Figura 4.50: Conexionado del sistema de control proyectado para la sala de máquinas.

Para la monitorización del consumo de agua se han habilitado las 4 entradas del contador de pulsos KCI 4 S0. Todas ellas se han configurado para el registro de 1 litro por cada 1000 pulsos recibidos. En cuanto a los envíos de información al sistema, se enviará el valor del registro por cada variación de 10 litros del mismo, con un tiempo mínimo entre envíos de 10 segundos. La visualización de todos los registros de los contadores de agua se realiza mediante la plataforma openHAB. En la tabla 4.27 se presenta la asignación y configuración de las entradas proyectadas para el actuador KCI.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
KCI 4 S0	1.1.128	E1	Registro Contador Agua 1	1000 pulsos = 1 litro
		E2	Registro Contador Agua 2	1000 pulsos = 1 litro
		E3	Registro Contador Agua 3	1000 pulsos = 1 litro
		E4	Registro Contador Agua 4	1000 pulsos = 1 litro

Tabla 4.27: Conexionado KCI registro contadores de agua.

Por su parte, se ha habilitado una de las salidas del actuador MiniBOX 20 para el control de encendido y apagado del sistema de ósmosis, de acuerdo a las especificaciones recibidas. Dicho control solo se realizará desde la plataforma openHAB. En la tabla 4.28 se presenta la asignación de las salidas del actuador MiniBOX 20.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 20 v2	1.1.127	S1	ON/OFF Iluminación Baño 3	1 bit - Normalmente abierto
		S2	<i>Libre</i>	-

Tabla 4.28: Conexionado actuador MiniBOX 20 ósmosis.

4.2.13. Planta -1 - Zona del aparcamiento

En el aparcamiento se controlará únicamente la iluminación. Para ello, se ha instalado un actuador MiniBOX 25 v2, ubicado en uno de los cuartos de mantenimiento, tal y como se muestra en la Figura 4.51. Además la propiedad ha requerido la configuración de un semáforo para el control de los accesos de vehículos al aparcamiento para lo que se ha instalado un actuador MAXinBOX 66 en el cuadro general del sótano para su configuración en el futuro.

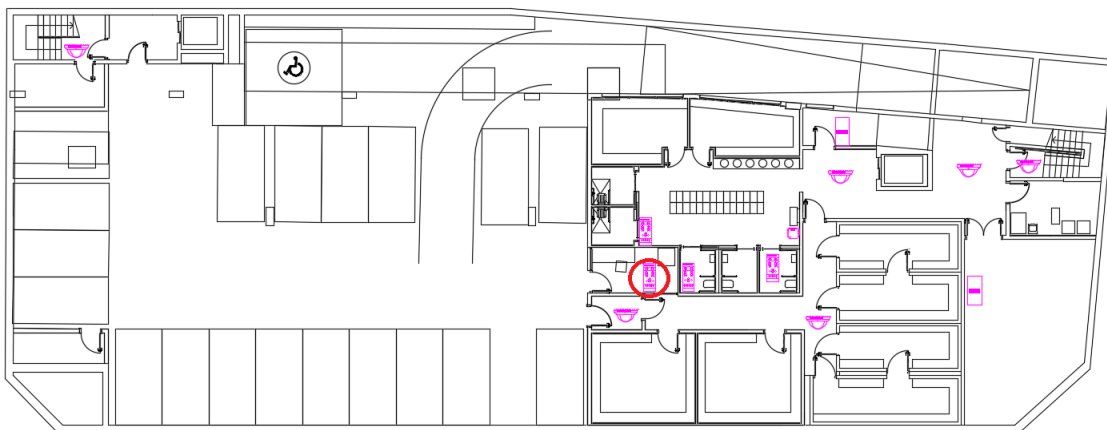


Figura 4.51: Ubicación actuador MiniBOX 25 v2 destinado al control de la iluminación del aparcamiento.

El control de la iluminación del aparcamiento consta de una única zona, es decir, de un único circuito de iluminación. El control del encendido se ha configurado para que se lleve a cabo por medio de 4 pulsadores distribuidos por el aparcamiento, mientras que el apagado se ha configurado mediante una temporización a la desconexión de 240 segundos. Para todo ello, se han habilitado 4 entradas binarias del actuador MiniBOX 25 para los pulsadores, y un canal para la conmutación de encendido/apagado de la zona de iluminación. Además, sobre la salida se ha configurado un temporizador del tipo “duración del encendido” de 240 segundos. Dicho temporizador permite que, una vez finalizada la pulsación de encendido, se inicie una cuenta atrás hasta la desconexión del canal, la cual se reiniciará si se recibe de nuevo una pulsación. En la Tabla 4.29 se presenta la configuración realizada de las entradas y salidas del actuador. Asimismo, en las Figuras 4.52 y 4.53 se muestran respectivamente la configuración en ETS5 de las entradas del actuador MiniBox 25 así como la configuración del temporizador para la salida dedicada al encendido/apagado de la iluminación del aparcamiento.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	Control	Tipo
MiniBOX 25 v2	1.1.121	E1	Pulsador Iluminación 1	Pulsador (envío 1)
		E2	Pulsador Iluminación 2	Pulsador (envío 1)
		E3	Pulsador Iluminación 3	Pulsador (envío 1)
		E4	Pulsador Iluminación 4	Pulsador (envío 1)
		E5	Libre	-
		S1	ON/OFF Iluminación Aparcamiento	1 bit - Normalmente abierto
		S2	Libre	-

Tabla 4.29: Conexión de actuador MiniBOX 25 iluminación aparcamiento.

1.1.121 Actuador Iluminación Aparcamiento MINiBOX 25 v2 > Entradas > Entrada 1: entrada binaria

General

Tipo Pulsador Interruptor/Sensor

Configuración

Tiempo de pulsación larga x 0,1 s

Entradas

PULSACIÓN CORTA

Configuración

Acción

Entrada 1: entrada binaria

Respuesta

Entrada 2: entrada binaria

Retardo

Entrada 3: entrada binaria

Entrada 4: entrada binaria

Envío periódico

+ Salidas

PULSACIÓN LARGA

+ Control manual

Acción

Figura 4.52: Configuración de las entradas binarias del actuador MiniBOX 25 destinado al control de la iluminación.

1.1.121 Actuador Iluminación Aparcamiento MINiBOX 25 v2 > Salidas > Salida 1 > Temporizaciones

General	TEMPORIZACIÓN SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>
Configuración	Retardo Encendido (0 = Sin retardo)	0
		s
Entradas	Retardo Apagado (0 = Sin retardo)	0
		s
Configuración	Duración Encendido (0 = Sin límite)	240
		s
	Tiempo de aviso (0 = Deshabilitado)	0
		s
Salidas	Multiplicación	<input type="checkbox"/>
	INTERMITENCIA	<input type="checkbox"/>

Control manual

Figura 4.53: Configuración de los temporizadores habilitados en la salida del actuador MiniBOX 25 destinado al control de la iluminación.

4.2.14. Planta -1 - Semáforo

Para el control de los accesos (entrada y salida) al aparcamiento del centro se ha implementado la parametrización de un semáforo mediante un actuador MAXinBOX 66 v, ubicado en el cuadro general del sótano (C.PS.1). El sistema está compuesto por dos indicadores rojo/verde uno en la entrada y otro en la salida, dos ámbar a la salida y un motor para la apertura y cierre de la barrera. Con respecto a los sistemas encargados de apertura de la barrera, se ha configurado un portero automático y un lector de tarjetas de usuarios para la entrada, y un pulsador y una espira magnética leídas por el sistema para la salida. En la tabla 4.30 se muestran las conexiones proyectadas para las entradas y salidas del actuador. Para consultar la ubicación de los elementos que intervienen en la apertura/cierre del semáforo se puede consultar el plano de ubicación de los elementos del semáforo en el anexo A.7.

Elemento	Dirección Física	Entradas/Salidas	ON/OFF Semáforo Verde Entrada	Tipo
MAXinBOX 66 v2	1.1.120	E1	Tarjeta Entrada Aparcamiento	Activar Escena 2
		E2	Portero Automático Entrada Aparcamiento	Activar Escena 2
		E3	Espira Salida Aparcamiento	Activar Escena 3
		E4	Pulsador Salida Aparcamiento	Activar Escena 3
		E5	Libre	-
		E6	Libre	-
		S1	ON/OFF Semáforo Verde Entrada	1 bit - Normalmente abierto
		S2	ON/OFF Semáforo Rojo Entrada	1 bit - Normalmente abierto
		S3	ON/OFF Semáforo Verde Salida	1 bit - Normalmente abierto
		S4	ON/OFF Semáforo Rojo Salida	1 bit - Normalmente abierto
		S5	ON/OFF Semáforo Ámbar	1 bit - Normalmente abierto
		S6	ON/OFF Motor Barrera	1 bit - Normalmente abierto

Tabla 4.30: Conexionado actuador MAXinBOX 66, destinado al control del semáforo del aparcamiento.

Para implementar su funcionamiento se han configurado tres estados, uno para la salida, uno para la entrada y uno de espera. Para cada uno de estos estados se han configurado los valores deseados de cada salida (Tabla 4.31).

Salida Actuador	Estado de espera (Escena 1)	Estado de entrada (Escena 2)	Estado de salida (Escena 3)
S.1 Verde Entrada	1	1	0
S.2 Rojo Entrada	0	0	1
S.3 Verde Salida	1	0	1
S.4 Rojo Salida	0	1	0
S.5 Ámbar	0	0	1
S.6 Barrera	0	1	1

Tabla 4.31: Salidas de los estados del semáforo en función de las escenas programadas.

La transición de un estado a otro se realiza mediante los elementos de entrada y salida. Concretamente, con la señal enviada por la tarjeta de entrada o por el portero automático se pasa al estado de entrada, mientras que con la señal de la espira o con el pulsador se pasa al estado de salida. Además, se ha habilitado un temporizador de retardo a la desconexión de 60 segundos del tipo “duración del encendido” de una de las salidas libres del actuador MAXinBOX 8 ubicado en el mismo cuadro. La función de dicho temporizador es la de retornar al sistema al estado de espera una vez se haya rebotado el contador. En la Figura 4.54 se presenta el diagrama de estados que se lleva a cabo en el sistema implementado.

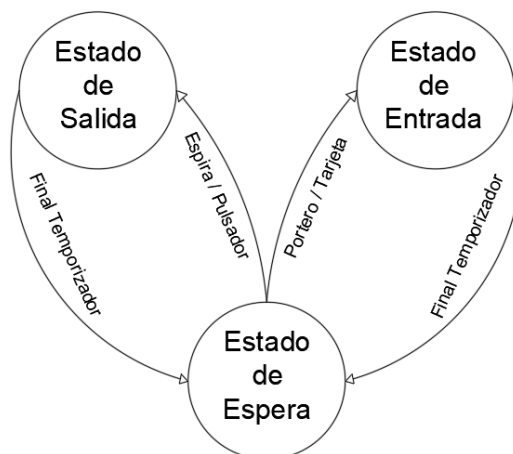


Figura 4.54: Diagrama de estados semáforo.

Por lo que respecta a la programación realizada mediante el ETS5, se ha diseñado el sistema de control haciendo uso de las funcionalidades de escenas. La activación de las escenas se realiza mediante objetos de un byte, de modo que las entradas del pulsador, espira, lector de tarjetas y la señal del portero automático se han configurado como objetos de dicho tamaño para ejecutar dicha función. Para ello se ha asignado la escena 1 para el estado de espera (objeto de 1 byte = 1), la escena 2 para el estado de entrada (objeto de 1 byte = 2) y la escena 3 para el estado de salida (objeto de 1 byte = 3). Para cada salida del actuador se ha parametrizado sus valores deseados en función de la escena en la que se encuentre, tal y como se ha presentado en la Tabla 4.31.

Así pues, al activarse alguna de estas entradas se habilitará directamente su escena correspondiente. Al habilitarse la escena de entrada o salida, se enciende el motor de la barrera del aparcamiento. A dicha variable se le ha asignado la función de iniciar la temporización y bloquear todas las entradas del sistema. Al finalizar la temporización se

retornará al estado de espera habilitando la escena 1. Para ello y dado que para llamar a una escena se requiere de un objeto de 1 byte, el estado de finalización del temporizador ejecutará una función lógica de identidad que retornará un valor de 1 byte = 1. Dicho valor será el encargado de habilitar de nuevo la escena 0, correspondiente al estado de espera del sistema. El esquema detallado del funcionamiento del sistema de control KNX proyectado para el semáforo se presenta en la Figura 4.55.

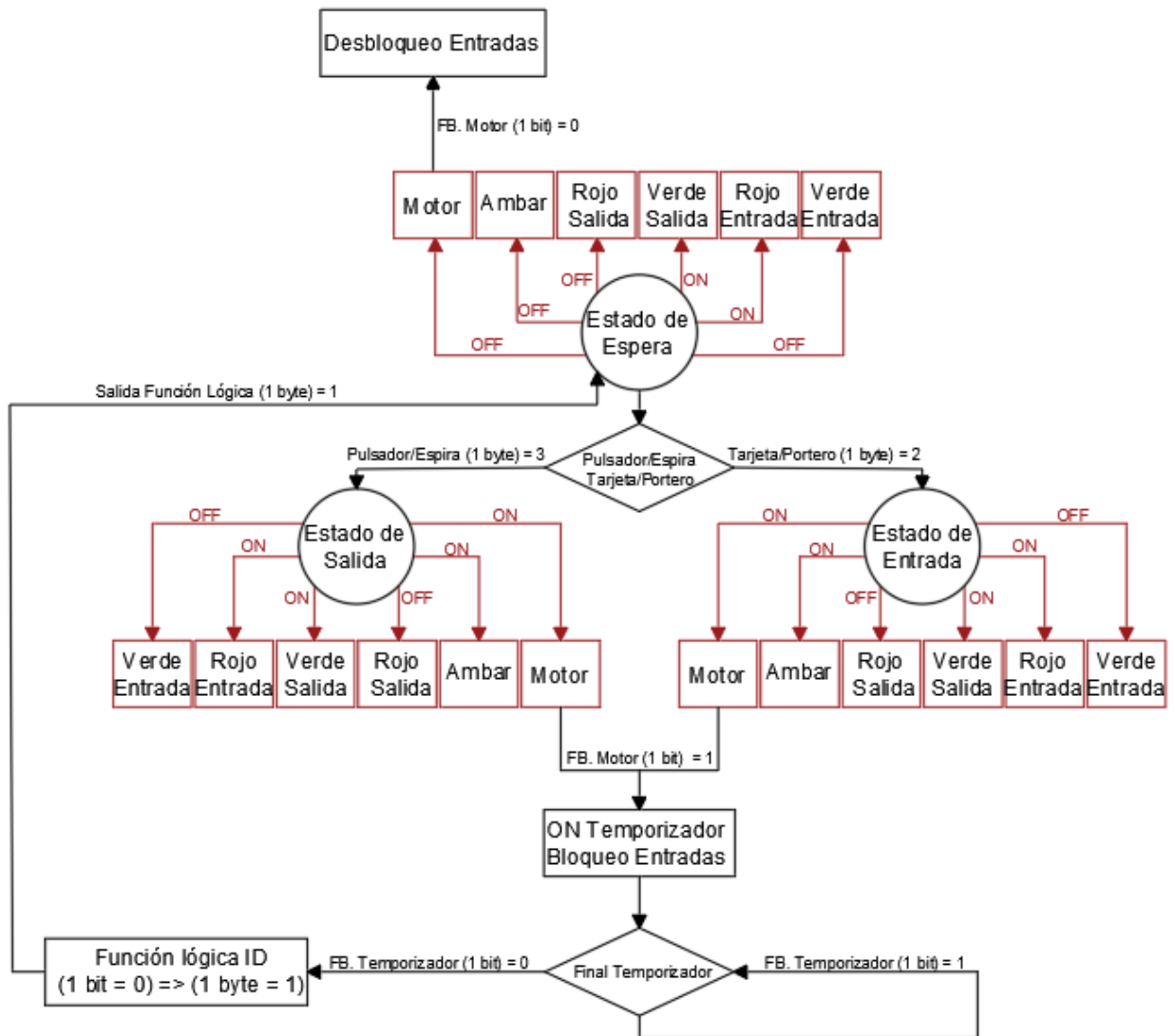


Figura 4.55: Esquema funcionamiento semáforo.

Capítulo 5

El Building Managment System

La gestión, control y visualización de todos los parámetros de la instalación domótica del edificio, ya sean KNX, Modbus o ZigBee, se han realizado mediante la plataforma openHAB. Esta plataforma permite la visualización control, además de ejercer la función de pasarela para la comunicación entre los diferentes protocolos, posibilitando así la comunicación entre todos los elementos de la instalación independientemente del su protocolo o medio de comunicación usado.

5.1. Tecnología openHAB

El openHAB es un software de automatización de código abierto implementado en Java que hace las funciones de Building Managment System. Este al no depender de ningún desarrollador privado, permite la integración de una gran cantidad de tecnologías de automatización, permitiendo integrar todo tipo de dispositivos y protocolos.

La estructura básica de funcionamiento del sistema de openHAB se basa en 3 elementos, los “things” con sus “channels”, y los “items”. Los “things” y sus “channels” representan la capa física de un sistema de openHAB, formada por todos aquellos dispositivos reales que se pretenden controlar en una instalación. Concretamente, los “things” representan el elemento físico que se desea controlar y los “channels” representan cada una de las funcionalidades habilitadas del propio “thing”. Por otro lado, los “items” son las representaciones abstractas de las funciones que se desean controlar de cada “channel”, formando así la capa virtual del sistema openHAB. Para la transmisión de datos entre la capa física y la virtual se requiere de una puerta de enlace. Dicho enlace es propio del protocolo de comunicación utilizado, por lo que se requiere de una puerta de enlace para cada protocolo que se pretenda utilizar en la instalación. Cada uno da soporte a un determinado protocolo de comunicación, transformando los formatos de los datos en representaciones abstractas de “things”, “channels” y “items”. En la figura 5.1 se puede observar el aspecto de las conexiones entre la capa física y la virtual en un sistema de openHAB [20], [21].

Existen muchas vías para diseñar la visualización de la información sobre la plataforma de openHAB. Una de las herramientas mas útiles que ofrece el sistema es la organización de los elementos por medio de un modelo semántico. Dicho herramienta, permite confeccionar un panel de control de forma automática ordenando las funcionalidades en función de su ubicación, lo que resulta en una pantalla ordenada. Los parámetros que conforman dicha estructura son las ubicaciones, los equipos y los puntos. Las ubicaciones son los elementos que representan la ubicación física dentro de instalación (oficina, planta, aula, etc.) y contienen las sububicaciones, equipos y puntos. Por su parte, los equipos son los

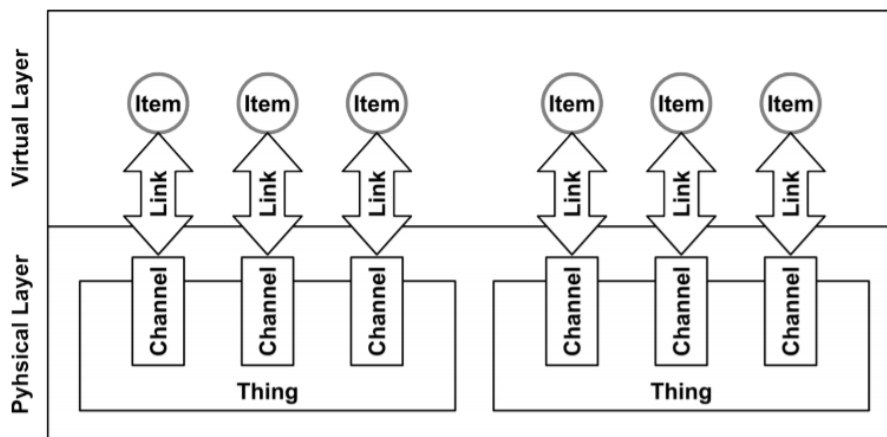


Figura 5.1: Esquema estructura elementos openHAB.

elementos que representan una misma categoría (lecturas sensores, parámetros climatización, etc.) y permiten contener subequipos y puntos. Finalmente el punto es el elemento más básico del sistema que permite representar cualquier funcionalidad (ON/OFF luces, valor temperatura, etc.) y normalmente está vinculado directamente con un “channel” [21].

5.2. Estructura y configuración del BMS

Concretamente, para el diseño y configuración del Building Management System (BMS) de la instalación objeto de este proyecto se ha optado por la utilización de la tecnología openHAB, haciendo uso de la técnica de organización del modelo semántico. Para ello se ha requerido de tres gateways físicos para comunicarse con cada uno de los protocolos existentes en el edificio, como son KNX, modbus y Philips Hue. Las funcionalidades modbus han sido configuradas por Alcorn S.L, por lo que no se documentarán en este trabajo.

Para los dispositivos Philips Hue, se ha dado de alta la puerta de enlace propia del protocolo Philips Hue y se ha inicializado un “thing” por cada detector de presencia y bridge instalado. Por su parte, cada “things” de un detector de presencia cuenta a su vez con 5 funcionalidades o “channels” diferentes como son: la detección de presencia, el indicador de la última actualización, el indicador de potencia consumida, el indicador del nivel de batería y el indicador de batería baja.

En cuanto a los elementos KNX, se ha dado de alta una puerta de enlace propia del protocolo, inicializado un único “thing” para representar todo los grupos de comunicación KNX de la instalación. En dicho “thing” se han dado de alta todas y cada una de las funcionalidades implementadas en la instalación en forma de “channels”.

Una vez inicializados todos los “channels” se han creado el conjunto de “item” requeridos para la visualización y el control. A cada uno de ellos se le han vinculado los “channels” necesarios para su correcto funcionamiento. En la Tabla 5.1 se presenta un ejemplo de la asociación entre los “channels” y sus correspondientes “items”.

La estructura del modelo semántico del BMS se ha realizado dividiendo el edificio en 4 ubicaciones principales, correspondientes a sus 4 plantas. A su vez, cada planta se ha subdividido en tantas sububicaciones como estancias independientes. En cada una de las sububicaciones, se han agrupado las funcionalidades de la misma categoría en equipos,







Channels	Items	
Temperatura Aula 1	Temperatura Aula 1	
ON/OFF Ventilador Aula1	Ventilador Aula 1	
ON/OFF Iluminación Aula 1	Iluminación Aula 1	
Regulación Iluminación Aula 1	Regulación Iluminación Aula 1	
Detector Presencia Pasillo Aulas	Detección Pasillo Aulas	
Valor T. Consigna Aula 1	T. Consigna Aula 1	

Tabla 5.1: Ejemplo channels e items asociados.

como pueden ser grupo de alertas, funcionalidades de climatización, funcionalidades de iluminación, de lecturas de sensores, etc. Finalmente se han creado todos los puntos asociados a cada acción individual requerida en la instalación. A modo de ejemplo se presenta la estructura del modelo semántico diseñada para la segunda planta en la figura 5.2. La estructura de todas las plantas se puede consultar en el anexo A.8.

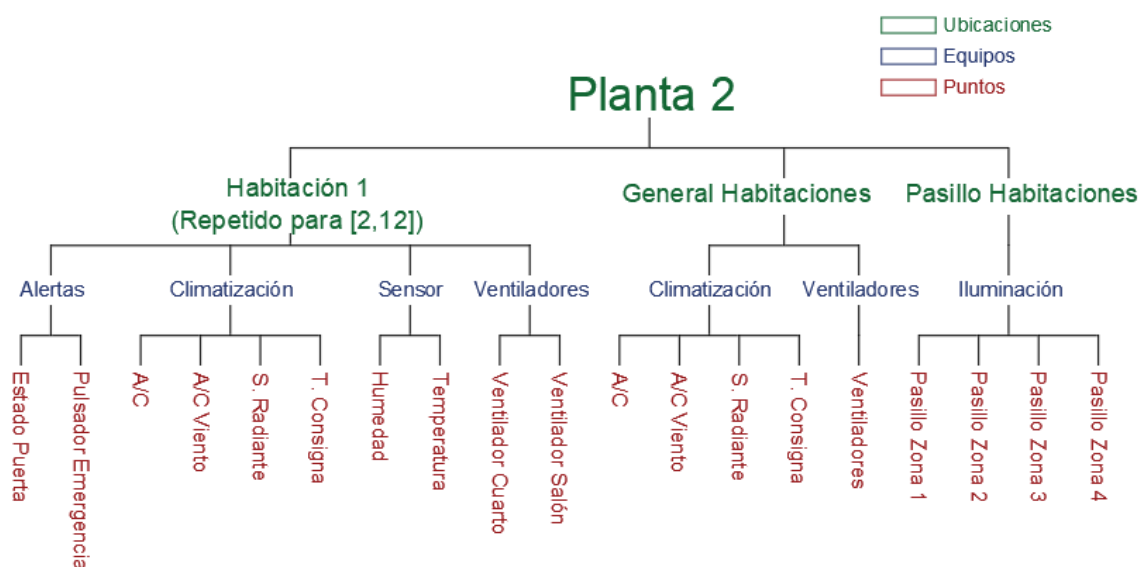


Figura 5.2: Esquema estructura elementos de la Planta 2 en openHAB.

5.3. Pantallas de control y visualización en openHAB

En este subapartado se presentan las pantallas de control y visualización más representativas de la instalación integradas en openHAB. La Figura 5.3 muestra una vista general del conjunto de pantallas que se han diseñado en openHAB, agrupadas por colores en función de la planta o la zona que se va a controlar. El resto de pantallas (Figuras 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9) se corresponden a las pantallas de control de las principales zonas del centro.

Pantalla del control general del centro

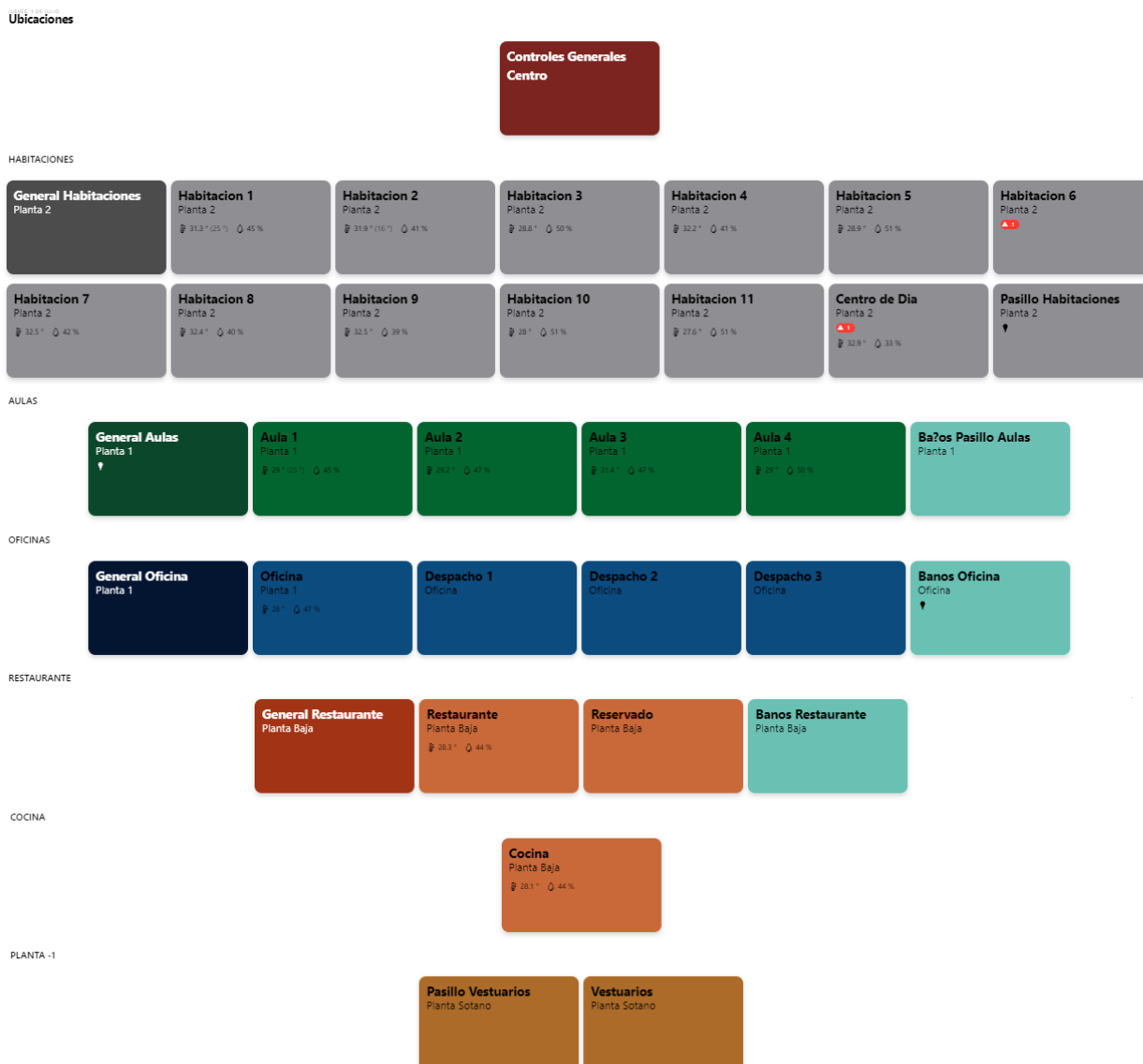


Figura 5.3: Vista general del conjunto de pantallas en openHAB del centro.

Pantalla tipo del control de una habitación

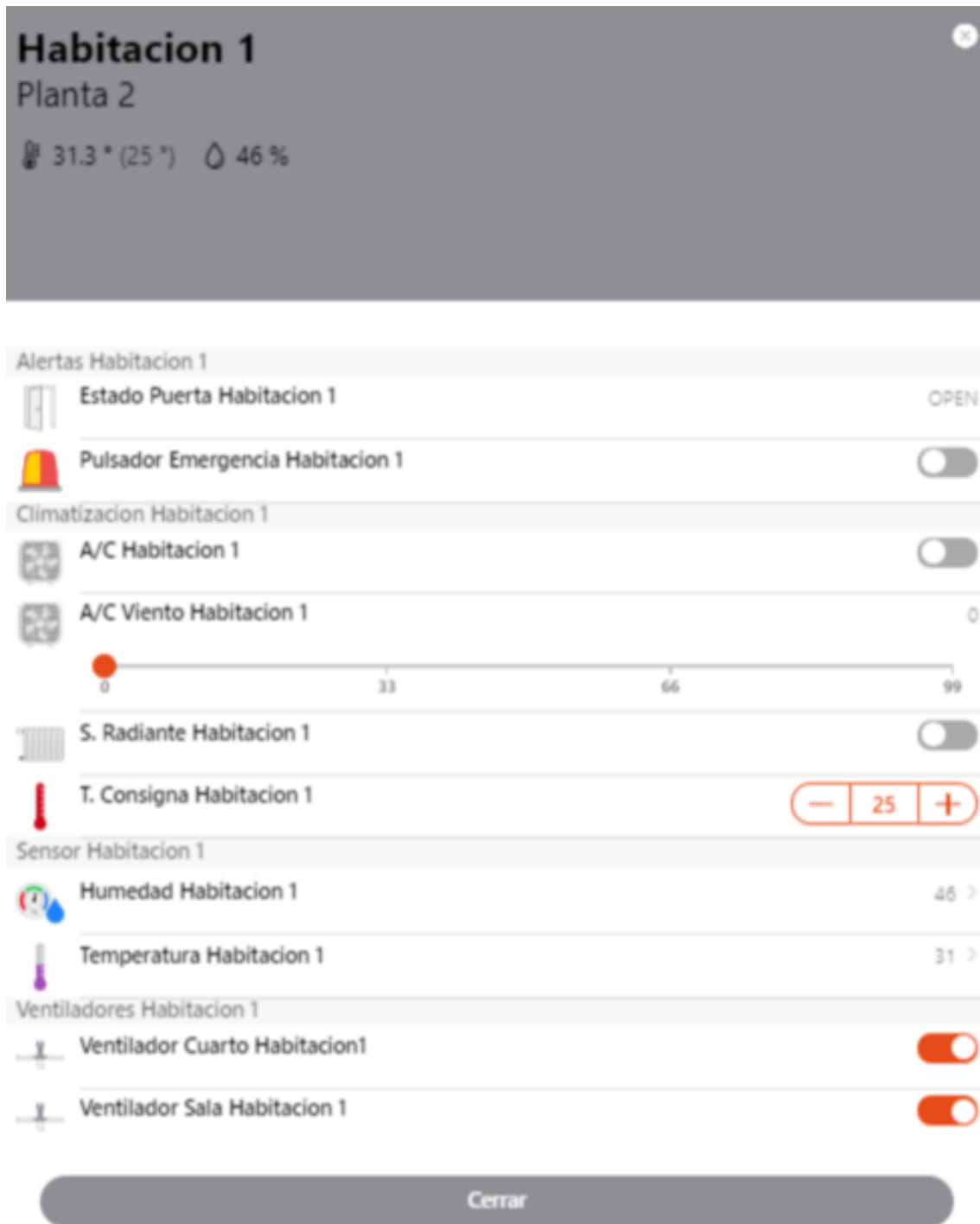


Figura 5.4: Pantalla del control de la habitación n.1 del centro.

Pantalla tipo del control de una zona de pasillos/escaleras



Figura 5.5: Pantalla del control de la zona del pasillo de las habitaciones.

Pantalla del control de la oficina

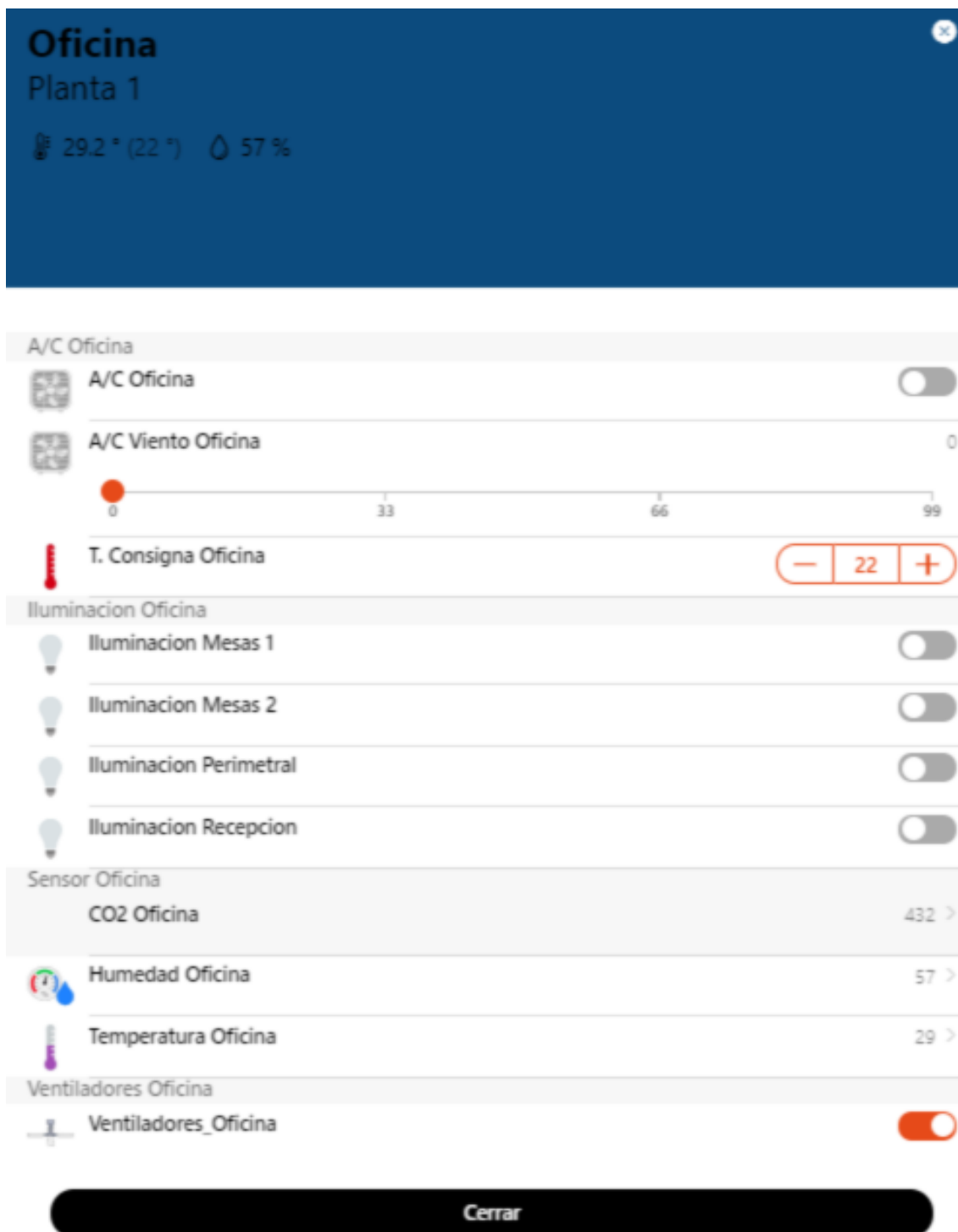


Figura 5.6: Pantalla del control de la zona de oficina.

Pantalla tipo del control de una aula

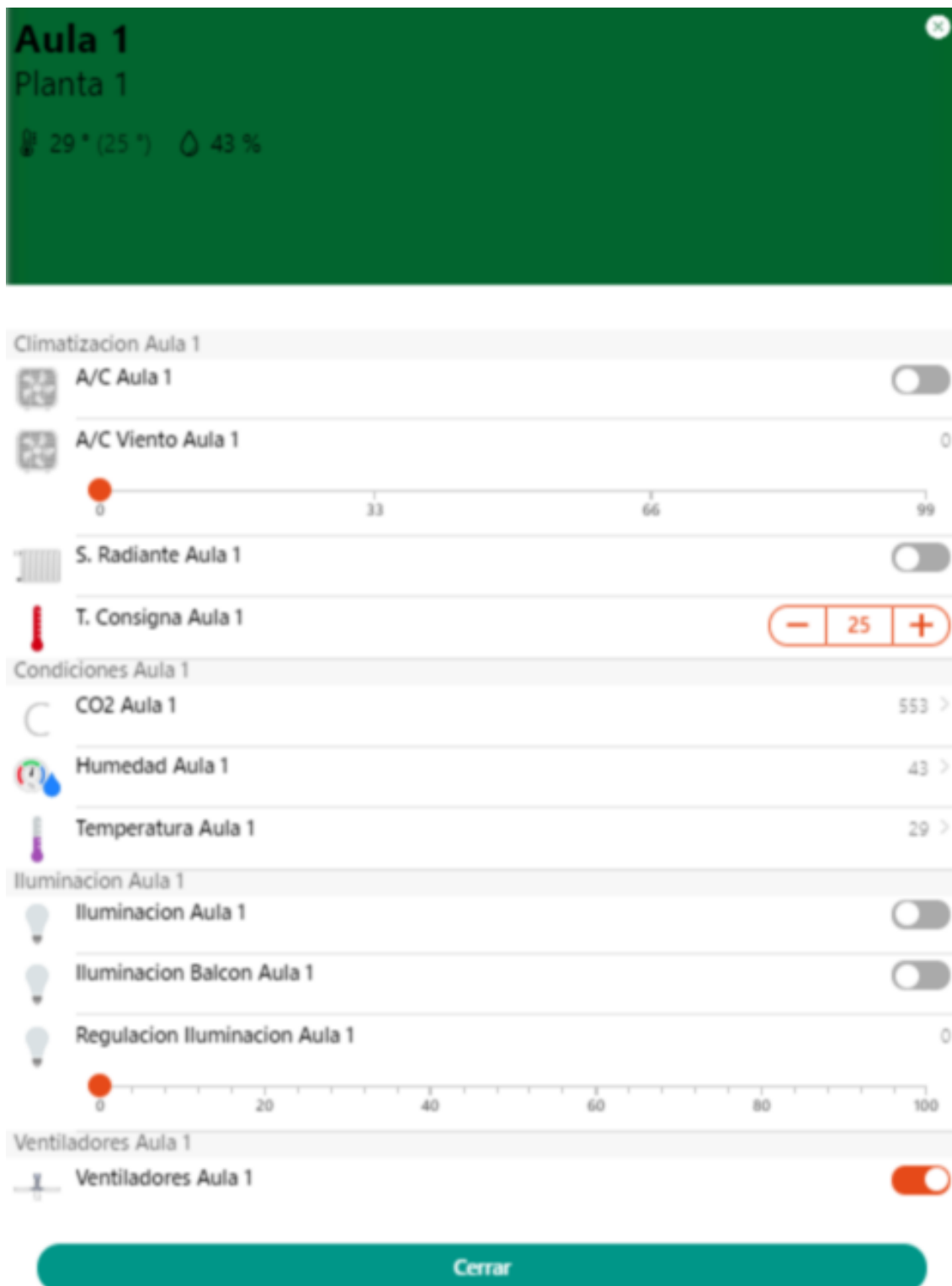


Figura 5.7: Pantalla del control de la aula n1.

Pantalla del control de la zona de restaurante

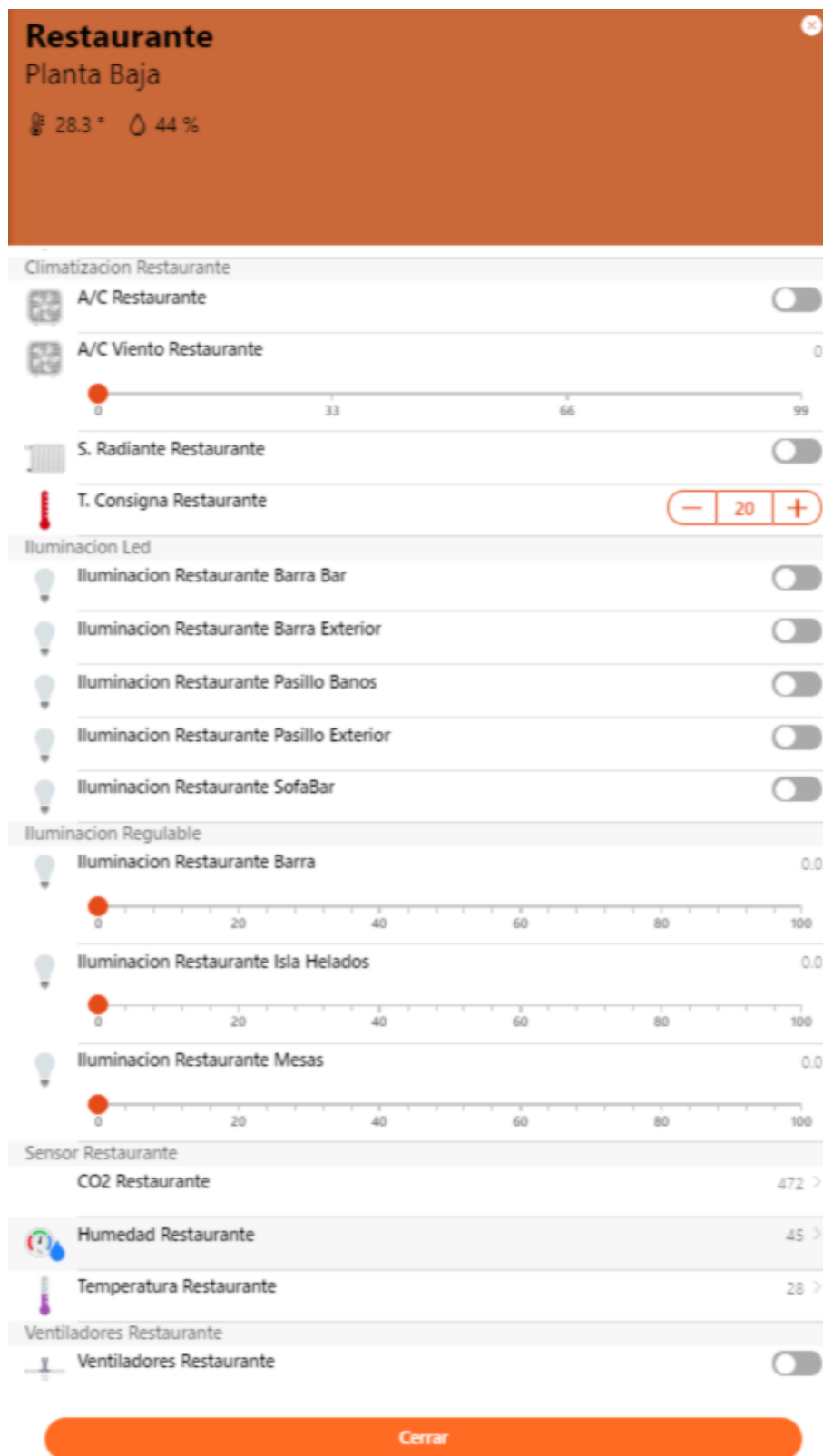


Figura 5.8: Pantalla del control de la zona del restaurante.

Pantalla del control de la zona de la cocina

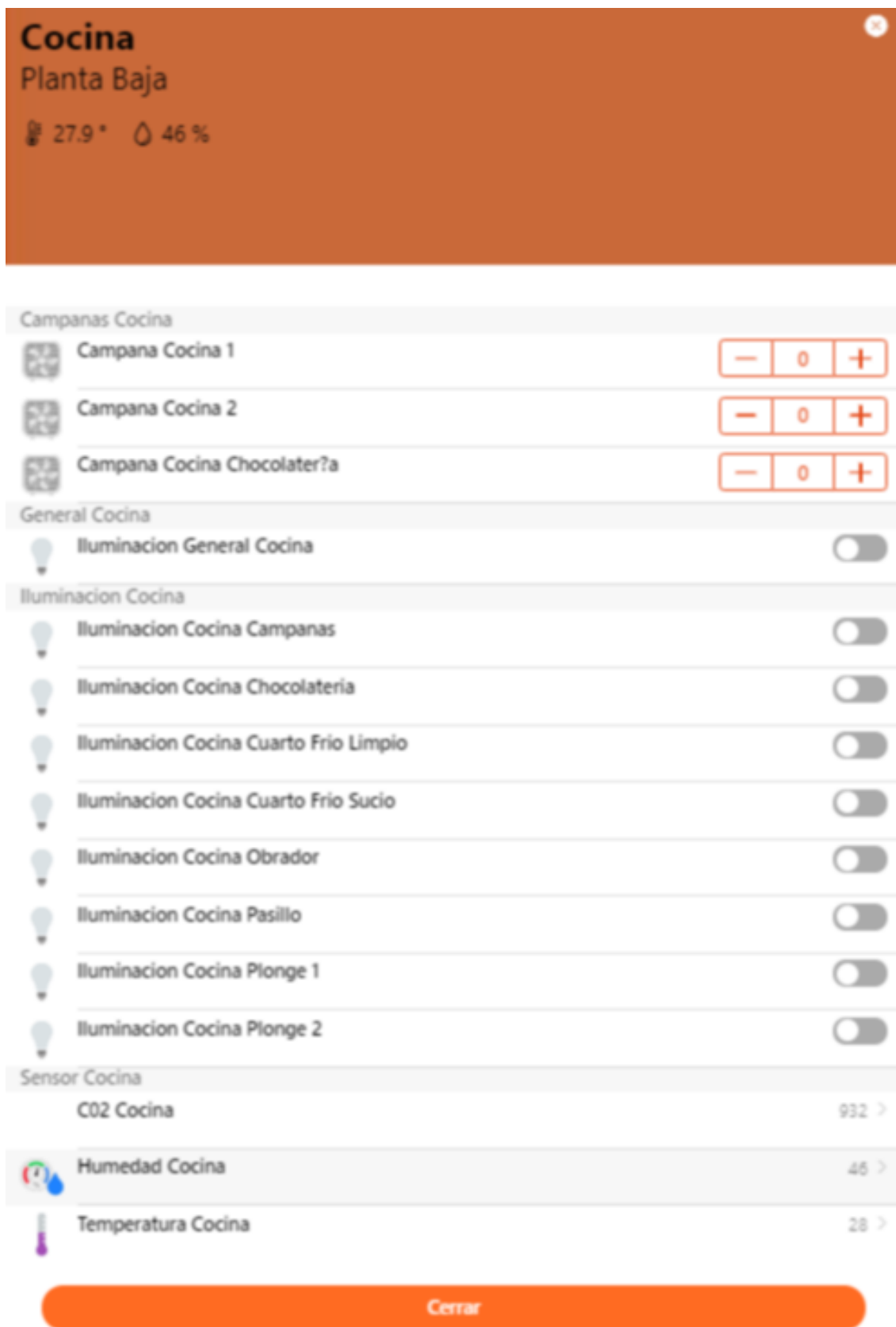


Figura 5.9: Pantalla del control de la zona de la cocina.

Capítulo 6

Presupuesto

En este apartado se presenta el resumen del presupuesto de ejecución de material del proyecto. El desglose de éste se puede consultar en los anexos B, en el cual se puede consultar el presupuesto y las mediciones, el cuadro de precios, el listado de materiales valorado y el cuadro de descompuestos por capítulo.

6.1. Resumen Presupuesto

El presupuesto del proyecto de control/demótica para dicho proyecto asciende a 41.219,46€ tal y como se puede consultar en la figura 6.1.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
DOMOTICA	Instalación domótica INCA.....	30.968,79	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	30.968,79	
	5,00% Gastos generales.....	1.548,44	
	5,00% Beneficio industrial.....	1.548,44	
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.096,88	
	21,00% I.V.A.....	7.153,79	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	41.219,46	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	41.219,46	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a 16 de julio de 2021.

El promotor

La dirección facultativa

Figura 6.1: Resumen de presupuesto.

Capítulo 7

Conclusiones y trabajo futuro

7.1. Conclusiones

El presente trabajo final de máster ha alcanzado los objetivos establecidos en su inicio. Por una parte se han realizado satisfactoriamente el conjunto de fases del proyecto real de una instalación domótica integral, incluyendo desde las fases de diseño y programación, hasta su puesta en marcha. A su vez, la instalación ha cumplido con las necesidades y requisitos iniciales aportados por el cliente, mejorando su eficiencia energética gracias a los sistemas de control diseñados y permitiendo un control total sobre la instalación, facilitando así el día a día de los residentes y la labor de los trabajadores del centro.

Por otra parte, este proyecto me ha permitido adentrarme en el mundo de los sistemas de control industrial, aprender el protocolo de comunicación KNX, estándar a nivel mundial en el ámbito de la domótica residencial y comercial, y adquirir de primera mano experiencia laboral en este ámbito.

7.2. Trabajo Futuro

En cuanto a trabajo futuro del proyecto, se ha llevado a cabo el diseño contemplando la posibilidad de futuras ampliaciones de la instalación de control, como podría ser la unificación del sistema de detección de presencia sustituyendo los dispositivos Philips Hue por sensores KNX, llevar a cabo el control de la iluminación de las zonas comunes en función de la hora solar, o controlar los sistemas de renovación de aire en función de los límites de calidad de aire establecidos. Cabe remarcar que el diseño del sistema de control y la elección de los dispositivos se ha llevado a cabo para permitir posibles ampliaciones del sistema, por ejemplo se han sobredimensionado las fuentes de alimentación y se han reservado un determinado número de entradas/salidas libres de los actuadores utilizados.

A nivel personal, deseo poder aplicar en el mundo laboral los conocimientos adquiridos en sistemas de control comercial y residencial, continuar con mi formación y aprender nuevos protocolos y sistemas presentes en el mercado.

Bibliografía

- [1] D. Buoro, M. Casisi, P. Pinamonti, and M. Reini, “Optimal synthesis and operation of advanced energy supply systems for standard and domotic home,” *Energy Conversion and Management*, vol. 60, pp. 96–105, Aug. 2012. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2012.02.008>
- [2] M. Aiello and S. Dustdar, “Are our homes ready for services? a domotic infrastructure based on the web service stack,” *Pervasive and Mobile Computing*, vol. 4, no. 4, pp. 506–525, Aug. 2008. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2008.01.002>
- [3] D. Lussier-Desrochers, Y. Lachapelle, N. Leclerc, H. Pigot, J. Bauchet, and S. Giroux, “Assessing the effect of domotics used as an assistant to meal preparation with people with an intellectual disability,” in *The Fifth International Conference on Advances in Human-oriented and Personalized Mechanisms, Technologies, and Services*. Citeseer, 2012, pp. 1–6.
- [4] J. P. Cofre, G. Moraga, C. Rusu, I. Mercado, R. Inostroza, and C. Jimenez, “Developing a touchscreen-based domotic tool for users with motor disabilities,” in *2012 Ninth International Conference on Information Technology - New Generations*, 2012, pp. 696–701.
- [5] G. C. S.L., “Argumentos del sistema knx,” in *Temario curso KNX Partner*. Grupo Conitec S.L., 2021.
- [6] —, “Vista genera del sitema knx,” in *Temario curso KNX Partner*. Grupo Conitec S.L., 2021.
- [7] K. Association, “Conocimientos básicos,” Publicación en KNX Association. [Online]. Available: <https://www.knx.org/wAssets/docs/downloads/Marketing/Flyers/KNX-Basics/KNX-Basics.es.pdf>
- [8] P. Huitsing, R. Chandia, M. Papa, and S. Sheno, “Attack taxonomies for the modbus protocols,” *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, vol. 1, pp. 37–44, Dec. 2008. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2008.08.003>
- [9] “The extension a techincal supplement to control network,” in *Introduction to Modbus Serial and Modbus TCP*. Contemporary Control Systems, INC., 2008. [Online]. Available: <https://www.ccontrol.com/pdf/Extv9n5.pdf>
- [10] H. Juan Jia and Z. Hui Guo, “Research on the technology of RS485 over ethernet,” in *2010 International Conference on E-Product E-Service and E-Entertainment*. IEEE, Nov. 2010. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/iceee.2010.5660255>
- [11] M. Organization, “Modbus messaging on tcp/ip implementation guide v1.0b.” Modbus Organization, Oct. 2006. [Online]. Available: https://www.modbus.org/docs/Modbus_Messaging_Implementation_Guide_V1_0b.pdf

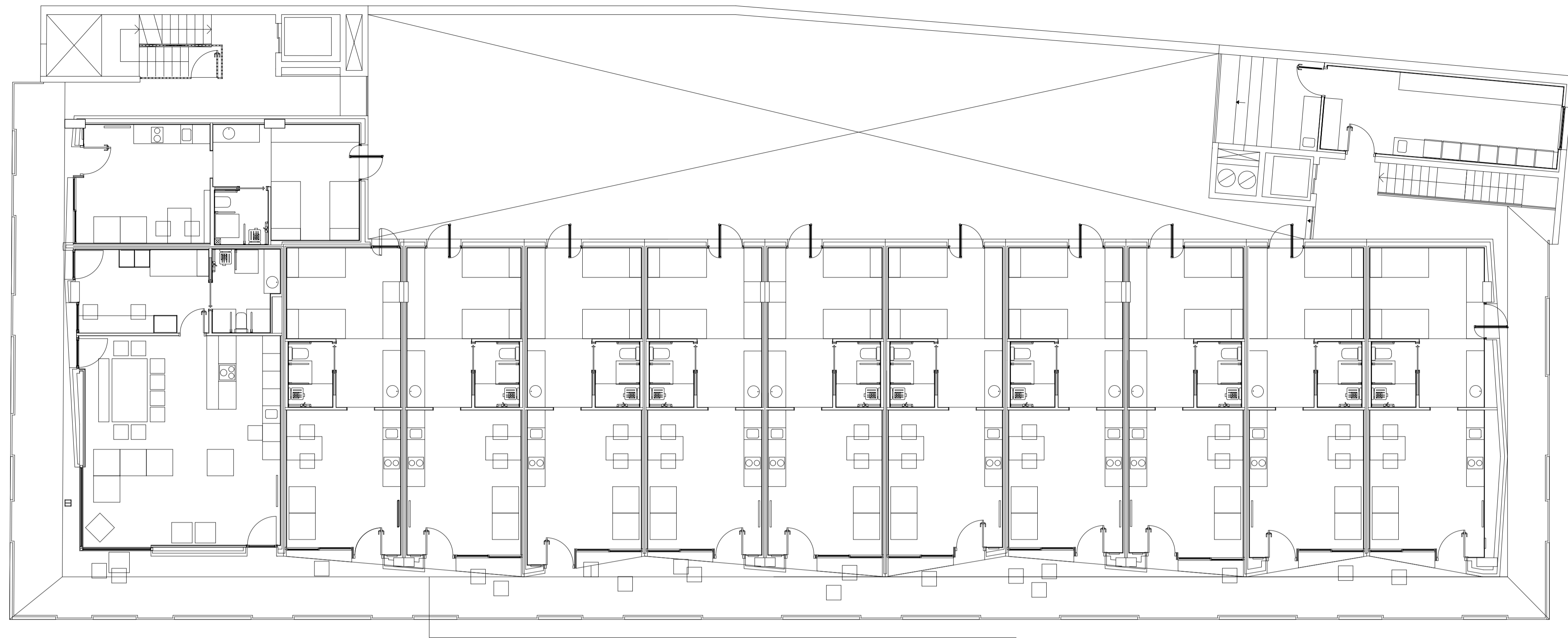
- [12] C. S. Alliance, <https://zigbeealliance.org>, 2021.
- [13] C. M. Ramya, M. Shanmugaraj, and R. Prabakaran, “Study on ZigBee technology,” in *2011 3rd International Conference on Electronics Computer Technology*. IEEE, Apr. 2011. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/icectech.2011.5942102>
- [14] S. Ergen, “Zigbee/ieee 802.15.4 summary,” 2004. [Online]. Available: <http://users.ece.utexas.edu/~valvano/EE345L/Labs/Fall2011/Zigbeeinfo.pdf>
- [15] Schneider, “Powertag link,” 2021. [Online]. Available: <https://www.se.com/es/es/product-range/64482-acti9-powertag-link/#documents>
- [16] GoodWe, “Sec1000,” 2021. [Online]. Available: https://es.goodwe.com/sistema-de-monitorizacion/monitor-sec-1000-287_1.asp
- [17] Dixell, “Xlh360,” 2021. [Online]. Available: <https://climate.emerson.com/es-es/shop/1/dixell-electronics-sku-xxh360-es-es>
- [18] Philips, “Hue bridge,” 2021. [Online]. Available: <https://www.philips-hue.com/es-es/p/hue-hue-bridge/8718696511800>
- [19] —, “Hue sensor,” 2021. [Online]. Available: <https://www.philips-hue.com/es-es/p/hue-sensor-de-exterior/8718699625474>
- [20] o. F. openHAB Community, <https://www.openhab.org>, 2021.
- [21] F. Heimgaertner, S. Hettich, O. Kohlbacher, and M. Menth, “Scaling home automation to public buildings: A distributed multiuser setup for openhab 2,” in *2017 Global Internet of Things Summit (GIoTS)*, 2017, pp. 1–6.

Anexo

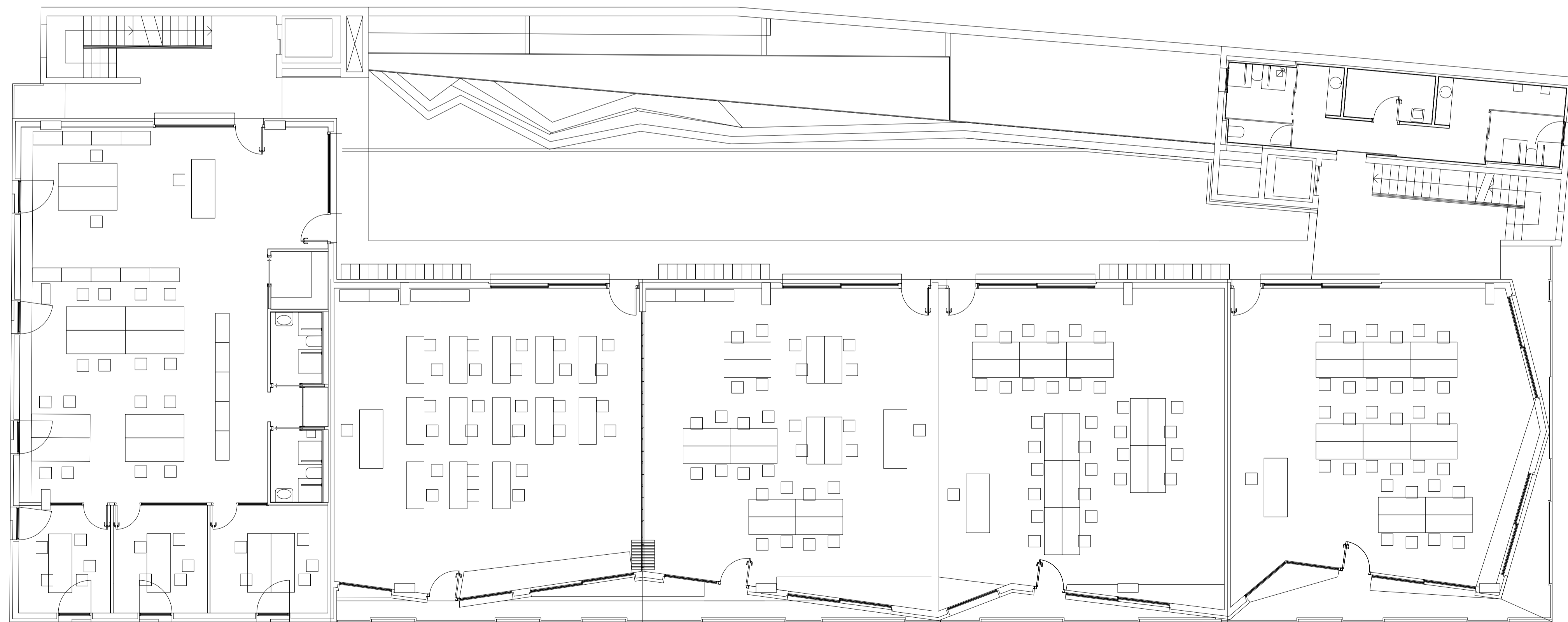
Anexo A


Planos

PLANTA 2

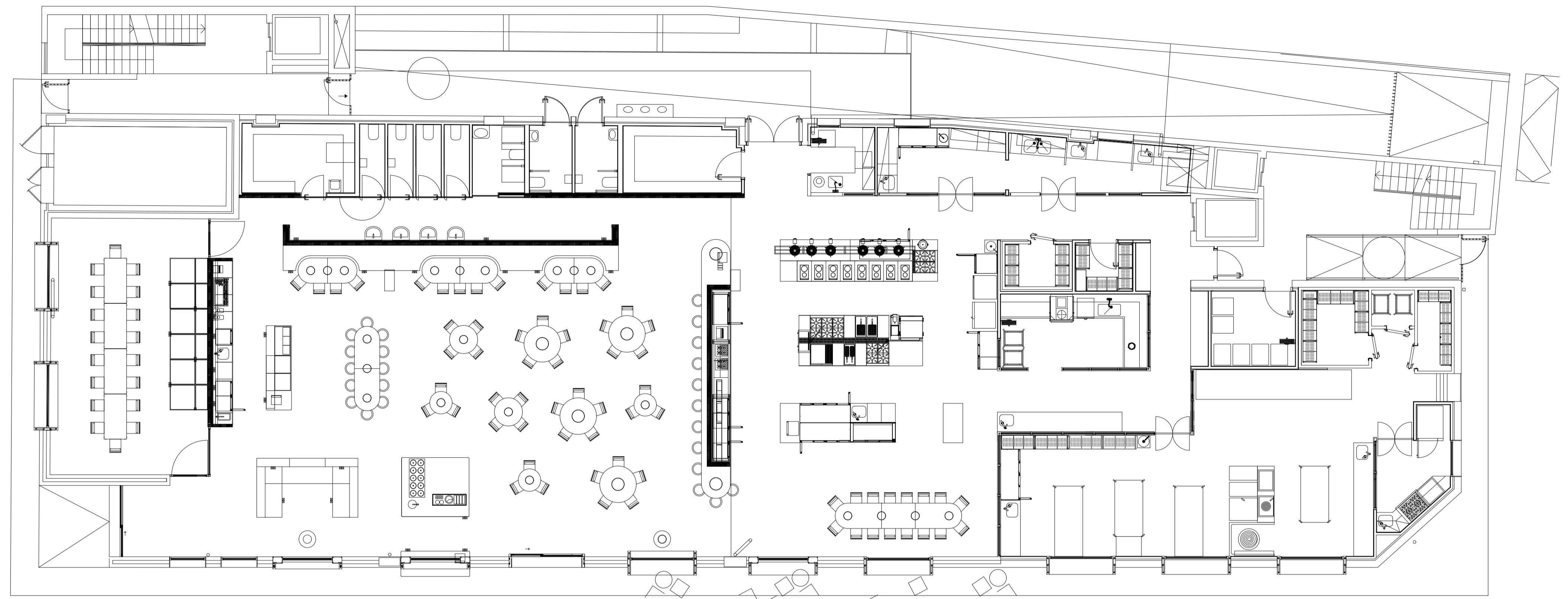


PLANTA 1

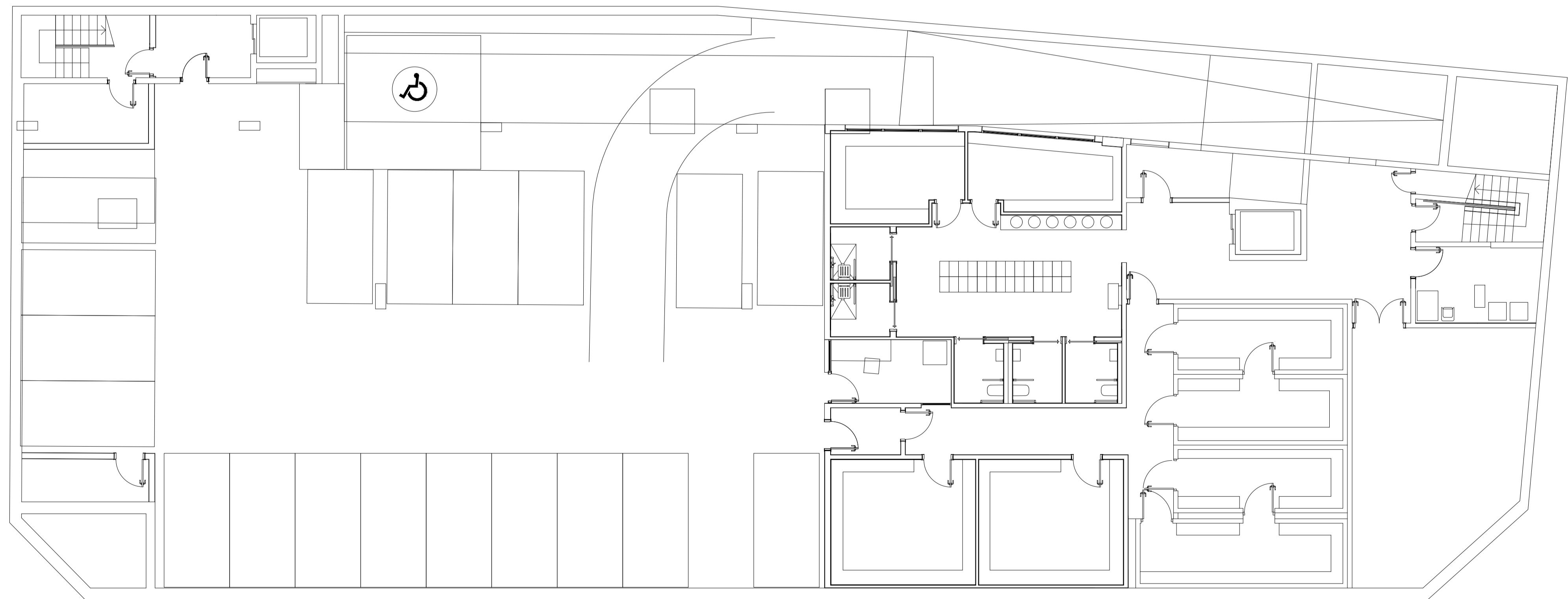



Descripción: Plano del centro - Planta 2 y 1		Proyecto: Intalación KNX - AMADIP INCA	
Nº plano: 1	Escala: 1:100	Ubicación: C/ Joan d'Àustria, N°55 Inca (07300), Illes Balears, España	
Fecha: 06/09/2021	 Universitat de les Illes Balears		
Autor: Joan R. Darder			

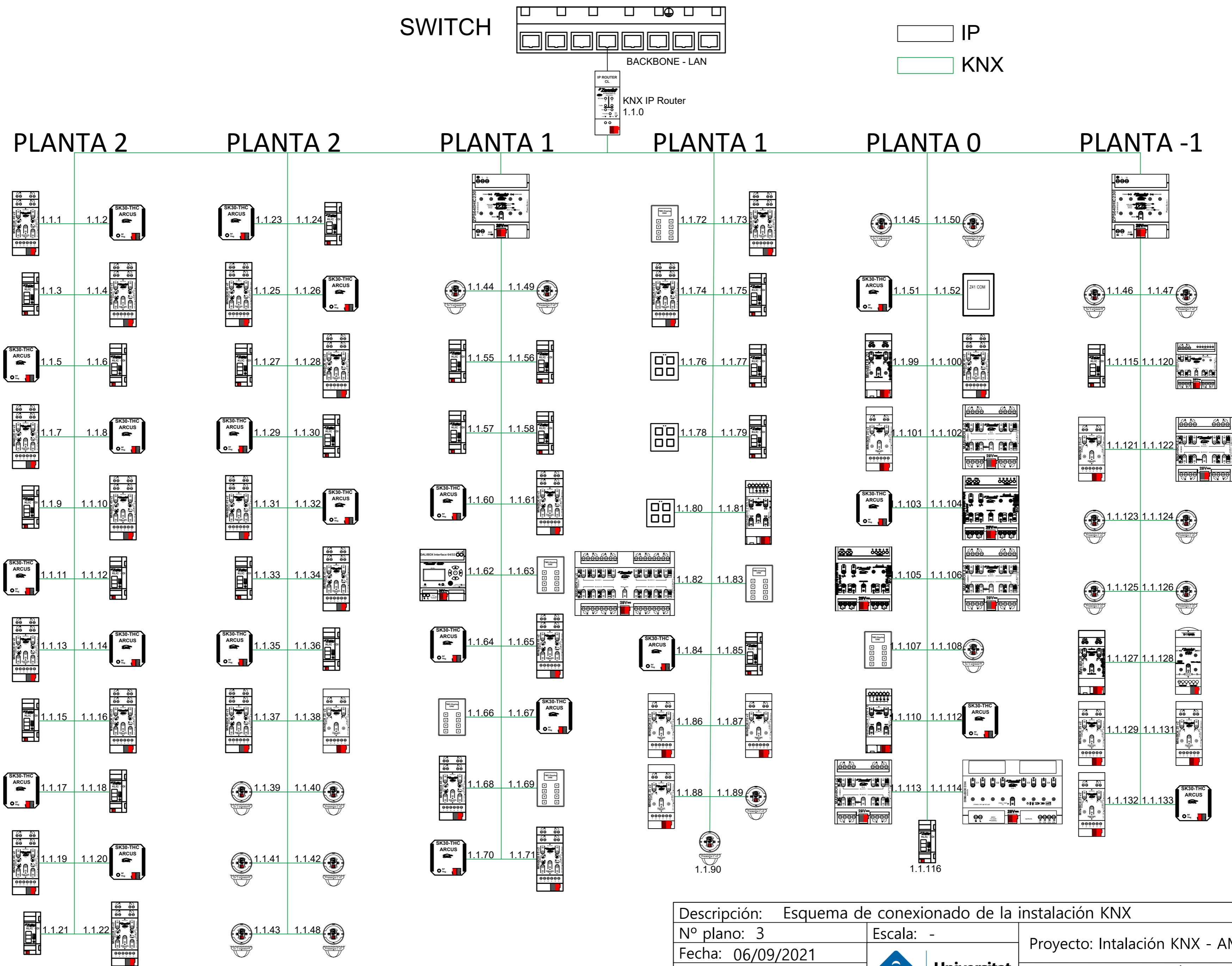
PLANTA 0



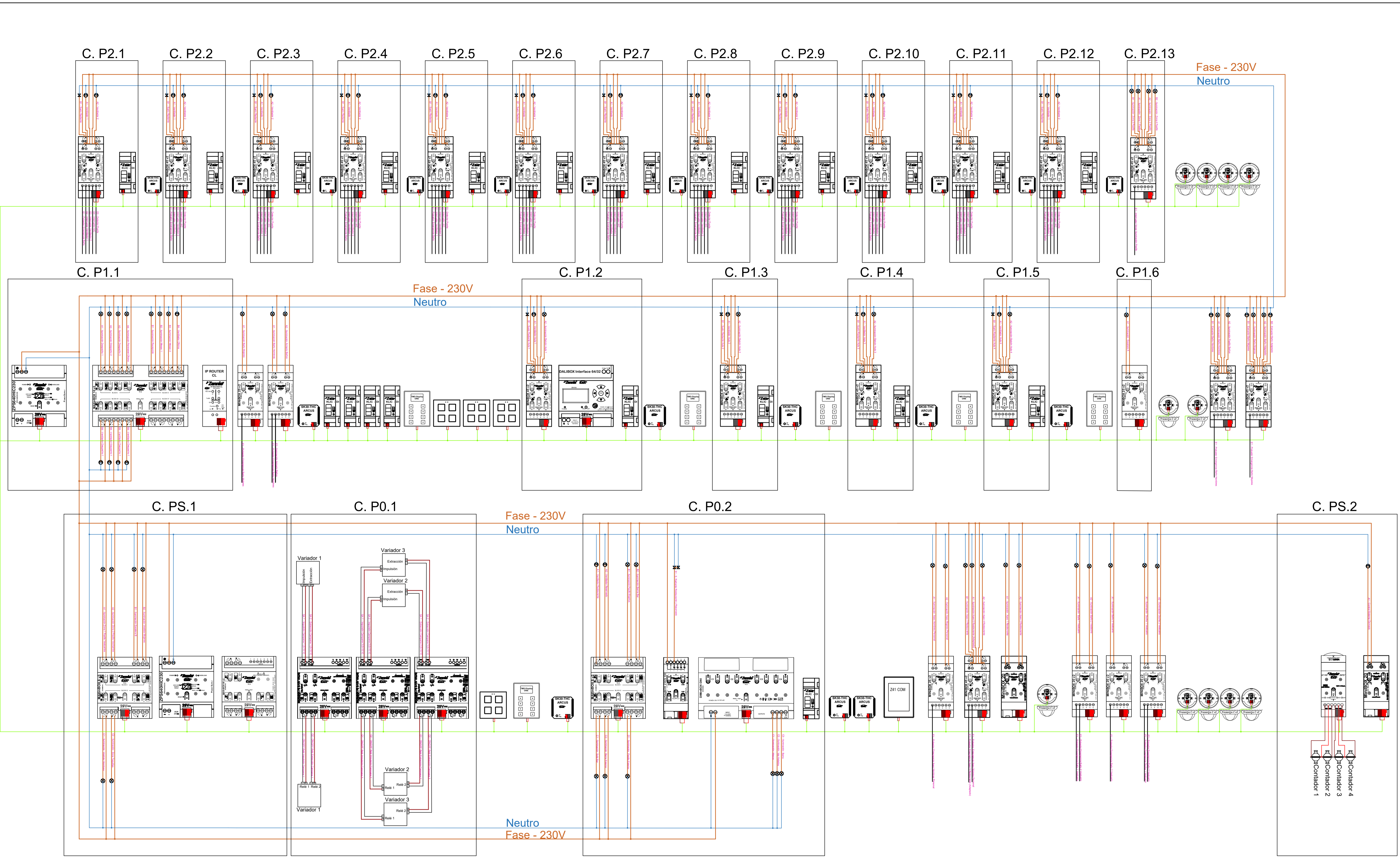
PLANTA -1



Descripción: Plano del centro - Planta 0 y -1		Proyecto: Intalación KNX - AMADIP INCA	
Nº plano: 2	Escala: 1:100	Ubicación: C/ Joan d'Àustria, N°55 Inca (07300), Illes Balears, España	
Fecha: 06/09/2021	 Universitat de les Illes Balears		
Autor: Joan R. Darder			

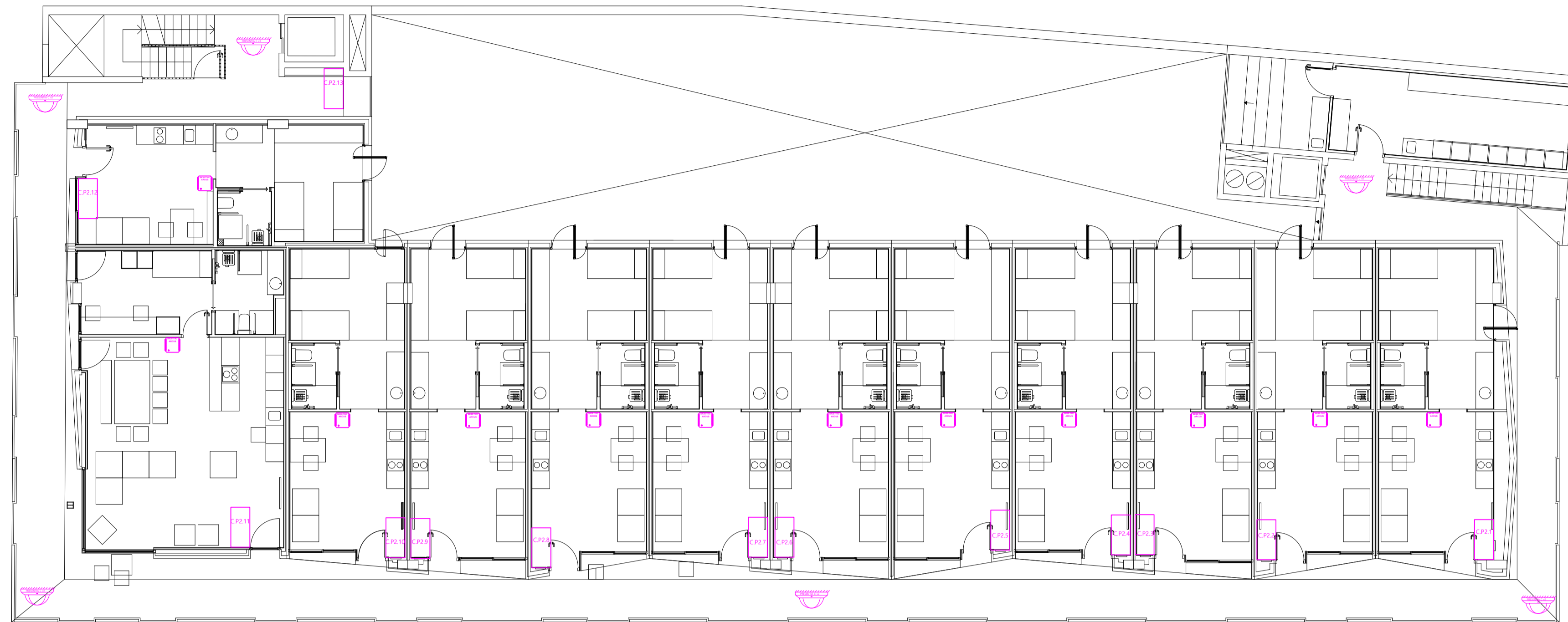


Descripción: Esquema de conexionado de la instalación KNX		
Nº plano: 3	Escala: -	Proyecto: Intalación KNX - AMADIP INCA Ubicación: C/ Joan d'Àustria, N°55 Inca (07300), Illes Balears, España
Fecha: 06/09/2021		
Autor: Joan R. Darder	 Universitat de les Illes Balears	



Descripción: Esquema unifilar instalación domótica de KNX		Escala: -		Proyecto: Intalación KNX - AMADIP INCA	
Nº plano: 4				Ubicación: C/ Joan d'Àustria, N°55 Inca (07300), Illes Balears, España	
Fecha: 06/09/2021		Autor: Joan R. Darder		 Universitat de les Illes Balears	

PLANTA 2



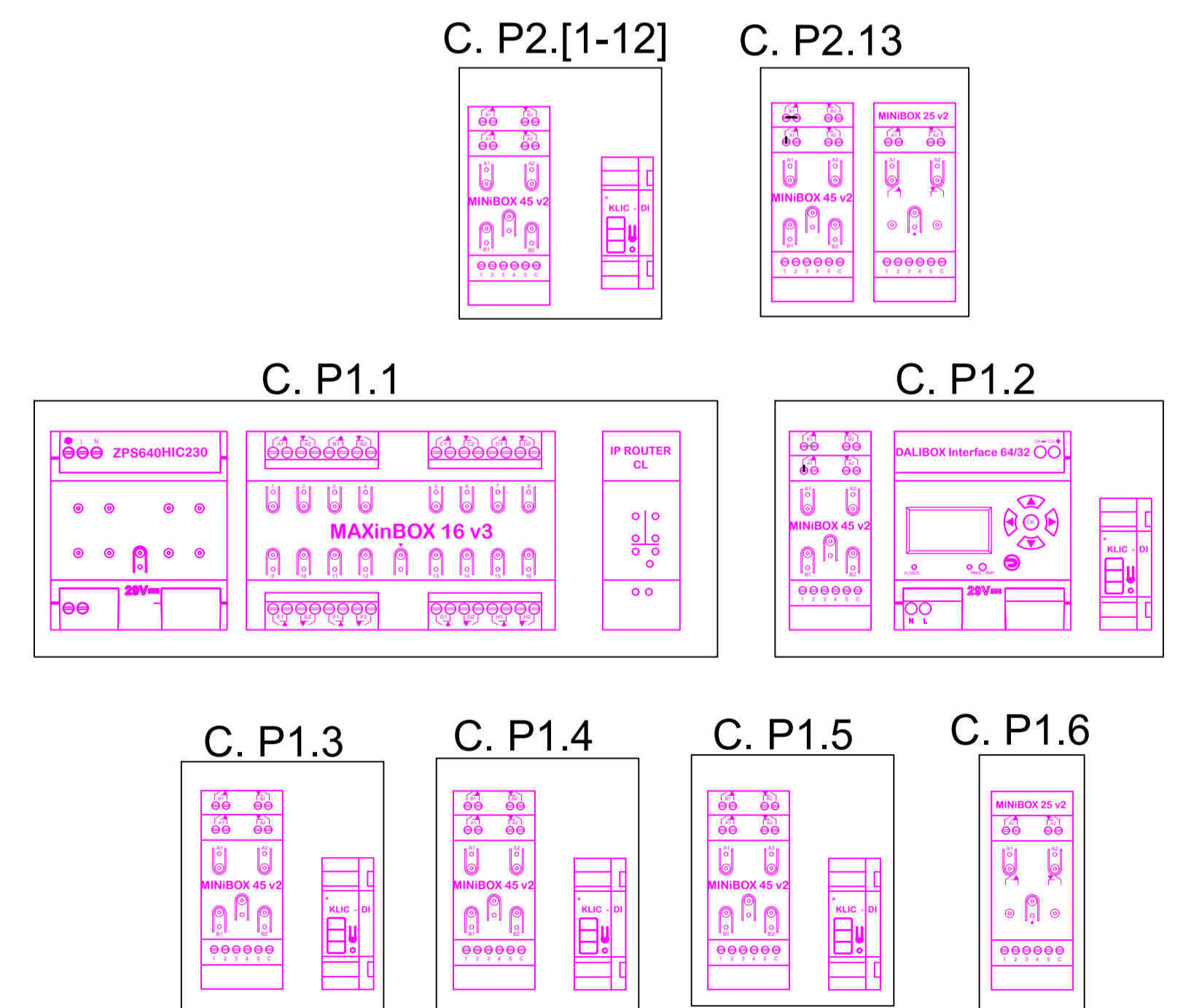
PLANTA 1



LEYENDA ELEMENTOS KNX

Símbolo	Descripción	Nombre	Símbolo	Descripción	Nombre
	Fuente de alimentación	ZPS 640HC230		Actuador de 4 salidas y 5 entradas	MINIBOX 45 v2
	Contador de consumos	KCI 4 S0		Actuador de 2 salidas y 5 entradas	MINIBOX 25 v2
	Pasarela comunicación KNX/DAIKIN	KLIC - DI		Actuador de 2 salidas	MiniBOX 20 v2
	Interfaz IP	IP Router CL		Actuador de 16 salidas	MAXinBOX 16 v3
	Actuador de calefacción	HeatingBOX 230 V 4X		Actuador de calefacción	HeatingBOX 230 V 4X
	Interfaz iluminación DALI	DALIBOX Interface 64/32		Sensor de presencia	Presentia C v2
	Actuador con salidas analógicas 0-10 V	MAXinBOX FC 0-10 V FAN		Sensor humedad, temperatura y CO2	SK30-THC
	Pulsador capacitivo	TMD Display One		Actuador dimmer con 4 canales	DIMinBOX DX4
	Pantalla táctil	Z41 COM		Pulsador capacitivo	Flat 4

Cuadros Planta 2 y 1



Descripción: Esquema ubicación elemento KNX Planta 2 y 1

Nº plano: 5

Fecha: 06/09/2021

Autor: Joan R. Darder

Escala: -

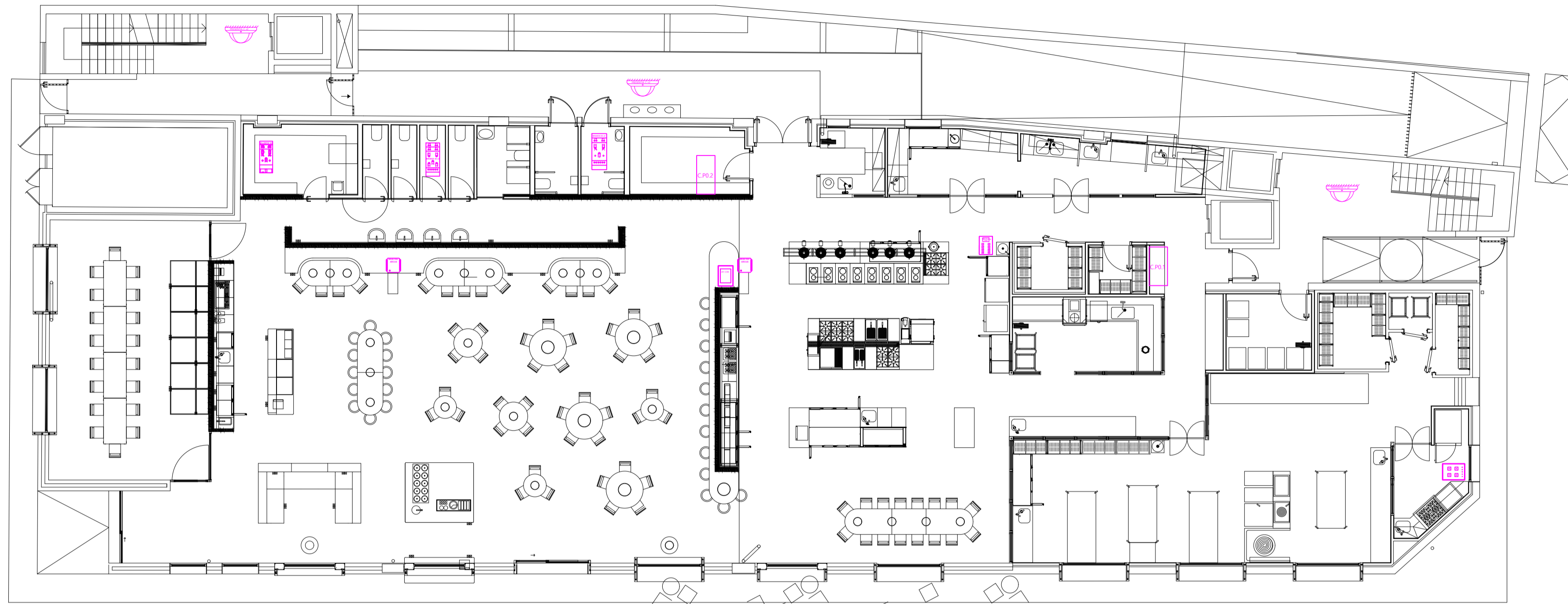


Universitat de les Illes Balears

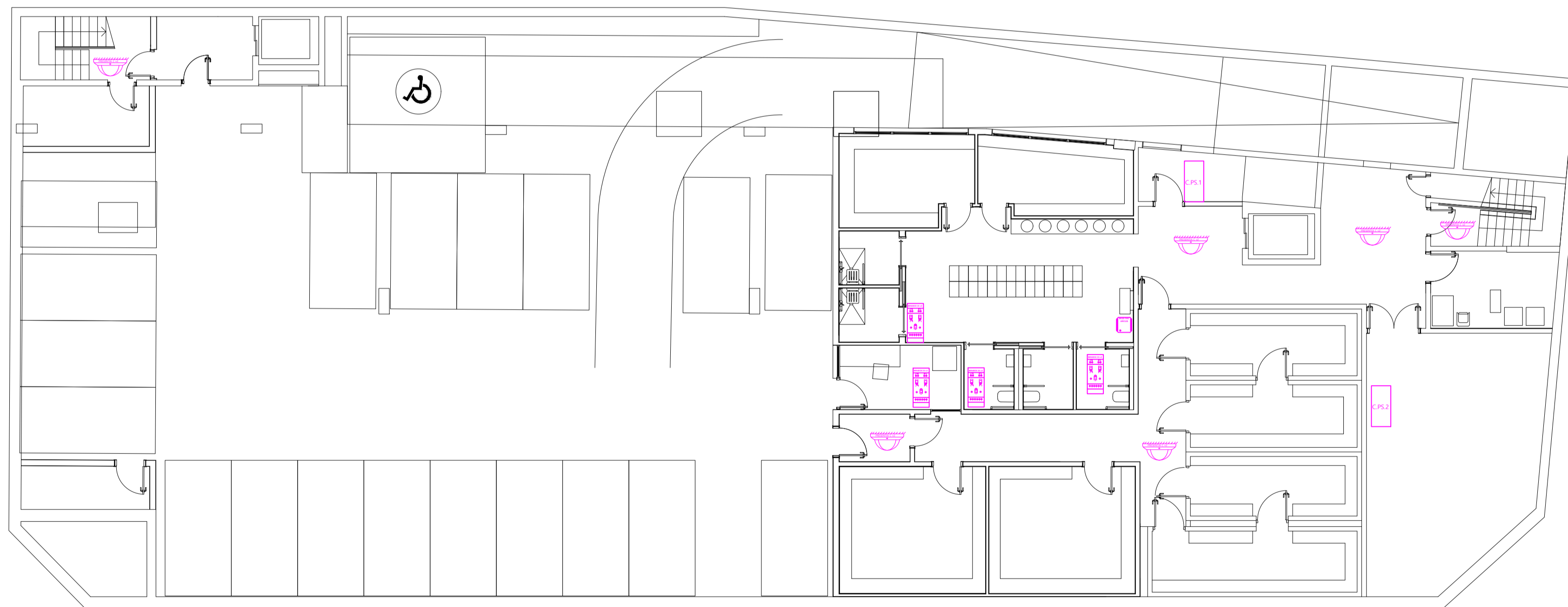
Proyecto: Instalación KNX - AMADIP INCA

Ubicación: C/ Joan d'Àustria, N°55 Inca (07300), Illes Balears, España

PLANTA 0



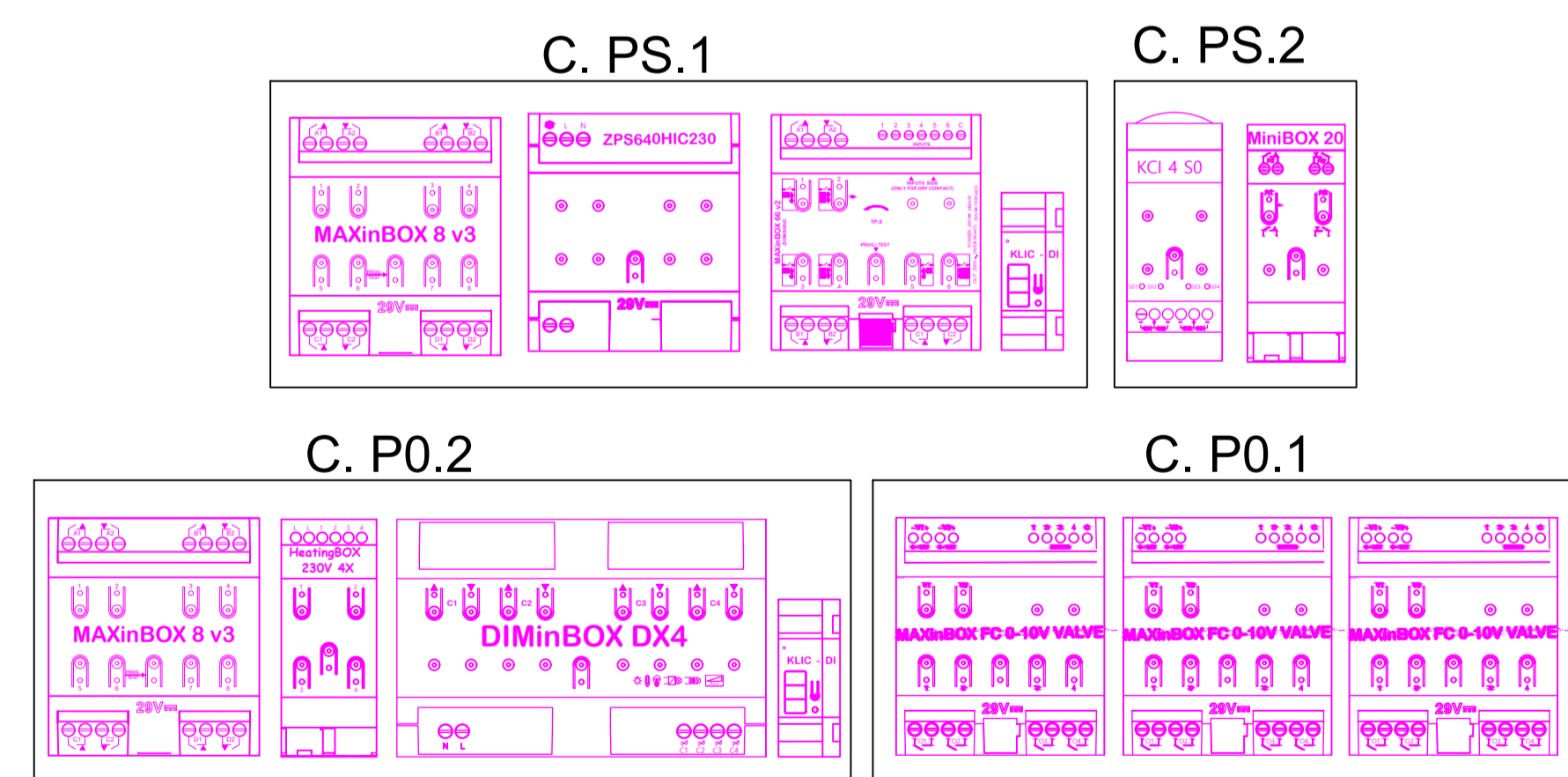
PLANTA -1



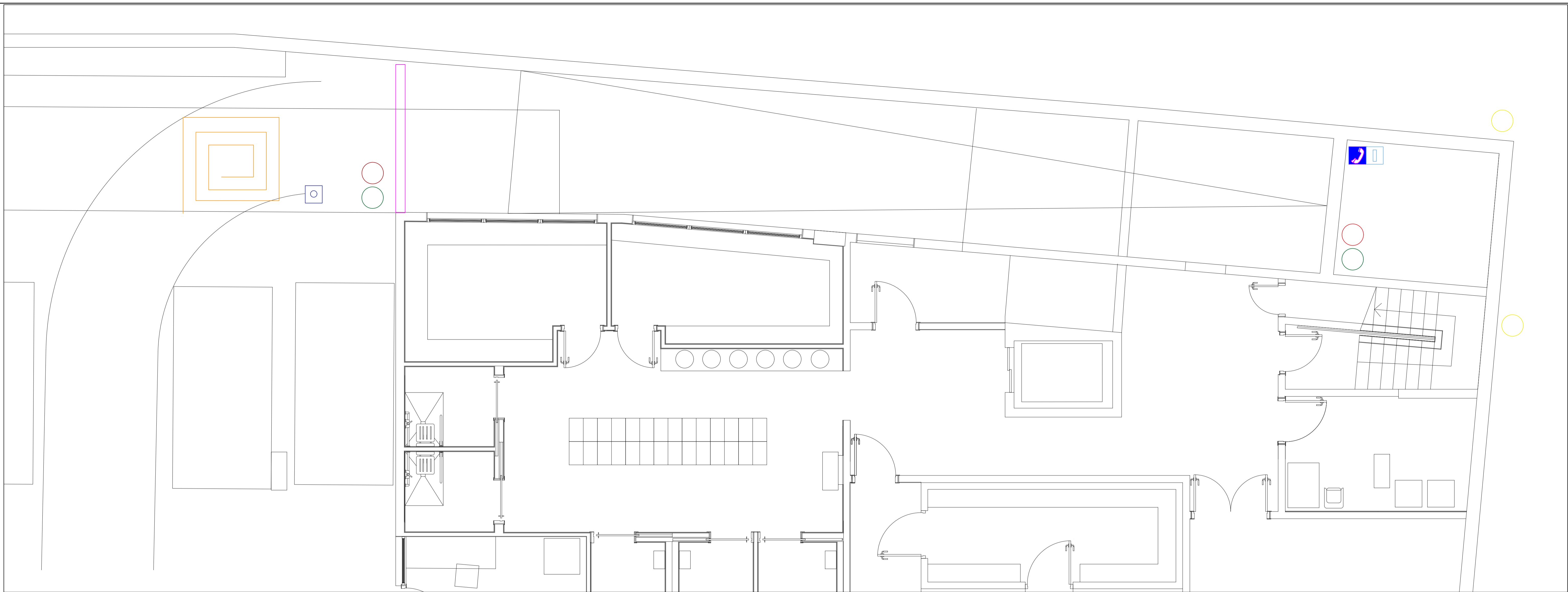
LEYENDA ELEMENTOS KNX

Símbolo	Descripción	Nombre	Símbolo	Descripción	Nombre
	Fuente de alimentación	ZPS 640HLC230		Actuador de 4 salidas y 5 entradas	MINIBOX 45 v2
	Contador de consumos	KCI 4 S0		Actuador de 2 salidas y 5 entradas	MINIBOX 25 v2
	Pasarela comunicación KNX/DAIKIN	KLIC - DI		Actuador de 2 salidas	MiniBOX 20 v2
	Interfaz IP	IP Router CL		Actuador de 16 salidas	MAXinBOX 16 v3
	Actuador de calefacción	HeatingBOX 230 V 4X		Actuador de calefacción	HeatingBOX 230 V 4X
	Interfaz iluminación DALI	DALIBOX Interface 64/32		Sensor de presencia	Presentia C v2
	Actuador con salidas analógicas 0-10 V	MAXinBOX FC 0-10 V FAN		Sensor humedad, temperatura y CO2	SK30-THC
	Pulsador capacitivo	TMD Display One		Actuador dimmer con 4 canales	DIMinBOX DX4
	Pantalla táctil	Z41 COM		Pulsador capacitivo	Flat 4

Cuadros Planta 0 y -1



Descripción: Esquema ubicación elemento KNX Planta 0 y -1		
Nº plano: 6	Escala: -	Proyecto: Intalación KNX - AMADIP INCA
Fecha: 06/09/2021		
Autor: Joan R. Darder	Universitat de les Illes Balears	Ubicación: C/ Joan d'Àustria, N°55 Inca (07300), Illes Balears, España



LEYENDA ELEMENTOS KNX

Símbolo	Descripción	Nombre	Símbolo	Descripción	Nombre
	Espira magnética encargada de abrir la barrera	Espira magnética		-	Barrera Aparcamiento
	-	Semáforo Rojo		Lector de tarjetas para la entrada al aparcamiento	Lector de tarjetas
	-	Semáforo Verde		Portero automático para la entrada al aparcamiento	Portero Automático
	-	Semáforo Ámbar		Pulsador para la salida del aparcamiento	Pulsador

Descripción: Modelo semántico diseñado por planta

Nº plano: 7

Escala: -

Fecha: 06/09/2021

Autor: Joan R. Darder

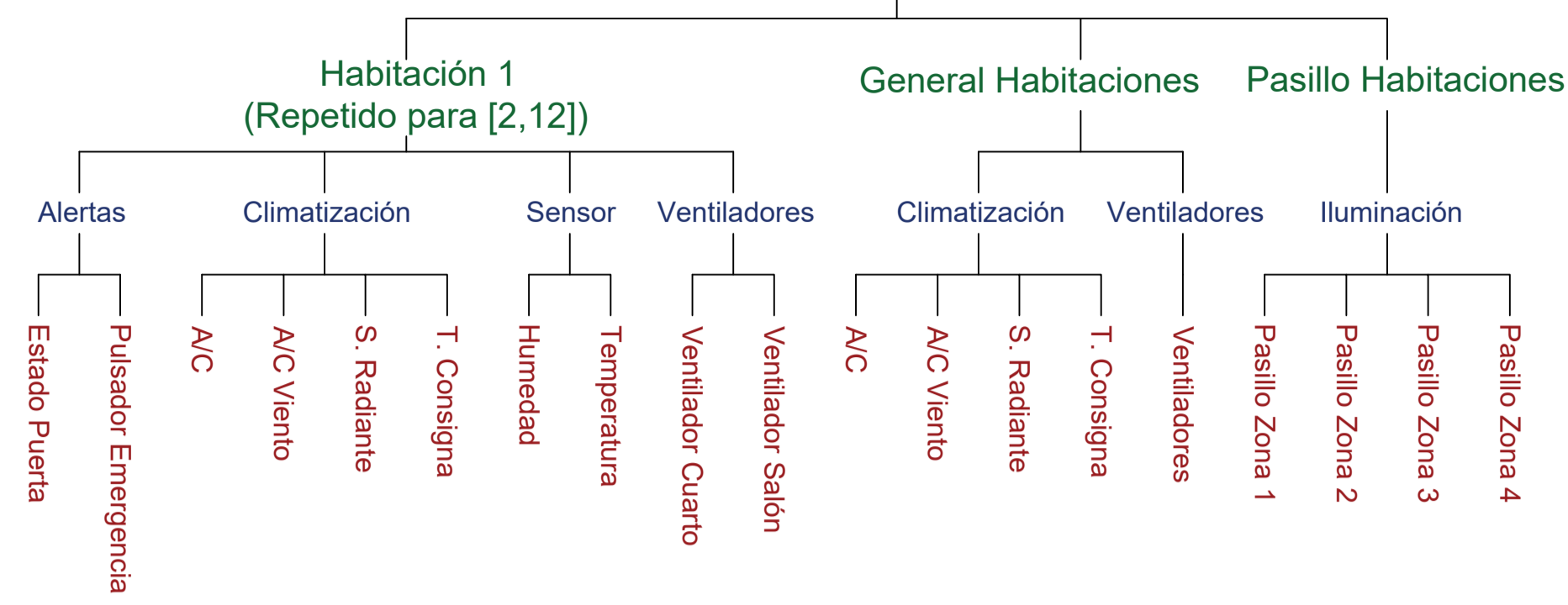


Universitat
de les Illes Balears

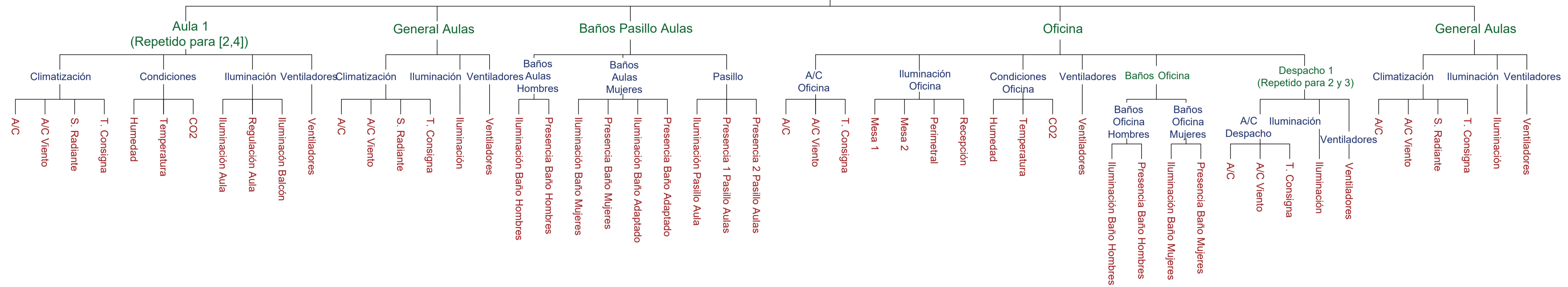
Proyecto: Intalación KNX - AMADIP INCA

Ubicación: C/ Joan d'Àustria, N°55 Inca (07300),
Illes Balears, España

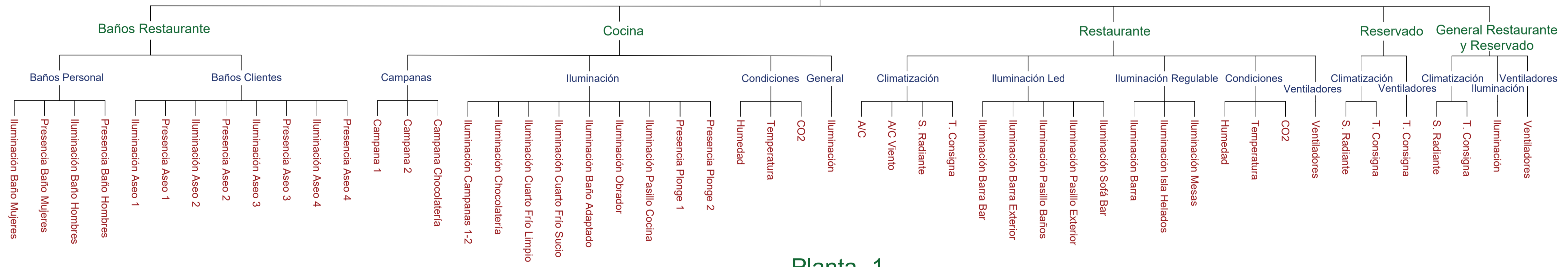
Planta 2



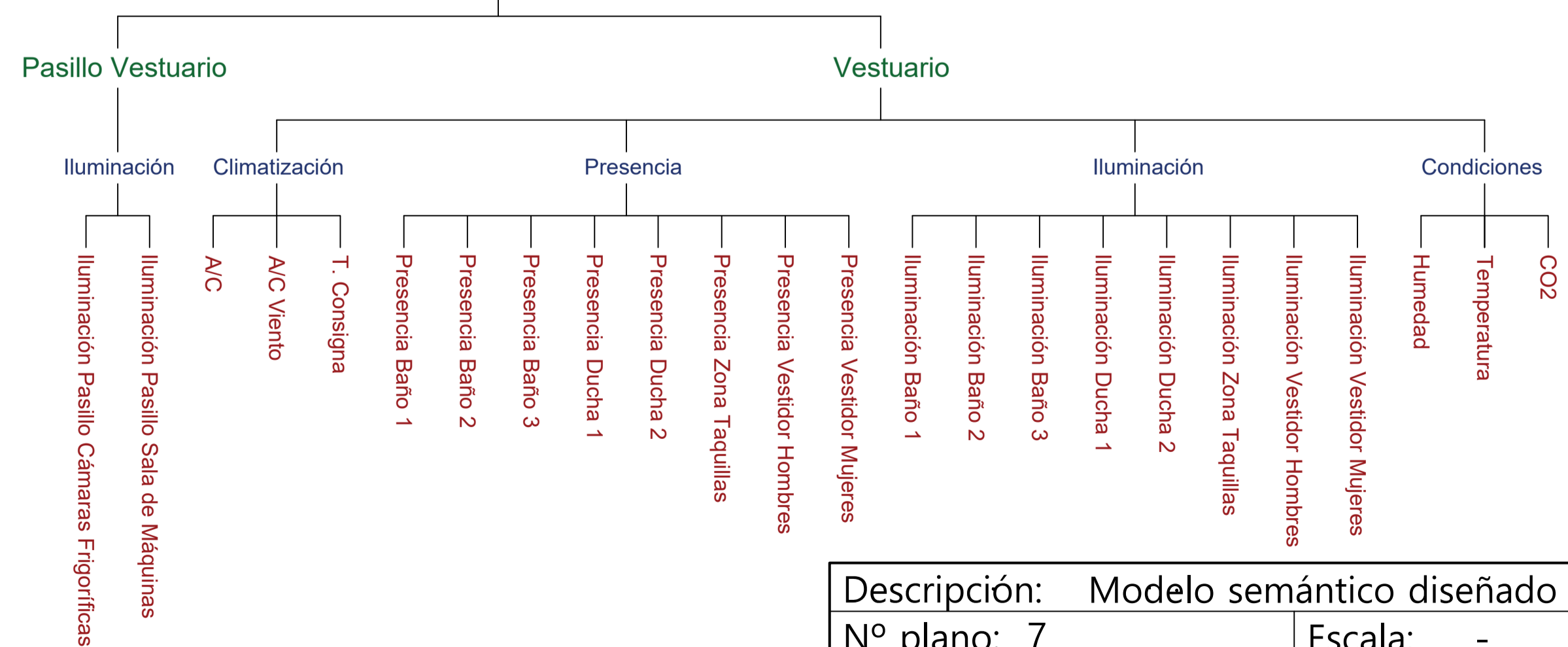
Planta 1



Planta 0



Planta -1



Descripción: Modelo semántico diseñado por planta

Nº plano: 7

Fecha: 06/09/2021

Autor: Joan R. Darder

Escala: -



Proyecto: Intalación KNX - AMADIP INCA

Ubicación: C/ Joan d'Àustria, N°55 Inca (07300), Illes Balears, España

Anexo B

Presupuesto

B.1. Presupuesto y mediciones

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO DOMOTICA Instalación domótica INCA										
SUBCAPÍTULO KNX_PROGRAM Programacion KNX + Diseño Instalacion										
TOTAL SUBCAPÍTULO KNX_PROGRAM Programacion KNX +								7.364,53		
SUBCAPÍTULO KNX_INSTAL Conjunto de dispositivos KNX y su instalación por estancia										
RESTAURANTE	u KNX, Zona publica del restaurante									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	2.548,02	2.548,02	
APARCAMIENTO	u KNX, Zona del aparcamiento, sotano									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	450,55	450,55	
SALA_MAQUINAS	u KNX, Zona de la sala de máquinas, sotano									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	260,30	260,30	
PASILLO_VEST	u KNX, Zona pasillo de los vestuarios, sotano									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	1.064,21	1.064,21	
VESTUARIOS	u KNX, Zona de vesturarios, sotano									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	679,75	679,75	
REST_COCINA	u KNX, Zona de la cocina del restaurante									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	1.683,54	1.683,54	
OFICINA_BAÑO	u KNX, Baño de la zona de la oficina									
	Presupuestos anteriores						2,00			
							2,00	147,26	294,52	
DESPACHO	u KNX, Despacho tipo zona de la oficina									
	Presupuestos anteriores						3,00			
							3,00	311,60	934,80	
OFICINA	u KNX, Zona de la oficina									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	1.896,16	1.896,16	
PASILLO_EXT	u KNX, Zona parillo exterior junto a las aulas									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	446,39	446,39	
AULA_BAÑO	u KNX, Zona baños junto a las aulas									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	449,40	449,40	
AULA_TIPO	u KNX, Zona del aulata tipo (2, 3 y 4)									
	Presupuestos anteriores						3,00			
							3,00	872,03	2.616,09	
AULA_1	u KNX, Zona del aula 1									
	Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	1.261,95	1.261,95	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ESCALERA	u KNX, Zona escalera A y B								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.343,76	1.343,76
PASILLO_HAB	u KNX, Zona pasillo habitaciones, segunda planta								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	822,95	822,95
HABITACION	u KNX, Habitacion tipo, segunda planta								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	649,67	7.796,04
TOTAL SUBCAPÍTULO KNX_INSTAL Conjunto de									23.604,26
TOTAL CAPÍTULO DOMOTICA Instalación domótica INCA.....									30.968,79
TOTAL.....									30.968,79



B.2. Cuadro de precios

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO DOMOTICA Instalación domótica INCA			
SUBCAPÍTULO KNX_PROGRAM Programacion KNX + Diseño Instalacion			
SUBCAPÍTULO KNX_INSTAL Conjunto de dispositivos KNX y su instalación por estancia			
RESTAURANTE	u	KNX, Zona publica del restaurante	
		Mano de obra.....	90,62
		Resto de obra y materiales.....	2.359,40
		Suma la partida.....	2.450,02
		Costes indirectos 4,00%	98,00
		TOTAL PARTIDA.....	2.548,02
APARCAMIENTO	u	KNX, Zona del aparcamiento, sotano	
		Mano de obra.....	34,54
		Resto de obra y materiales.....	398,68
		Suma la partida.....	433,22
		Costes indirectos 4,00%	17,33
		TOTAL PARTIDA.....	450,55
SALA_MAQUINAS	u	KNX, Zona de la sala de máquinas, sotano	
		Mano de obra.....	15,61
		Resto de obra y materiales.....	234,68
		Suma la partida.....	250,29
		Costes indirectos 4,00%	10,01
		TOTAL PARTIDA.....	260,30
PASILLO_VEST	u	KNX, Zona pasillo de los vestuarios, sotano	
		Mano de obra.....	41,24
		Resto de obra y materiales.....	982,04
		Suma la partida.....	1.023,28
		Costes indirectos 4,00%	40,93
		TOTAL PARTIDA.....	1.064,21
VESTUARIOS	u	KNX, Zona de vesturarios, sotano	
		Mano de obra.....	41,25
		Resto de obra y materiales.....	612,36
		Suma la partida.....	653,61
		Costes indirectos 4,00%	26,14
		TOTAL PARTIDA.....	679,75
REST_COCINA	u	KNX, Zona de la cocina del restaurante	
		Mano de obra.....	72,41
		Resto de obra y materiales.....	1.546,38
		Suma la partida.....	1.618,79
		Costes indirectos 4,00%	64,75
		TOTAL PARTIDA.....	1.683,54
OFICINA_BAÑO	u	KNX, Baño de la zona de la oficina	
		Mano de obra.....	12,26
		Resto de obra y materiales.....	129,34
		Suma la partida.....	141,60
		Costes indirectos 4,00%	5,66
		TOTAL PARTIDA.....	147,26
DESPACHO	u	KNX, Despacho tipo zona de la oficina	
		Mano de obra.....	8,94
		Resto de obra y materiales.....	290,68
		Suma la partida.....	299,62
		Costes indirectos 4,00%	11,98
		TOTAL PARTIDA.....	311,60
OFICINA	u	KNX, Zona de la oficina	
		Mano de obra.....	66,85
		Resto de obra y materiales.....	1.756,38
		Suma la partida.....	1.823,23
		Costes indirectos 4,00%	72,93
		TOTAL PARTIDA.....	1.896,16

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
PASILLO_EXT	u	KNX, Zona pasillo exterior junto a las aulas	Mano de obra.....	21,20
			Resto de obra y materiales.....	408,02
			Suma la partida.....	429,22
			Costes indirectos 4,00%	17,17
			TOTAL PARTIDA.....	446,39
AULA_BAÑO	u	KNX, Zona baños junto a las aulas	Mano de obra.....	33,44
			Resto de obra y materiales.....	398,68
			Suma la partida.....	432,12
			Costes indirectos 4,00%	17,28
			TOTAL PARTIDA.....	449,40
AULA_TIPO	u	KNX, Zona del aula tipo (2, 3 y 4)	Mano de obra.....	30,13
			Resto de obra y materiales.....	808,36
			Suma la partida.....	838,49
			Costes indirectos 4,00%	33,54
			TOTAL PARTIDA.....	872,03
AULA_1	u	KNX, Zona del aula 1	Mano de obra.....	35,71
			Resto de obra y materiales.....	1.177,70
			Suma la partida.....	1.213,41
			Costes indirectos 4,00%	48,54
			TOTAL PARTIDA.....	1.261,95
ESCALERA	u	KNX, Zona escalera A y B	Mano de obra.....	48,02
			Resto de obra y materiales.....	1.244,06
			Suma la partida.....	1.292,08
			Costes indirectos 4,00%	51,68
			TOTAL PARTIDA.....	1.343,76
PASILLO_HAB	u	KNX, Zona pasillo habitaciones, segunda planta	Mano de obra.....	34,60
			Resto de obra y materiales.....	756,70
			Suma la partida.....	791,30
			Costes indirectos 4,00%	31,65
			TOTAL PARTIDA.....	822,95
HABITACION	u	KNX, Habitacion tipo, segunda planta	Mano de obra.....	25,66
			Resto de obra y materiales.....	599,02
			Suma la partida.....	624,68
			Costes indirectos 4,00%	24,99
			TOTAL PARTIDA.....	649,67

B.3. Listado de materiales valorado

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
AUX.003	2,360 %	Medios auxiliares	16,90	39,88
			Grupo AUX.....	39,88
MA.ZDI_DLI	1,000 u	DALIBOX interface 64/32. Interfaz DALI para 64 balastos	369,00	369,00
			Grupo MA.....	369,00
MO.002	55,287 h	Oficial 1ª Electricista	17,82	985,21
			Grupo MO.....	985,21
SK30TC002	21,000 u	Sensor/Controlador de T. y CO2 mural, blanco	224,00	4.704,00
			Grupo SK3.....	4.704,00
ZCL-4HT230	2,000 u	HeatingBOX, actuador de calefacción con 4 ch. a 230V	179,00	358,00
ZCLL-FC010V	3,000 u	Mainbox FC 0-10V Valve, Controlador Fan Coil, reg. Vel. 0-10Vdc	249,00	747,00
			Grupo ZCL.....	1.105,00
ZDI-DBDX4	1,000 u	DIMinBOX DX4, actuador dimmer universal, 4 ch. x 300W	299,00	299,00
			Grupo ZDI.....	299,00
ZIO-MB16V3	1,000 u	MAXinBOX 16, actuador multifunción KNX 16 sal. 16A	419,00	419,00
ZIO-MB66V2	1,000 u	MAXinBOX 66 V2, Actuador multifunción KNX, 6 ch. 16 A y 6 ent.	269,00	269,00
ZIO-MB8V3	3,000 u	MAXinBOX 8 V3, Actuador multifunción 8ch. 16A	249,00	747,00
ZIO-MN20	2,000 u	MiniBOX 20, Actuador multifunción KNX, 2 ch. 16A	115,00	230,00
ZIO-MN45V2	20,000 u	MInibox 45 V2, Actuador multifunción KNX, 4 Ch. 16A / 5 ent.	199,00	3.980,00
			Grupo ZIO.....	5.645,00
ZN1CL-KLIC-DI	21,000 u	KLIC-DI, Pasarela Daikin-KNX (Gama industrial)	175,00	3.675,00
			Grupo ZN1.....	3.675,00
ZPD-C30LV2	19,000 u	Presentia C V2, detector de presencia KNX con sensor de presen.	139,00	2.641,00
			Grupo ZPD.....	2.641,00
ZPS-640HIC230	1,000 u	Fuente de alimentación KNX de 640 mA con salida 29Vdc	209,00	209,00
			Grupo ZPS.....	209,00
ZRX-KCI4S0	1,000 u	Interfaz KNX para 4 contadores de consumo salida pulsos S0	119,00	119,00
			Grupo ZRX.....	119,00
ZSY-IPRCL	1,000 u	Zennio KNX IP Router	339,00	339,00
			Grupo ZSY.....	339,00
ZVI-TMDD-P	6,000 u	ZVI-TMDD-P, Panel Capacitivo de 8 botones y display (modelo ONE)	209,00	1.254,00
ZVI-Z41COM-WP	1,000 u	Z41 COM, Pantalla táctil color capacitiva, con video portero	599,00	599,00
			Grupo ZVI.....	1.853,00
Resumen				
			Mano de obra.....	985,14
			Materiales.....	20.958,00
			Maquinaria.....	0,00
			Otros.....	9.025,65
			TOTAL.....	21.983,10

B.4. Cuadro descompuesto por capítulos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO DOMOTICA Instalación domótica INCA

SUBCAPÍTULO KNX_PROGRAM Programacion KNX + Diseño Instalacion

SUBCAPÍTULO KNX_INSTAL Conjunto de dispositivos KNX y su instalación por estancia

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RESTAURANTE u KNX, Zona publica del restaurante						
DIMINBOX	1,000	u	Zennio, DIMinBOX DX4 actuador dimmer 4 Ch.	307,15	307,15	
MAXINBOX8V3	1,000	u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 8 ch. 16A	268,23	268,23	
PRESENTIA_CV2	1,000	u	Zennio, Detector de presencia KNX + sensor lum.	143,81	143,81	
MINIBOX25	1,000	u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 2 ch. / 5 entradas	141,60	141,60	
MINIBOX45	1,000	u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 4 ch. / 6 entradas	216,06	216,06	
MINIBOX20	1,000	u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 2 ch.	120,92	120,92	
SK30-TC-CO2	2,000	u	ARCUS, KNX sensor de T. y CO2	228,81	457,62	
HEATINGBOX_4X	1,000	u	Zennio, HeatingBOX 230V 4 Ch.	186,02	186,02	
Z41COM	1,000	u	Zennio, Pantalla tactil color capacitiva con videoportero	608,61	608,61	

Mano de obra.....	90,62
Materiales.....	2.227,00
Otros.....	132,40
Suma la partida.....	2.450,02
Costes indirectos.....	4,00% 98,00
TOTAL PARTIDA.....	2.548,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARCAMIENTO u KNX, Zona del aparcamiento, sotano						
MAXINBOX66	1,000	u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 6 ch. 16A / 6 entradas	291,62	291,62	
MINIBOX25	1,000	u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 2 ch. / 5 entradas	141,60	141,60	

Mano de obra.....	34,54
Materiales.....	269,00
Otros.....	129,68
Suma la partida.....	433,22
Costes indirectos.....	4,00% 17,33
TOTAL PARTIDA.....	450,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SALA_MAQUINAS u KNX, Zona de la sala de máquinas, sotano						
KC4S0_V2.0	1,000	u	Zennio, Interfaz KNX para 4 contadores de consumo S0	129,37	129,37	
MINIBOX20	1,000	u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 2 ch.	120,92	120,92	

Mano de obra.....	15,61
Materiales.....	234,00
Otros.....	0,68
Suma la partida.....	250,29
Costes indirectos.....	4,00% 10,01
TOTAL PARTIDA.....	260,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PASILLO_VEST u KNX, Zona pasillo de los vestuarios, sotano						
MAXINBOX8V3	1,000	u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 8 ch. 16A	268,23	268,23	
KLIC_DL_VRV	1,000	u	Zennio, Pasarela Daikin-KNX (Gama Industrial)	179,81	179,81	
PRESENTIA_CV2	4,000	u	Zennio, Detector de presencia KNX + sensor lum.	143,81	575,24	

Mano de obra.....	41,24
Materiales.....	980,00
Otros.....	2,04
Suma la partida.....	1.023,28
Costes indirectos.....	4,00% 40,93
TOTAL PARTIDA.....	1.064,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VESTUARIOS	u	KNX, Zona de vesturarios, sotano			
SK30-TC-CO2	1,000 u	ARCUS, KNX sensor de T. y CO2	228,81	228,81	
MINIBOX25	3,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 2 ch. / 5 entradas	141,60	424,80	
		Mano de obra.....			41,25
		Materiales.....			224,00
		Otros.....			388,36
		Suma la partida.....			653,61
		Costes indirectos.....		4,00%	26,14
		TOTAL PARTIDA.....			679,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

REST_COCINA	u	KNX, Zona de la cocina del restaurante			
FLAT4_V2	1,000 u	Zennio, Pulsador capacitivo cristal 2 botones	119,81	119,81	
TMDDISPLAY1	1,000 u	Zennio, Panel capacitivo de 8 botones y display	213,81	213,81	
MAXINBOXFC010	3,000 u	Zennio, Controlador de fan coil 2 ch. 0-10V	262,71	788,13	
SK30-TC-CO2	1,000 u	ARCUS, KNX sensor de T. y CO2	228,81	228,81	
MAXINBOX8V3	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 8 ch. 16A	268,23	268,23	
		Mano de obra.....			72,41
		Materiales.....			1.429,00
		Otros.....			117,38
		Suma la partida.....			1.618,79
		Costes indirectos.....		4,00%	64,75
		TOTAL PARTIDA.....			1.683,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

OFICINA_BAÑO	u	KNX, Baño de la zona de la oficina			
MINIBOX25	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 2 ch. / 5 entradas	141,60	141,60	
		Mano de obra.....			12,26
		Otros.....			129,34
		Suma la partida.....			141,60
		Costes indirectos.....		4,00%	5,66
		TOTAL PARTIDA.....			147,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

DESPACHO	u	KNX, Despacho tipo zona de la oficina			
FLAT4_V2	1,000 u	Zennio, Pulsador capacitivo cristal 2 botones	119,81	119,81	
KLIC_DL_VRV	1,000 u	Zennio, Pasarela Daikin-KNX (Gama Industrial)	179,81	179,81	
		Mano de obra.....			8,94
		Materiales.....			175,00
		Otros.....			115,68
		Suma la partida.....			299,62
		Costes indirectos.....		4,00%	11,98
		TOTAL PARTIDA.....			311,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OFICINA	u	KNX, Zona de la oficina			
KLIC_DL_VRV	1,000 u	Zennio, Pasarela Daikin-KNX (Gama Industrial)	179,81	179,81	
SK30-TC-CO2	1,000 u	ARCUS, KNX sensor de T. y CO2	228,81	228,81	
TMDDISPLAY1	1,000 u	Zennio, Panel capacitivo de 8 botones y display	213,81	213,81	
MAXINBOX16	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 16 ch.	456,05	456,05	
HEATINGBOX_4X	1,000 u	Zennio, HeatingBOX 230V 4 Ch.	186,02	186,02	
KNX640MA	1,000 u	Zennio, Fuente alimentación KNX 640 mA + 29Vdc aux.	214,92	214,92	
KNX_IP_ROUTER	1,000 u	Zennio, KNX IP Router	343,81	343,81	

Mano de obra.....	66,85
Materiales.....	1.754,00
Otros.....	2,38
Suma la partida.....	1.823,23
Costes indirectos.....	4,00%
TOTAL PARTIDA.....	1.896,16

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

PASILLO_EXT	u	KNX, Zona parillo exterior junto a las aulas			
MINIBOX25	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 2 ch. / 5 entradas	141,60	141,60	
PRESENTIA_CV2	2,000 u	Zennio, Detector de presencia KNX + sensor lum.	143,81	287,62	

Mano de obra.....	21,20
Materiales.....	278,00
Otros.....	130,02
Suma la partida.....	429,22
Costes indirectos.....	4,00%
TOTAL PARTIDA.....	446,39

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

AULA_BAÑO	u	KNX, Zona baños junto a las aulas			
MINIBOX45	2,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 4 ch. / 6 entradas	216,06	432,12	

Mano de obra.....	33,44
Materiales.....	398,00
Otros.....	0,68
Suma la partida.....	432,12
Costes indirectos.....	4,00%
TOTAL PARTIDA.....	449,40

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

AULA_TIPO	u	KNX, Zona del aula tipo (2, 3 y 4)			
SK30-TC-CO2	1,000 u	ARCUS, KNX sensor de T. y CO2	228,81	228,81	
TMDDISPLAY1	1,000 u	Zennio, Panel capacitivo de 8 botones y display	213,81	213,81	
MINIBOX45	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 4 ch. / 6 entradas	216,06	216,06	
KLIC_DL_VRV	1,000 u	Zennio, Pasarela Daikin-KNX (Gama Industrial)	179,81	179,81	

Mano de obra.....	30,13
Materiales.....	807,00
Otros.....	1,36
Suma la partida.....	838,49
Costes indirectos.....	4,00%
TOTAL PARTIDA.....	872,03

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AULA_1	u	KNX, Zona del aula 1			
SK30-TC-CO2	1,000 u	ARCUS, KNX sensor de T. y CO2	228,81	228,81	
TMDDISPLAY1	1,000 u	Zennio, Panel capacitivo de 8 botones y display	213,81	213,81	
DALIBOX	1,000 u	Zennio, DALIBOX Interface 64/32 + instalación	374,92	374,92	
MINIBOX45	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 4 ch. / 6 entradas	216,06	216,06	
KLIC_DL_VRV	1,000 u	Zennio, Pasarela Daikin-KNX (Gama Industrial)	179,81	179,81	

Mano de obra.....	35,71
Materiales.....	1.176,00
Otros.....	1,70
Suma la partida.....	1.213,41
Costes indirectos.....	4,00%
TOTAL PARTIDA.....	1.261,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ESCALERA	u	KNX, Zona escalera A y B			
MINIBOX25	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 2 ch. / 5 entradas	141,60	141,60	
PRESENTIA_CV2	8,000 u	Zennio, Detector de presencia KNX + sensor lum.	143,81	1.150,48	

Mano de obra.....	48,02
Materiales.....	1.112,00
Otros.....	132,06
Suma la partida.....	1.292,08
Costes indirectos.....	4,00%
TOTAL PARTIDA.....	1.343,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PASILLO_HAB	u	KNX, Zona pasillo habitaciones, segunda planta			
MINIBOX45	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 4 ch. / 6 entradas	216,06	216,06	
PRESENTIA_CV2	4,000 u	Zennio, Detector de presencia KNX + sensor lum.	143,81	575,24	

Mano de obra.....	34,60
Materiales.....	755,00
Otros.....	1,70
Suma la partida.....	791,30
Costes indirectos.....	4,00%
TOTAL PARTIDA.....	822,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

HABITACION	u	KNX, Habitacion tipo, segunda planta			
MINIBOX45	1,000 u	Zennio, Actuador multifunción KNX, 4 ch. / 6 entradas	216,06	216,06	
KLIC_DL_VRV	1,000 u	Zennio, Pasarela Daikin-KNX (Gama Industrial)	179,81	179,81	
SK30-TC-CO2	1,000 u	ARCUS, KNX sensor de T. y CO2	228,81	228,81	

Mano de obra.....	25,66
Materiales.....	598,00
Otros.....	1,02
Suma la partida.....	624,68
Costes indirectos.....	4,00%
TOTAL PARTIDA.....	649,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

B.5. Resumen presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
DOMOTICA	Instalación domótica INCA.....	30.968,79	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	30.968,79	
	5,00% Gastos generales.....	1.548,44	
	5,00% Beneficio industrial.....	1.548,44	
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.096,88	
	21,00% I.V.A.....	7.153,79	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	41.219,46	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	41.219,46	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a 16 de julio de 2021.

El promotor

La dirección facultativa

Anexo C

Direcciones de grupo ETS5



Direcciones de Grupo

Proyecto: Proyecto INCA KNX
29/06/2021

Fecha de inicio: miércoles, 21 de abril de 2021

Fecha de importación: miércoles, 1 de septiembre de 2021

Fecha de impresión: domingo, 19 de septiembre de 2021

Hora de impresión: 20:38:17

Estado: En edición

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
0	Planta 2 - HABITACIONES (1-6)			No
0/0	HABITACIÓN 1			No
0/0/1	SUELO RADIANTE HAB.1 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
0/0/2	SUELO RADIANTE HAB.1 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
0/0/3	SUELO RADIANTE HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/0/4	SUELO RADIANTE HAB.1 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/0/5	SUELO RADIANTE HAB.1 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
0/0/6	SUELO RADIANTE HAB.1 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
0/0/7	SUELO RADIANTE HAB.1 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
0/0/8	-----		No	No
0/0/10	A/C HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
0/0/11	A/C HAB.1 - FB. ON/OFF	switch	No	No
0/0/12	A/C HAB.1 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
0/0/13	A/C HAB.1 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/0/14	A/C HAB.1 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/0/15	A/C HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/0/16	A/C HAB.1 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/0/17	A/C HAB.1 - MODO	1 byte	No	No
0/0/18	A/C HAB.1 - FB. MODO	1 byte	No	No
0/0/19	A/C HAB.1 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/0/20	A/C HAB.1 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/0/21	A/C HAB.1 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
0/0/22	-----		No	No
0/0/30	VENTILADOR 1 HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
0/0/31	VENTILADOR 1 HAB.1 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/0/32	VENTILADOR 2 HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
0/0/33	VENTILADOR 2 HAB.1 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/0/34	-----		No	No
0/0/40	CONDICIONES HAB.1 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
0/0/41	CONDICIONES HAB.1 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
0/0/42	CONDICIONES HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/0/43	CONDICIONES HAB.1 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/0/44	CONDICIONES HAB.1 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/0/45	CONDICIONES HAB.1 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/0/46	CONDICIONES HAB.1 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/0/49	-----		No	No
0/0/50	AVISOS HAB.1 - ESTADO PUERTA	state	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
0/0	HABITACIÓN 1			No
0/0/51	AVISOS HAB.1 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
0/0/52	AVISOS HAB.1 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
0/0/53	AVISOS HAB.1 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
0/0/54	AVISOS HAB.1 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
0/0/55	AVISOS HAB.1 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
0/0/56	AVISOS HAB.1 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
0/1	HABITACIÓN 2			No
0/1/1	SUELO RADIANTE HAB.2 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
0/1/2	SUELO RADIANTE HAB.2 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
0/1/3	SUELO RADIANTE HAB.2 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/1/4	SUELO RADIANTE HAB.2 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/1/5	SUELO RADIANTE HAB.2 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
0/1/6	SUELO RADIANTE HAB.2 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
0/1/7	SUELO RADIANTE HAB.2 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
0/1/8	-----		No	No
0/1/10	A/C HAB.2 - ON/OFF	switch	No	No
0/1/11	A/C HAB.2- FB. ON/OFF	switch	No	No
0/1/12	A/C HAB.2 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
0/1/13	A/C HAB.2 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/1/14	A/C HAB.2 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/1/15	A/C HAB.2 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/1/16	16	temperature (°C)	No	No
0/1/17	A/C HAB.2 - MODO	1 byte	No	No
0/1/18	A/C HAB.2 - FB. MODO	1 byte	No	No
0/1/19	A/C HAB.2 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/1/20	A/C HAB.2 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/1/21	A/C HAB.2 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
0/1/22	-----		No	No
0/1/30	VENTILADOR 1 HAB.2 - ON/OFF	switch	No	No
0/1/31	VENTILADOR 1 HAB.2 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/1/32	VENTILADOR 2 HAB.2 - ON/OFF	switch	No	No
0/1/33	VENTILADOR 2 HAB.2 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/1/34	-----		No	No
0/1/40	CONDICIONES HAB.2 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
0/1/41	CONDICIONES HAB.2 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
0/1/42	CONDICIONES HAB.2 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
0/1	HABITACIÓN 2			No
0/1/43	CONDICIONES HAB.2 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/1/44	CONDICIONES HAB.2 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/1/45	CONDICIONES HAB.2 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/1/46	CONDICIONES HAB.2 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/1/49	-----		No	No
0/1/50	AVISOS HAB.2 - ESTADO PUERTA	state	No	No
0/1/51	AVISOS HAB.2 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
0/1/52	AVISOS HAB.2 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
0/1/53	AVISOS HAB.2 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
0/1/54	AVISOS HAB.2 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
0/1/55	AVISOS HAB.2 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
0/1/56	AVISOS HAB.2 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
0/2	HABITACIÓN 3			No
0/2/1	SUELO RADIANTE HAB.3 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
0/2/2	SUELO RADIANTE HAB.3 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
0/2/3	SUELO RADIANTE HAB.3 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/2/4	SUELO RADIANTE HAB.3 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/2/5	SUELO RADIANTE HAB.3 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
0/2/6	SUELO RADIANTE HAB.3 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
0/2/7	SUELO RADIANTE HAB.3 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
0/2/8	-----		No	No
0/2/10	A/C HAB.3 - ON/OFF	switch	No	No
0/2/11	A/C HAB.3 - FB. ON/OFF	switch	No	No
0/2/12	A/C HAB.3 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
0/2/13	A/C HAB.3 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/2/14	A/C HAB.3 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/2/15	A/C HAB.3 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/2/16	A/C HAB.3 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/2/17	A/C HAB.3 - MODO	1 byte	No	No
0/2/18	A/C HAB.3 - FB. MODO	1 byte	No	No
0/2/19	A/C HAB.3 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/2/20	A/C HAB.3 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/2/21	A/C HAB.3 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
0/2/22	-----		No	No
0/2/30	VENTILADOR 1 HAB.3 - ON/OFF	switch	No	No
0/2/31	VENTILADOR 1 HAB.3 - FB. ESTADO	binary value	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
0/2	HABITACIÓN 3			No
0/2/32	VENTILADOR 2 HAB.3 - ON/OFF	switch	No	No
0/2/33	VENTILADOR 2 HAB.3 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/2/34	-----		No	No
0/2/40	CONDICIONES HAB.3 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
0/2/41	CONDICIONES HAB.3 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
0/2/42	CONDICIONES HAB.3 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/2/43	CONDICIONES HAB.3 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/2/44	CONDICIONES HAB.3 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/2/45	CONDICIONES HAB.3 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/2/46	CONDICIONES HAB.3 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/2/49	-----		No	No
0/2/50	AVISOS HAB.3 - ESTADO PUERTA	state	No	No
0/2/51	AVISOS HAB.3 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
0/2/52	AVISOS HAB.3 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
0/2/53	AVISOS HAB.3 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
0/2/54	AVISOS HAB.3 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
0/2/55	AVISOS HAB.3 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
0/2/56	AVISOS HAB.3 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
0/3	HABITACIÓN 4			No
0/3/1	SUELO RADIANTE HAB.4 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
0/3/2	SUELO RADIANTE HAB.4 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
0/3/3	SUELO RADIANTE HAB.4 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/3/4	SUELO RADIANTE HAB.4 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/3/5	SUELO RADIANTE HAB.4 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula				
0/3/6	SUELO RADIANTE HAB.4 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
0/3/7	SUELO RADIANTE HAB.4 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
0/3/8	-----		No	No
0/3/10	A/C HAB.4 - ON/OFF	switch	No	No
0/3/11	A/C HAB.4 - FB. ON/OFF	switch	No	No
0/3/12	A/C HAB.4 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
0/3/13	A/C HAB.4 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/3/14	A/C HAB.4 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/3/15	A/C HAB.4 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/3/16	A/C HAB.4 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/3/17	A/C HAB.4 - MODO	1 byte	No	No
0/3/18	A/C HAB.4 - FB. MODO	1 byte	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
0/3	HABITACIÓN 4			No
0/3/19	A/C HAB.4 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/3/20	A/C HAB.4 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/3/21	A/C HAB.4 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
0/3/22	-----	binary value	No	No
0/3/30	VENTILADOR 1 HAB.4 - ON/OFF	switch	No	No
0/3/31	VENTILADOR 1 HAB.4 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/3/32	VENTILADOR 2 HAB.4 - ON/OFF	switch	No	No
0/3/33	VENTILADOR 2 HAB.4 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/3/34	-----		No	No
0/3/40	CONDICIONES HAB.4 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
0/3/41	CONDICIONES HAB.4 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
0/3/42	CONDICIONES HAB.4 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/3/43	CONDICIONES HAB.4 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/3/44	CONDICIONES HAB.4 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/3/45	CONDICIONES HAB.4 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/3/46	CONDICIONES HAB.4 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/3/49	-----		No	No
0/3/50	AVISOS HAB.4 - ESTADO PUERTA	state	No	No
0/3/51	AVISOS HAB.4 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
0/3/52	AVISOS HAB.4 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
0/3/53	AVISOS HAB.4 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
0/3/54	AVISOS HAB.4 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
0/3/55	AVISOS HAB.4 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
0/3/56	AVISOS HAB.4 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
0/4	HABITACIÓN 5			No
0/4/1	SUELO RADIANTE HAB.5 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
0/4/2	SUELO RADIANTE HAB.5 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
0/4/3	SUELO RADIANTE HAB.5 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/4/4	SUELO RADIANTE HAB.5 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/4/5	SUELO RADIANTE HAB.5 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
0/4/6	SUELO RADIANTE HAB.5 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
0/4/7	SUELO RADIANTE HAB.5 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
0/4/8	-----		No	No
0/4/10	A/C HAB.5- ON/OFF	switch	No	No
0/4/11	A/C HAB.5 - FB. ON/OFF	switch	No	No
0/4/12	A/C HAB.5 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
0/4/13	A/C HAB.5 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
0/4	HABITACIÓN 5			No
0/4/14	A/C HAB.5 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/4/15	A/C HAB.5 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/4/16	A/C HAB.5 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/4/17	A/C HAB.5 - MODO	1 byte	No	No
0/4/18	A/C HAB.5 - FB. MODO	1 byte	No	No
0/4/19	A/C HAB.5 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/4/20	A/C HAB.5 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/4/21	A/C HAB.5 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
0/4/22	-----		No	No
0/4/30	VENTILADOR 1 HAB.5 - ON/OFF	switch	No	No
0/4/31	VENTILADOR 1 HAB.5 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/4/32	VENTILADOR 2 HAB.5 - ON/OFF	switch	No	No
0/4/33	VENTILADOR 2 HAB.5 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/4/34	-----		No	No
0/4/40	CONDICIONES HAB.5 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
0/4/41	CONDICIONES HAB.5 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
0/4/42	CONDICIONES HAB.5 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/4/43	CONDICIONES HAB.5 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/4/44	CONDICIONES HAB.5 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/4/45	CONDICIONES HAB.5 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/4/46	CONDICIONES HAB.5 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/4/49	-----		No	No
0/4/50	AVISOS HAB.5 - ESTADO PUERTA	state	No	No
0/4/51	AVISOS HAB.5 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
0/4/52	AVISOS HAB.5 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
0/4/53	AVISOS HAB.5 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
0/4/54	AVISOS HAB.5 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
0/4/55	AVISOS HAB.5 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
0/4/56	AVISOS HAB.5 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
0/5	HABITACIÓN 6			No
0/5/1	SUELO RADIANTE HAB.6 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
0/5/2	SUELO RADIANTE HAB.6 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
0/5/3	SUELO RADIANTE HAB.6 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/5/4	SUELO RADIANTE HAB.6 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/5/5	SUELO RADIANTE HAB.6 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
0/5/6	SUELO RADIANTE HAB.6 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
0/5/7	SUELO RADIANTE HAB.6 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
0/5	HABITACIÓN 6			No
0/5/8	-----		No	No
0/5/10	A/C HAB.6 - ON/OFF	switch	No	No
0/5/11	A/C HAB.6 - FB. ON/OFF	switch	No	No
0/5/12	A/C HAB.6 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
0/5/13	A/C HAB.6 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/5/14	A/C HAB.6 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/5/15	A/C HAB.6 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/5/16	A/C HAB.6 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/5/17	A/C HAB.6 - MODO	1 byte	No	No
0/5/18	A/C HAB.6 - FB. MODO	1 byte	No	No
0/5/19	A/C HAB.6 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/5/20	A/C HAB.6 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/5/21	A/C HAB.6 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
0/5/22	-----		No	No
0/5/30	VENTILADOR 1 HAB.6 - ON/OFF	switch	No	No
0/5/31	VENTILADOR 1 HAB.6 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/5/32	VENTILADOR 2 HAB.6 - ON/OFF	switch	No	No
0/5/33	VENTILADOR 2 HAB.6 - FB. ESTADO	binary value	No	No
0/5/34	-----		No	No
0/5/40	CONDICIONES HAB.6 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
0/5/41	CONDICIONES HAB.6 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
0/5/42	CONDICIONES HAB.6 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/5/43	CONDICIONES HAB.6 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/5/44	CONDICIONES HAB.6 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/5/45	CONDICIONES HAB.6 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/5/46	CONDICIONES HAB.6 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/5/49	-----		No	No
0/5/50	AVISOS HAB.6 - ESTADO PUERTA	state	No	No
0/5/51	AVISOS HAB.6 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
0/5/52	AVISOS HAB.6 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
0/5/53	AVISOS HAB.6 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
0/5/54	AVISOS HAB.6 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
0/5/55	AVISOS HAB.6 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
0/5/56	AVISOS HAB.6 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
0/6	GENERAL HABITACIONES			No
0/6/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATOS	switch	No	No
0/6/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA GENERAL	temperature (°C)	No	No
0/6/4	-----	switch	No	No
0/6/5	A/C - ON/OFF	switch	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
0/6	GENERAL HABITACIONES			No
0/6/7	A/C - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
0/6/8	A/C - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/6/9	A/C - MODO	1 byte	No	No
0/6/11	A/C - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
0/6/12	-----		No	No
0/6/13	VENTILADORES - ON/OFF	switch	No	No
0/6/14	-----		No	No
0/6/15	CONDICIONES GENERALES - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
0/6/19	CONDICIONES GENERALES - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/6/20	CONDICIONES GENERALES - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
0/6/21	CONDICIONES GENERALES - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
0/6/22	CONDICIONES GENERALES - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
1	Planta 2 - HABITACIONES (7-12)			No
1/0	HABITACIÓN 7			No
1/0/1	SUELO RADIANTE HAB.7 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
1/0/2	SUELO RADIANTE HAB.7 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
1/0/3	SUELO RADIANTE HAB.7 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/0/4	SUELO RADIANTE HAB.7 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/0/5	SUELO RADIANTE HAB.7 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
1/0/6	SUELO RADIANTE HAB.7 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
1/0/7	SUELO RADIANTE HAB.7 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
1/0/8	-----		No	No
1/0/10	A/C HAB.7 - ON/OFF	switch	No	No
1/0/11	A/C HAB.7 - FB. ON/OFF	switch	No	No
1/0/12	A/C HAB.7 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
1/0/13	A/C HAB.7 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
1/0/14	A/C HAB.7 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
1/0/15	A/C HAB.7 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/0/16	A/C HAB.7 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/0/17	A/C HAB.7 - MODO	1 byte	No	No
1/0/18	A/C HAB.7- FB. MODO	1 byte	No	No
1/0/19	A/C HAB.7 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
1/0/20	A/C HAB.7 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
1/0/21	A/C HAB.7 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
 1/0	HABITACIÓN 7			No
 1/0/22	-----	temperature (°C)	No	No
 1/0/30	VENTILADOR 1 HAB.7 - ON/OFF	switch	No	No
 1/0/31	VENTILADOR 1 HAB.7 - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/0/32	VENTILADOR 2 HAB.7 - ON/OFF	switch	No	No
 1/0/33	VENTILADOR 2 HAB.7 - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/0/34	-----		No	No
 1/0/40	CONDICIONES HAB.7 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
 1/0/41	CONDICIONES HAB.7 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
 1/0/42	CONDICIONES HAB.7 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/0/43	CONDICIONES HAB.7 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 1/0/44	CONDICIONES HAB.7 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 1/0/45	CONDICIONES HAB.7 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 1/0/46	CONDICIONES HAB.7 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 1/0/49	-----		No	No
 1/0/50	AVISOS HAB.7 - ESTADO PUERTA	state	No	No
 1/0/51	AVISOS HAB.7 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
 1/0/52	AVISOS HAB.7- REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
 1/0/53	AVISOS HAB.7 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
 1/0/54	AVISOS HAB.7 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
 1/0/55	AVISOS HAB.7 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
 1/0/56	AVISOS HAB.7 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
 1/1	HABITACIÓN 8			No
 1/1/1	SUELO RADIANTE HAB.8 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
 1/1/2	SUELO RADIANTE HAB.8 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
 1/1/3	SUELO RADIANTE HAB.8 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/1/4	SUELO RADIANTE HAB.8 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/1/5	SUELO RADIANTE HAB.8 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
 1/1/6	SUELO RADIANTE HAB.8 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
 1/1/7	SUELO RADIANTE HAB.8 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
 1/1/8	-----		No	No
 1/1/10	A/C HAB.8 - ON/OFF	switch	No	No
 1/1/11	A/C HAB.8 - FB. ON/OFF	switch	No	No
 1/1/12	A/C HAB.8 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
 1/1/13	A/C HAB.8 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 1/1/14	A/C HAB.8 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 1/1/15	A/C HAB.8 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No



Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
 1/1	HABITACIÓN 8			No
 1/1/16	A/C HAB.8 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/1/17	A/C HAB.8 - MODO	1 byte	No	No
 1/1/18	A/C HAB.8 - FB. MODO	1 byte	No	No
 1/1/19	A/C HAB.8 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 1/1/20	A/C HAB.8 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 1/1/21	A/C HAB.8 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
 1/1/22	-----		No	No
 1/1/30	VENTILADOR 1 HAB.8 - ON/OFF	switch	No	No
 1/1/31	VENTILADOR 1 HAB.8 - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/1/32	VENTILADOR 2 HAB.8 - ON/OFF	switch	No	No
 1/1/33	VENTILADOR 2 HAB.8 - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/1/34	-----		No	No
 1/1/40	CONDICIONES HAB.8 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
 1/1/41	CONDICIONES HAB.8 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
 1/1/42	CONDICIONES HAB.8 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/1/43	CONDICIONES HAB.8 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 1/1/44	CONDICIONES HAB.8 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 1/1/45	CONDICIONES HAB.8 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 1/1/46	CONDICIONES HAB.8 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 1/1/49	-----		No	No
 1/1/50	AVISOS HAB.8 - ESTADO PUERTA	state	No	No
 1/1/51	AVISOS HAB.8 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
 1/1/52	AVISOS HAB.8 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
 1/1/53	AVISOS HAB.8 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
 1/1/54	AVISOS HAB.8 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
 1/1/55	AVISOS HAB.8 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
 1/1/56	AVISOS HAB.8 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
 1/2	HABITACIÓN 9			No
 1/2/1	SUELO RADIANTE HAB.9 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
 1/2/2	SUELO RADIANTE HAB.9 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
 1/2/3	SUELO RADIANTE HAB.9 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/2/4	SUELO RADIANTE HAB.9 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/2/5	SUELO RADIANTE HAB.9 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
 1/2/6	SUELO RADIANTE HAB.9 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
 1/2/7	SUELO RADIANTE HAB.9 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
 1/2/8	-----		No	No
 1/2/10	A/C HAB.9- ON/OFF	switch	No	No
 1/2/11	A/C HAB.9 - FB. ON/OFF	switch	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
1/2	HABITACIÓN 9			No
1/2/12	A/C HAB.9 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
1/2/13	A/C HAB.9 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
1/2/14	A/C HAB.9 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
1/2/15	A/C HAB.9 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/2/16	A/C HAB.9 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/2/17	A/C HAB.9 - MODO	1 byte	No	No
1/2/18	A/C HAB.9 - FB. MODO	1 byte	No	No
1/2/19	A/C HAB.9 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
1/2/20	A/C HAB.9 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
1/2/21	A/C HAB.9 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
1/2/22	-----		No	No
1/2/30	VENTILADOR 1 HAB.9 - ON/OFF	switch	No	No
1/2/31	VENTILADOR 1 HAB.9 - FB. ESTADO	binary value	No	No
1/2/32	VENTILADOR 2 HAB.9 - ON/OFF	switch	No	No
1/2/33	VENTILADOR 2 HAB.9 - FB. ESTADO	binary value	No	No
1/2/34	-----		No	No
1/2/40	CONDICIONES HAB.9 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
1/2/41	CONDICIONES HAB.9 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
1/2/42	CONDICIONES HAB.9 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/2/43	CONDICIONES HAB.9 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
1/2/44	CONDICIONES HAB.9 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
1/2/45	CONDICIONES HAB.9 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
1/2/46	CONDICIONES HAB.9 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
1/2/49	-----		No	No
1/2/50	AVISOS HAB.9 - ESTADO PUERTA	state	No	No
1/2/51	AVISOS HAB.9 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
1/2/52	AVISOS HAB.9 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
1/2/53	AVISOS HAB.9 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
1/2/54	AVISOS HAB.9 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
1/2/55	AVISOS HAB.9 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
1/2/56	AVISOS HAB.9 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
1/3	HABITACIÓN 10			No
1/3/1	SUELO RADIANTE HAB.10 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
1/3/2	SUELO RADIANTE HAB.10 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
1/3/3	SUELO RADIANTE HAB.10 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/3/4	SUELO RADIANTE HAB.10 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/3/5	SUELO RADIANTE HAB.10 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No

El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula






























Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
 1/3	HABITACIÓN 10			No
 1/3/6	SUELO RADIANTE HAB.10 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
 1/3/7	SUELO RADIANTE HAB.10 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
 1/3/8	-----		No	No
 1/3/10	A/C HAB.10 - ON/OFF	switch	No	No
 1/3/11	A/C HAB.10 - FB. ON/OFF	switch	No	No
 1/3/12	A/C HAB.10 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
 1/3/13	A/C HAB.10 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 1/3/14	A/C HAB.10 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 1/3/15	A/C HAB.10 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/3/16	A/C HAB.10 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/3/17	A/C HAB.10 - MODO	1 byte	No	No
 1/3/18	A/C HAB.10 - FB. MODO	1 byte	No	No
 1/3/19	A/C HAB.10 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 1/3/20	A/C HAB.10 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 1/3/21	A/C HAB.10 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
 1/3/22	-----		No	No
 1/3/30	VENTILADOR 1 HAB.10 - ON/OFF	switch	No	No
 1/3/31	VENTILADOR 1 HAB.10 - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/3/32	VENTILADOR 2 HAB.10 - ON/OFF	switch	No	No
 1/3/33	VENTILADOR 2 HAB.10 - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/3/34	-----		No	No
 1/3/40	CONDICIONES HAB. - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
 1/3/41	CONDICIONES HAB.10 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
 1/3/42	CONDICIONES HAB.10 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/3/43	CONDICIONES HAB.10 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 1/3/44	CONDICIONES HAB.10 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 1/3/45	CONDICIONES HAB.10 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 1/3/46	CONDICIONES HAB.10 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 1/3/49	-----		No	No
 1/3/50	AVISOS HAB.10 - ESTADO PUERTA	state	No	No
 1/3/51	AVISOS HAB.10 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
 1/3/52	AVISOS HAB.10 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
 1/3/53	AVISOS HAB.10 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
 1/3/54	AVISOS HAB.10 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
 1/3/55	AVISOS HAB.10 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
 1/3/56	AVISOS HAB.10 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
 1/4	CENTRO DE DÍA			No























Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
 1/4	CENTRO DE DÍA			No
 1/4/1	SUELO RADIANTE CENTRO DÍA - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
 1/4/2	SUELO RADIANTE CENTRO DÍA - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
 1/4/3	SUELO RADIANTE CENTRO DÍA - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/4/4	SUELO RADIANTE CENTRO DÍA - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/4/5	SUELO RADIANTE CENTRO DÍA - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
 1/4/6	SUELO RADIANTE CENTRO DÍA - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
 1/4/7	SUELO RADIANTE CENTRO DÍA - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
 1/4/8	-----		No	No
 1/4/10	A/C CENTRO DÍA - ON/OFF	switch	No	No
 1/4/11	A/C CENTRO DÍA - FB. ON/OFF	switch	No	No
 1/4/12	A/C CENTRO DÍA - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
 1/4/13	A/C CENTRO DÍA - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 1/4/14	A/C CENTRO DÍA- FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 1/4/15	A/C CENTRO DÍA - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/4/16	A/C CENTRO DÍA - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/4/17	A/C CENTRO DÍA - MODO	1 byte	No	No
 1/4/18	A/C CENTRO DÍA - FB. MODO	1 byte	No	No
 1/4/19	A/C CENTRO DÍA - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 1/4/20	A/C CENTRO DÍA - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 1/4/21	A/C CENTRO DÍA - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
 1/4/22	-----		No	No
 1/4/30	VENTILADOR 1 CENTRO DÍA - ON/OFF	switch	No	No
 1/4/31	VENTILADOR 1 CENTRO DÍA - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/4/32	VENTILADOR 2 CENTRO DÍA - ON/OFF	switch	No	No
 1/4/33	VENTILADOR 2 CENTRO DÍA - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/4/34	-----		No	No
 1/4/40	CONDICIONES CENTRO DÍA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
 1/4/41	CONDICIONES CENTRO DÍA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
 1/4/42	CONDICIONES CENTRO DÍA - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/4/43	CONDICIONES CENTRO DÍA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 1/4/44	CONDICIONES CENTRO DÍA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 1/4/45	CONDICIONES CENTRO DÍA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 1/4/46	CONDICIONES CENTRO DÍA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
 1/4	CENTRO DE DÍA			No
 1/4/49	-----		No	No
 1/4/50	AVISOS CENTRO DÍA - ESTADO PUERTA	state	No	No
 1/4/51	AVISOS CENTRO DÍA - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
 1/4/52	AVISOS CENTRO DÍA - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
 1/4/53	AVISOS CENTRO DÍA - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
 1/4/54	AVISOS CENTRO DÍA - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
 1/4/55	AVISOS CENTRO DÍA - HUMEDAD SUPERIOR (>85 %)	boolean	No	No
 1/4/56	AVISOS CENTRO DÍA - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
 1/5	HABITACIÓN 11			No
 1/5/1	SUELO RADIANTE HAB.11 - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
 1/5/2	SUELO RADIANTE HAB.11 - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
 1/5/3	SUELO RADIANTE HAB.11 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/5/4	SUELO RADIANTE HAB.11 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/5/5	SUELO RADIANTE HAB.11 - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
 1/5/6	SUELO RADIANTE HAB.11 - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
 1/5/7	SUELO RADIANTE HAB.11 - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
 1/5/8	-----		No	No
 1/5/10	A/C HAB.11 - ON/OFF	switch	No	No
 1/5/11	A/C HAB.11 - FB. ON/OFF	switch	No	No
 1/5/12	A/C HAB.11 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
 1/5/13	A/C HAB.11 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 1/5/14	A/C HAB.11 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 1/5/15	A/C HAB.11 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/5/16	A/C HAB.11 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 1/5/17	A/C HAB.11 - MODO	1 byte	No	No
 1/5/18	A/C HAB.11 - FB. MODO	1 byte	No	No
 1/5/19	A/C HAB.11 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 1/5/20	A/C HAB.11 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 1/5/21	A/C HAB.11 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
 1/5/22	-----		No	No
 1/5/30	VENTILADOR 1 HAB.11 - ON/OFF	switch	No	No
 1/5/31	VENTILADOR 1 HAB.11 - FB. ESTADO	binary value	No	No
 1/5/32	VENTILADOR 2 HAB.11 - ON/OFF	switch	No	No






























Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
1/5	HABITACIÓN 11			No
1/5/33	VENTILADOR 2 HAB.11 - FB. ESTADO	binary value	No	No
1/5/34	-----		No	No
1/5/40	CONDICIONES HAB.11 - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
1/5/41	CONDICIONES HAB.11 - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
1/5/42	CONDICIONES HAB.11 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
1/5/43	CONDICIONES HAB.11 - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
1/5/44	CONDICIONES HAB.11 - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
1/5/45	CONDICIONES HAB.11 - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
1/5/46	CONDICIONES HAB.11 - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
1/5/49	-----		No	No
1/5/50	AVISOS HAB.11 - ESTADO PUERTA	state	No	No
1/5/51	AVISOS HAB.11 - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
1/5/52	AVISOS HAB.11 - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
1/5/53	AVISOS HAB.11 - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
1/5/54	AVISOS HAB.11 - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
1/5/55	AVISOS HAB.11 - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
1/5/56	AVISOS HAB.11 - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
2	Planta 2 - PASILLO/ESCALERAS			No
2/0	PASILLO HABITACIONES			No
2/0/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF ZONA 1 PASILLO	switch	No	No
2/0/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF ZONA 1 PASILLO	binary value	No	No
2/0/2	ILUMINACIÓN - ON/OFF ZONA 2 PASILLO	switch	No	No
2/0/3	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF ZONA 2 PASILLO	binary value	No	No
2/0/4	ILUMINACIÓN - ON/OFF ZONA 3 PASILLO	switch	No	No
2/0/5	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF ZONA 3 PASILLO	binary value	No	No
2/0/6	ILUMINACIÓN - ON/OFF ZONA 4 PASILLO	switch	No	No
2/0/7	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF ZONA 4 PASILLO	binary value	No	No
2/0/8	-----		No	No
2/0/10	CONDICIONES PRESENTIA 1 - LECTURA LUMINOSIDAD	lux (Lux)	No	No
2/0/11	CONDICIONES PRESENTIA 2 - LECTURA LUMINOSIDAD	lux (Lux)	No	No
2/0/12	CONDICIONES PRESENTIA 3 - LECTURA LUMINOSIDAD	lux (Lux)	No	No
2/0/13	CONDICIONES PRESENTIA 4 - LECTURA LUMINOSIDAD	lux (Lux)	No	No
2/0/14	-----		No	No
2/0/15	CALIBRACIONES GENERALES - DURACIÓN DETECCIONES	time (s)	No	No
Actualmente 30 s				
2/0/16	-----		No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
2/0	PASILLO HABITACIONES			No
2/0/21	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - FACTOR CORRECCIÓN LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
Actualmente 400 lux				
2/0/22	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - OFFSET LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
2/0/23	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
2/0/24	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
2/0/25	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
2/0/26	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
2/0/27	-----		No	No
2/0/30	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - FACTOR CORRECCIÓN LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
Actualmente 400 lux				
2/0/31	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - OFFSET LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
2/0/32	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
2/0/33	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
2/0/34	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
2/0/35	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
2/0/36	-----		No	No
2/0/38	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - FACTOR CORRECCIÓN LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
Actualmente 400 lux				
2/0/39	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - OFFSET LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
2/0/40	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
2/0/41	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
2/0/42	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
2/0/43	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
2/0/44	-----		No	No
2/0/46	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - FACTOR CORRECCIÓN LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
Actualmente 400 lux				

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
 2/0	PASILLO HABITACIONES			No
 2/0/47	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - OFFSET LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
 2/0/48	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 2/0/49	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 2/0/50	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 2/0/51	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 2/0/61	-----		No	No
 2/0/62	DETECCIÓN - SENSOR 2.4 ESCLAVO ZONA 2	trigger	No	No
 2/0/63	DETECCIÓN - SENSOR 3.4 ESCLAVO ZONA 3	trigger	No	No
 2/0/64	DETECCIÓN - SENSOR 4.3 ESCLAVO ZONA 4	trigger	No	No
 2/0/65	DETECCIÓN - SENSOR 4.4 ESCLAVO ZONA 4	trigger	No	No
 2/1	ESCALERA A			No
 2/1/0	ILUMINACIÓN - FORZAR ON	switch	No	No
 2/1/1	ILUMINACIÓN - ON/OFF	switch	No	No
 2/1/2	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF	binary value	No	No
 2/1/3	-----		No	No
 2/1/4	DETECCIÓN - ESCLAVO PLANTA 2	trigger	No	No
 2/1/5	DETECCIÓN - ESCLAVO PLANTA 1	trigger	No	No
 2/1/6	DETECCIÓN - ESCLAVO PLANTA 0	trigger	No	No
 2/1/7	DETECCION - MAESTRO	switch	No	No
 2/1/10	-----		No	No
 2/1/11	CALIBRACIONES GENERALES - DURACIÓN DETECCIONES	time (s)	No	No
Actualmente 30 s				
 2/1/12	-----		No	No
 2/1/15	CALIBRACIONES PRESENTIA SOTANO - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/16	CALIBRACIONES PRESENTIA SOTANO - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/17	CALIBRACIONES PRESENTIA SOTANO - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/18	CALIBRACIONES PRESENTIA SOTANO - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/19	-----		No	No
 2/1/22	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 0 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/23	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 0 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/24	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 0 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
 2/1	ESCALERA A			No
 2/1/25	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 0 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/26	-----		No	No
 2/1/29	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/30	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/31	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/32	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/33	-----		No	No
 2/1/36	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/37	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/38	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 2/1/39	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 2/2	ESCALERA B			No
 2/2/0	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF	binary value	No	No
 2/2/1	ILUMINACIÓN - ON/OFF	switch	No	No
 2/2/2	ILUMINACIÓN - FORZAR ON	switch	No	No
 2/2/3	-----		No	No
 2/2/4	DETECCIÓN - ESCLAVO PLANTA 2	trigger	No	No
 2/2/5	DETECCIÓN - ESCLAVO PLANTA 1	trigger	No	No
 2/2/6	DETECCIÓN - ESCLAVO PLANTA 0	trigger	No	No
 2/2/10	-----		No	No
 2/2/11	CALIBRACIONES GENERALES - DURACIÓN DETECCIONES	time (s)	No	No
Actualmente 30 s				
 2/2/12	-----		No	No
 2/2/13	CALIBRACIONES PRESENTIA SOTANO - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 2/2/14	CALIBRACIONES PRESENTIA SOTANO - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 2/2/15	CALIBRACIONES PRESENTIA SOTANO - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 2/2/16	CALIBRACIONES PRESENTIA SOTANO - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 2/2/17	-----		No	No
 2/2/18	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 0 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
2/2	ESCALERA B			No
2/2/19	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 0 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
2/2/20	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 0 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
2/2/21	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 0 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
2/2/22	-----		No	No
2/2/23	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
2/2/24	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
2/2/25	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
2/2/26	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
2/2/27	-----		No	No
2/2/28	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
2/2/29	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
2/2/30	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
2/2/31	CALIBRACIONES PRESENTIA PLANTA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
10	Planta 1 - AULAS			No
10/0	BAÑOS MUJERES			No
10/0/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF BAÑO 1	binary value	No	No
10/0/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BAÑO 1	binary value	No	No
10/0/2	ILUMINACIÓN - ON/OFF BAÑO MINSUVALIDAS	binary value	No	No
10/0/3	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BAÑO MINSUVALIDAS	binary value	No	No
10/0/4	-----		No	No
10/0/10	AVISOS - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
10/0/11	AVISOS - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
10/0/20	-----		No	No
10/0/21	EXTRACTOR - ON/OFF BAÑO 1	binary value	No	No
10/0/22	EXTRACTOR - FB. ON/OFF BAÑO 1	binary value	No	No
10/0/23	EXTRACTOR - ON/OFF BAÑO MINUSVALIDAS	binary value	No	No
10/0/24	EXTRACTOR - FB. ON/OFF BAÑO MINUSVALIDAS	binary value	No	No
10/1	BAÑOS HOMBRES			No
10/1/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF BAÑO	binary value	No	No
10/1/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BAÑO	binary value	No	No
10/1/2	ILUMINACIÓN - ON/OFF PASILLO	binary value	No	No
10/1/3	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF PASILLO	binary value	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
 10/1	BAÑOS HOMBRES			No
 10/1/4	-----		No	No
 10/1/10	AVISOS - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
 10/1/11	AVISOS - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
 10/1/20	-----		No	No
 10/1/21	EXTRACTOR - ON/OFF BAÑO	binary value	No	No
 10/1/22	EXTRACTOR - FB. ON/OFF BAÑO	binary value	No	No
 10/2	PASILLO TERRAZA			No
 10/2/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF PASILLO TERRAZA	switch	No	No
 10/2/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF PASILLO TERRAZA	binary value	No	No
 10/2/2	-----		No	No
 10/2/3	DETECCIÓN - ESCLAVO PASILLO TERRAZA	trigger	No	No
 10/2/8	-----		No	No
 10/2/10	CONDICIONES PRESENTIA 1 - LECTURA LUMINOSIDAD	lux (Lux)	No	No
 10/2/11	CONDICIONES PRESENTIA 2 - LECTURA LUMINOSIDAD	lux (Lux)	No	No
 10/2/12	-----		No	No
 10/2/15	CALIBRACIONES GENERALES - DURACIÓN DETECCIONES	time (s)	No	No
	Actualmente 60 s			
 10/2/16	-----		No	No
 10/2/21	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - FACTOR CORRECCIÓN LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
	Actualmente 400 lux			
 10/2/22	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - OFFSET LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
 10/2/23	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 10/2/24	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 10/2/25	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 10/2/26	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 10/2/27	-----		No	No
 10/2/30	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - FACTOR CORRECCIÓN LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
	Actualmente 400 lux			
 10/2/31	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - OFFSET LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
 10/2/32	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 10/2/33	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
10/2	PASILLO TERRAZA			No
10/2/34	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
10/2/35	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
10/3	GENERAL AULAS			No
10/3/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATOS	switch	No	No
10/3/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/3/10	-----		No	No
10/3/12	VENTILADORES - ON/OFF	switch	No	No
10/3/15	-----		No	No
10/3/16	ILUMINACIÓN - ON/OFF GENERAL	switch	No	No
10/3/17	-----		No	No
10/3/19	CONDICIONES GENERALES - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/3/20	CONDICIONES GENERALES - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/3/21	CONDICIONES GENERALES - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/3/22	CONDICIONES GENERALES - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/3/23	CONDICIONES GENERALES - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/3/24	CONDICIONES GENERALES - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/3/25	CONDICIONES GENERALES - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/3/26	CONDICIONES GENERALES - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/3/30	-----	switch	No	No
10/3/31	A/C - ON/OFF	switch	No	No
10/3/32	A/C - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/3/33	A/C - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/3/34	A/C - MODO	1 byte	No	No
10/3/35	A/C - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/4	AULA 1			No
10/4/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
10/4/1	SUELO RADIANTE - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
10/4/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/4/3	SUELO RADIANTE - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/4/4	SUELO RADIANTE - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
10/4/5	SUELO RADIANTE - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
10/4/6	SUELO RADIANTE - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
10/4/7	-----		No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
10/4	AULA 1			No
10/4/10	VENTILADOR - ON/OFF	switch	No	No
10/4/11	VENTILADOR - FB. ESTADO	binary value	No	No
10/4/12	-----		No	No
10/4/19	CONDICIONES AULA - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/4/20	CONDICIONES AULA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
10/4/21	CONDICIONES AULA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
10/4/22	CONDICIONES AULA - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
10/4/23	CONDICIONES AULA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/4/24	CONDICIONES AULA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/4/25	CONDICIONES AULA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/4/26	CONDICIONES AULA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/4/27	CONDICIONES AULA - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/4/28	CONDICIONES AULA - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/4/29	CONDICIONES AULA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/4/30	-----		No	No
10/4/31	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	boolean	No	No
10/4/32	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	boolean	No	No
10/4/33	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
10/4/34	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
10/4/35	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
10/4/36	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
10/4/37	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
10/4/38	-----		No	No
10/4/40	ILUMINACIÓN - ON/OFF BALCÓN	binary value	No	No
10/4/41	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BALCÓN	binary value	No	No
10/4/42	ILUMINACIÓN DALI - ON/OFF GENERAL	switch	No	No
10/4/43	ILUMINACIÓN DALI - FB. ON/OFF GENERAL		No	No
10/4/44	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 ON/OFF	switch	No	No
10/4/45	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 FB. ON/OFF	switch	No	No
10/4/46	LUMINACIÓN DALI - ZONA 1 REG. REL.	dimming control	No	No
10/4/47	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/4/48	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 FB. REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/4/50	-----		No	No
10/4/51	A/C HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
10/4/52	A/C HAB.1 - FB. ON/OFF	switch	No	No
10/4/53	A/C HAB.1 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
10/4	AULA 1			No
10/4/54	A/C HAB.1 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/4/55	A/C HAB.1 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/4/56	A/C HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/4/57	A/C HAB.1 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/4/58	A/C HAB.1 - MODO	1 byte	No	No
10/4/59	A/C HAB.1 - FB. MODO	1 byte	No	No
10/4/60	A/C HAB.1 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/4/61	A/C HAB.1 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/4/62	A/C HAB.1 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
10/5	AULA 2			No
10/5/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
10/5/1	SUELO RADIANTE - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
10/5/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/5/3	SUELO RADIANTE - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/5/4	SUELO RADIANTE - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula				
10/5/5	SUELO RADIANTE - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
10/5/6	SUELO RADIANTE - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
10/5/7	-----		No	No
10/5/10	VENTILADOR - ON/OFF	switch	No	No
10/5/11	VENTILADOR - FB. ESTADO	binary value	No	No
10/5/12	-----		No	No
10/5/19	CONDICIONES AULA - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/5/20	CONDICIONES AULA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
10/5/21	CONDICIONES AULA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
10/5/22	CONDICIONES AULA - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
10/5/23	CONDICIONES AULA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/5/24	CONDICIONES AULA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/5/25	CONDICIONES AULA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/5/26	CONDICIONES AULA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/5/27	CONDICIONES AULA - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/5/28	CONDICIONES AULA - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/5/29	CONDICIONES AULA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/5/30	-----		No	No
10/5/31	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No
10/5/32	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
10/5	AULA 2			No
10/5/33	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
10/5/34	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
10/5/35	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
10/5/36	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
10/5/37	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
10/5/38	-----		No	No
10/5/40	ILUMINACIÓN - ON/OFF BALCÓN	binary value	No	No
10/5/41	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BALCÓN	binary value	No	No
10/5/42	ILUMINACIÓN DALI - ON/OFF GENERAL	switch	No	No
10/5/43	ILUMINACIÓN DALI - FB. ON/OFF GENERAL		No	No
10/5/44	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 ON/OFF	switch	No	No
10/5/45	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 FB. ON/OFF	switch	No	No
10/5/46	LUMINACIÓN DALI - ZONA 1 REG. REL.	dimming control	No	No
10/5/47	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/5/48	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 FB. REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/5/50	-----		No	No
10/5/51	A/C HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
10/5/52	A/C HAB.1 - FB. ON/OFF	switch	No	No
10/5/53	A/C HAB.1 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
10/5/54	A/C HAB.1 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/5/55	A/C HAB.1 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/5/56	A/C HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/5/57	A/C HAB.1 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/5/58	A/C HAB.1 - MODO	1 byte	No	No
10/5/59	A/C HAB.1 - FB. MODO	1 byte	No	No
10/5/60	A/C HAB.1 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/5/61	A/C HAB.1 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/5/62	A/C HAB.1 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
10/6	AULA 3			No
10/6/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
10/6/1	SUELO RADIANTE - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
10/6/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/6/3	SUELO RADIANTE - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/6/4	SUELO RADIANTE - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
10/6/5	SUELO RADIANTE - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
10/6/6	SUELO RADIANTE - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
10/6	AULA 3			No
10/6/7	-----		No	No
10/6/10	VENTILADOR - ON/OFF	switch	No	No
10/6/11	VENTILADOR - FB. ESTADO	binary value	No	No
10/6/12	-----		No	No
10/6/19	CONDICIONES AULA - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/6/20	CONDICIONES AULA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
10/6/21	CONDICIONES AULA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
10/6/22	CONDICIONES AULA - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
10/6/23	CONDICIONES AULA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/6/24	CONDICIONES AULA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/6/25	CONDICIONES AULA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/6/26	CONDICIONES AULA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/6/27	CONDICIONES AULA - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/6/28	CONDICIONES AULA - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/6/29	CONDICIONES AULA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/6/30	-----		No	No
10/6/31	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No
10/6/32	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No
10/6/33	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
10/6/34	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
10/6/35	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
10/6/36	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
10/6/37	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
10/6/38	-----		No	No
10/6/40	ILUMINACIÓN - ON/OFF BALCÓN	binary value	No	No
10/6/41	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BALCÓN	binary value	No	No
10/6/42	ILUMINACIÓN DALI - ON/OFF GENERAL		No	No
10/6/43	ILUMINACIÓN DALI - FB. ON/OFF GENERAL		No	No
10/6/44	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 ON/OFF	switch	No	No
10/6/45	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 FB. ON/OFF	switch	No	No
10/6/46	LUMINACIÓN DALI - ZONA 1 REG. REL.	dimming control	No	No
10/6/47	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/6/48	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 FB. REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/6/50	-----		No	No
10/6/51	A/C HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
10/6/52	A/C HAB.1 - FB. ON/OFF	switch	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
10/6	AULA 3			No
10/6/53	A/C HAB.1 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
10/6/54	A/C HAB.1 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/6/55	A/C HAB.1 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/6/56	A/C HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/6/57	A/C HAB.1 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/6/58	A/C HAB.1 - MODO	1 byte	No	No
10/6/59	A/C HAB.1 - FB. MODO	1 byte	No	No
10/6/60	A/C HAB.1 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/6/61	A/C HAB.1 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/6/62	A/C HAB.1 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
10/7	AULA 4			No
10/7/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
10/7/1	SUELO RADIANTE - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
10/7/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/7/3	SUELO RADIANTE - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/7/4	SUELO RADIANTE - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula				
10/7/5	SUELO RADIANTE - FB. ON/OFF VÁLVULA	binary value	No	No
10/7/6	SUELO RADIANTE - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
10/7/7	-----		No	No
10/7/10	VENTILADOR - ON/OFF	switch	No	No
10/7/11	VENTILADOR - FB. ESTADO	binary value	No	No
10/7/12	-----		No	No
10/7/19	CONDICIONES AULA - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/7/20	CONDICIONES AULA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
10/7/21	CONDICIONES AULA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
10/7/22	CONDICIONES AULA - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
10/7/23	CONDICIONES AULA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/7/24	CONDICIONES AULA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
10/7/25	CONDICIONES AULA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/7/26	CONDICIONES AULA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
10/7/27	CONDICIONES AULA - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/7/28	CONDICIONES AULA - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/7/29	CONDICIONES AULA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
10/7/30	-----		No	No
10/7/31	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
10/7	AULA 4			No
10/7/32	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No
10/7/33	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
10/7/34	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
10/7/35	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
10/7/36	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
10/7/37	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
10/7/38	-----		No	No
10/7/40	ILUMINACIÓN - ON/OFF BALCÓN	binary value	No	No
10/7/41	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BALCÓN	binary value	No	No
10/7/42	ILUMINACIÓN DALI - ON/OFF GENERAL		No	No
10/7/43	ILUMINACIÓN DALI - FB. ON/OFF GENERAL		No	No
10/7/44	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 ON/OFF	switch	No	No
10/7/45	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 FB. ON/OFF	switch	No	No
10/7/46	LUMINACIÓN DALI - ZONA 1 REG. REL.	dimming control	No	No
10/7/47	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/7/48	ILUMINACIÓN DALI - ZONA 1 FB. REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/7/50	-----		No	No
10/7/51	A/C HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
10/7/52	A/C HAB.1 - FB. ON/OFF	switch	No	No
10/7/53	A/C HAB.1 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
10/7/54	A/C HAB.1 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/7/55	A/C HAB.1 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
10/7/56	A/C HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/7/57	A/C HAB.1 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
10/7/58	A/C HAB.1 - MODO	1 byte	No	No
10/7/59	A/C HAB.1 - FB. MODO	1 byte	No	No
10/7/60	A/C HAB.1 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/7/61	A/C HAB.1 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
10/7/62	A/C HAB.1 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
11	Planta 1 - OFICINAS			No
11/0	GENERAL			No
11/0/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
11/0/1	SUELO RADIANTE - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
11/0/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/0/3	SUELO RADIANTE - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/0/4	SUELO RADIANTE - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No































El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
11/0	GENERAL			No
11/0/5	SUELO RADIANTE - FB. ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
11/0/6	SUELO RADIANTE - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
11/0/9	-----		No	No
11/0/10	A/C - ON/OFF	switch	No	No
11/0/12	A/C - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
11/0/13	A/C - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/0/14	A/C - MODO	1 byte	No	No
11/0/15	A/C - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
11/0/16	-----		No	No
11/0/20	VENTILADOR - ON/OFF	switch	No	No
11/0/21	-----		No	No
11/0/22	CONDICIONES GENERALES - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/0/23	-----		No	No
11/0/41	ILUMINACIÓN - ON/OFF GENERAL	switch	No	No
11/1	OFICINA			No
11/1/1	ILUMINACIÓN - ON/OFF PERIMETRAL	switch	No	No
11/1/2	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF PERIMETRAL	switch	No	No
11/1/3	ILUMINACIÓN - ON/OFF RECEPCIÓN	switch	No	No
11/1/4	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF RECEPCIÓN	switch	No	No
11/1/5	ILUMINACIÓN - ON/OFF MESAS 1	switch	No	No
11/1/6	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF MESAS 1	switch	No	No
11/1/7	ILUMINACIÓN - ON/OFF MESAS 2	switch	No	No
11/1/8	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF MESAS 2	switch	No	No
11/1/9	-----		No	No
11/1/11	VENTILACION - ON/OFF VENTILADORES	switch	No	No
11/1/12	VENTILACION - FB. ON/OFF VENTILADORES	switch	No	No
11/1/17	-----		No	No
11/1/20	CONDICIONES OFICINA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
11/1/21	CONDICIONES OFICINA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
11/1/23	CONDICIONES OFICINA - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
11/1/26	CONDICIONES OFICINA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
11/1/27	CONDICIONES OFICINA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
11/1/28	CONDICIONES OFICINA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
11/1/29	CONDICIONES OFICINA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
11/1/30	CONDICIONES OFICINA - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
11/1/31	CONDICIONES OFICINA - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
11/1/32	CONDICIONES OFICINA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No


























Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
11/1	OFICINA			No
11/1/32	CONDICIONES OFICINA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
11/1/36	-----		No	No
11/1/40	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No
11/1/41	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No
11/1/42	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
11/1/43	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
11/1/44	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
11/1/45	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
11/1/46	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
11/1/47	-----		No	No
11/1/60	A/C - ON/OFF	switch	No	No
11/1/61	A/C - FB. ON/OFF	switch	No	No
11/1/62	A/C - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
11/1/63	A/C - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
11/1/64	A/C - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
11/1/65	A/C - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/1/66	A/C - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/1/67	A/C - MODO	1 byte	No	No
11/1/68	A/C - FB. MODO	1 byte	No	No
11/1/69	A/C - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
11/1/70	A/C - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
11/1/71	A/C - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
11/3	DESPACHO 1			No
11/3/0	ILUMINACION - ON/OFF	switch	No	No
11/3/1	ILUMINACION - FB. ON/OFF	switch	No	No
11/3/2	-----		No	No
11/3/10	VENTILACIÓN - ON/OFF	switch	No	No
11/3/11	VENTILACIÓN - FB. ON/OFF	switch	No	No
11/3/12	-----		No	No
11/3/20	A/C - ON/OFF	switch	No	No
11/3/21	A/C - FB. ON/OFF	switch	No	No
11/3/22	A/C - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
11/3/23	A/C - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
11/3/24	A/C - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
11/3/25	A/C - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/3/26	A/C - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/3/27	A/C - MODO	1 byte	No	No
















Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
 11/3	DESPACHO 1			No
 11/3/27	A/C - MODO	1 byte	No	No
 11/3/28	A/C - FB. MODO	1 byte	No	No
 11/3/29	A/C - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 11/3/30	A/C - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 11/3/31	A/C - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
 11/4	DESPACHO 2			No
 11/4/0	ILUMINACION - ON/OFF	switch	No	No
 11/4/1	ILUMINACION - FB. ON/OFF	switch	No	No
 11/4/2	-----		No	No
 11/4/10	VENTILACIÓN - ON/OFF	switch	No	No
 11/4/11	VENTILACIÓN - FB. ON/OFF	switch	No	No
 11/4/12	-----		No	No
 11/4/20	A/C - ON/OFF	switch	No	No
 11/4/21	A/C - FB. ON/OFF	switch	No	No
 11/4/22	A/C - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
 11/4/23	A/C - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 11/4/24	A/C - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 11/4/25	A/C - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 11/4/26	A/C - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 11/4/27	A/C - MODO	1 byte	No	No
 11/4/28	A/C - FB. MODO	1 byte	No	No
 11/4/29	A/C - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 11/4/30	A/C - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 11/4/31	A/C - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
 11/5	DESPACHO 3			No
 11/5/0	ILUMINACION - ON/OFF	switch	No	No
 11/5/1	ILUMINACION - FB. ON/OFF	switch	No	No
 11/5/2	-----		No	No
 11/5/10	VENTILACIÓN - ON/OFF	switch	No	No
 11/5/11	VENTILACIÓN - FB. ON/OFF	switch	No	No
 11/5/12	-----		No	No
 11/5/20	A/C - ON/OFF	switch	No	No
 11/5/21	A/C - FB. ON/OFF	switch	No	No
 11/5/22	A/C - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
 11/5/23	A/C - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 11/5/24	A/C - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 11/5/25	A/C - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
11/5	DESPACHO 3			No
11/5/26	A/C - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
11/5/27	A/C - MODO	1 byte	No	No
11/5/28	A/C - FB. MODO	1 byte	No	No
11/5/29	A/C - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
11/5/30	A/C - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
11/5/31	A/C - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
11/6	BAÑOS HOMBRES			No
11/6/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF	binary value	No	No
11/6/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF	binary value	No	No
11/6/2	ILUMINACIÓN - ON/OFF ARMARIO PASILLO	binary value	No	No
11/6/3	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF ARMARIO PASILLO	binary value	No	No
11/6/9	-----		No	No
11/6/10	AVISOS - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
11/6/11	AVISOS - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
11/7	BAÑOS MUJERES			No
11/7/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF	binary value	No	No
11/7/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF	binary value	No	No
11/7/2	-----		No	No
11/7/10	AVISOS - PULSADOR EMERGENCIA	switch	No	No
11/7/11	AVISOS - REARM. PULSADOR EMERGENCIA		No	No
20	Planta 0			No
20/0	GENERAL (RESTAURANTE Y RESERVADO)			No
20/0/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATOS	switch	No	No
20/0/1	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
20/0/2	-----		No	No
20/0/20	VENTILADOR - ON/OFF	switch	No	No
20/0/21	-----		No	No
20/0/40	ILUMINACIÓN - ON/OFF GENERAL	switch	No	No
20/0/45	-----		No	No
20/0/50	CONDICIONES GENERALES - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
20/0/51	CONDICIONES GENERALES - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
20/0/52	CONDICIONES GENERALES - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
20/0/53	CONDICIONES GENERALES - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
20/0/54	CONDICIONES GENERALES - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
20/0/55	CONDICIONES GENERALES - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
20/0/56	CONDICIONES GENERALES - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
20/0/57	CONDICIONES GENERALES - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
 20/0	GENERAL (RESTAURANTE Y RESERVADO)			No
 20/0/57	CONDICIONES GENERALES - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
 20/1	GENERAL COCINA			No
 20/1/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF GENERAL	switch	No	No
 20/1/1	-----		No	No
 20/1/10	VARIADORES CAMPANAS - VAL. ABS% GENERAL	percentage (0..100%)	No	No
 20/2	RESTAURANTE			No
 20/2/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
 20/2/1	SUELO RADIANTE - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
 20/2/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 20/2/3	SUELO RADIANTE - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 20/2/4	SUELO RADIANTE - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
 20/2/5	SUELO RADIANTE - FB. ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
 20/2/6	SUELO RADIANTE - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
 20/2/7	-----		No	No
 20/2/40	VENTILADOR - ON/OFF	switch	No	No
 20/2/41	VENTILADOR - FB. ESTADO	switch	No	No
 20/2/42	-----		No	No
 20/2/47	CONDICIONES RESTAURANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 20/2/48	CONDICIONES RESTAURANTE - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
 20/2/49	CONDICIONES RESTAURANTE - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
 20/2/50	CONDICIONES RESTAURANTE - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
 20/2/53	CONDICIONES RESTAURANTE - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 20/2/54	CONDICIONES RESTAURANTE - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 20/2/55	CONDICIONES RESTAURANTE - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 20/2/56	CONDICIONES RESTAURANTE - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 20/2/57	CONDICIONES RESTAURANTE - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
 20/2/58	CONDICIONES RESTAURANTE - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
 20/2/59	CONDICIONES RESTAURANTE - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
 20/2/60	-----		No	No
 20/2/61	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No
 20/2/62	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No
 20/2/63	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
20/2	RESTAURANTE			No
20/2/64	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
20/2/65	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
20/2/66	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
20/2/67	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
20/2/68	-----		No	No
20/2/70	ILUMINACIÓN GOLPE 2 - BARRA BAR / ISLA HELADOS - ON/OFF	switch	No	No
20/2/71	ILUMINACIÓN GOLPE 2 - BARRA BAR / ISLA HELADOS - FB. ON/OFF	switch	No	No
20/2/72	ILUMINACIÓN GOLPE 3 - BARRA - ON/OFF	switch	No	No
20/2/73	ILUMINACIÓN GOLPE 3 - BARRA - FB. ON/OFF	switch	No	No
20/2/74	ILUMINACIÓN GOLPE 4 - SOFÁ BAR / MESAS - ON/OFF	switch	No	No
20/2/75	ILUMINACIÓN GOLPE 4 - SOFÁ BAR / MESAS - FB. ON/OFF	switch	No	No
20/2/76	ILUMINACIÓN GOLPE 6 - PASILLO BAÑOS - ON/OFF	binary value	No	No
20/2/77	ILUMINACIÓN GOLPE 6 - PASILLO BAÑOS - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/2/78	ILUMINACIÓN GOLPE 7 - BARRA EXTERIOR - ON/OFF	binary value	No	No
20/2/79	ILUMINACIÓN GOLPE 7 - BARRA EXTERIOR - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/2/80	ILUMINACIÓN GOLPE 8 - PASILLO EXTERIOR - ON/OFF	switch	No	No
20/2/81	ILUMINACIÓN GOLPE 8 - PASILLO EXTERIOR - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/2/82	-----		No	No
20/2/83	ILUMINACIÓN INDIVIDUAL LED - BARRA BAR- ON/OFF	binary value	No	No
20/2/84	ILUMINACIÓN INDIVIDUAL LED - BARRA BAR - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/2/85	ILUMINACIÓN INDIVIDUAL LED - SOFÁ BAR - ON/OFF	binary value	No	No
20/2/86	ILUMINACIÓN INDIVIDUAL LED - SOFÁ BAR - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/2/93	-----		No	No
20/2/94	ILUMINACIÓN DIMMER - ISLA HELADOS - ON/OFF	switch	No	No
20/2/96	ILUMINACIÓN DIMMER - ISLA HELADOS - REG. REL.	dimming control	No	No
20/2/97	ILUMINACIÓN DIMMER - ISLA HELADOS - REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
20/2/98	ILUMINACIÓN DIMMER - ISLA HELADOS - FB. REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
20/2/100	ILUMINACIÓN DIMMER - BARRA - ON/OFF	switch	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
 20/2	RESTAURANTE			No
 20/2/102	ILUMINACIÓN DIMMER - BARRA - REG. REL.	dimming control	No	No
 20/2/103	ILUMINACIÓN DIMMER - BARRA - REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/104	ILUMINACIÓN DIMMER - BARRA - FB. REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/106	ILUMINACIÓN DIMMER - MESAS - ON/OFF	switch	No	No
 20/2/108	ILUMINACIÓN DIMMER - MESAS - REG. REL.	dimming control	No	No
 20/2/109	ILUMINACIÓN DIMMER - MESAS - REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/110	ILUMINACIÓN DIMMER - MESAS - FB. REG. ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/111	-----	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/112	CONDICIONES PRESENTIA - LECTURA LUMINOSIDAD	lux (Lux)	No	No
 20/2/113	-----		No	No
 20/2/114	CALIBRACIONES PRESENTIA - DURACIÓN DETECCIONES	time (s)	No	No
	Actualmente 60 s			
 20/2/116	CALIBRACIONES PRESENTIA - FACTOR CORRECCIÓN LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
	Actualmente 400 lux			
 20/2/117	CALIBRACIONES PRESENTIA - OFFSET LUMINOSIDAD	2 bytes	No	No
 20/2/118	CALIBRACIONES PRESENTIA - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/119	CALIBRACIONES PRESENTIA - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/120	CALIBRACIONES PRESENTIA - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/121	CALIBRACIONES PRESENTIA - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/130	-----		No	No
 20/2/131	A/C HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
 20/2/132	A/C HAB.1 - FB. ON/OFF	switch	No	No
 20/2/133	A/C HAB.1 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
 20/2/134	A/C HAB.1 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/135	A/C HAB.1 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
 20/2/136	A/C HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 20/2/137	A/C HAB.1 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 20/2/138	A/C HAB.1 - MODO	1 byte	No	No
 20/2/139	A/C HAB.1 - FB. MODO	1 byte	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
 20/2	RESTAURANTE			No
 20/2/140	A/C HAB.1 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 20/2/141	A/C HAB.1 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
 20/2/142	A/C HAB.1 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
 20/3	RESERVADO			No
 20/3/0	SUELO RADIANTE - ON/OFF TERMOSTATO	switch	No	No
 20/3/1	SUELO RADIANTE - FB. ESTADO TERMOSTATO	switch	No	No
 20/3/2	SUELO RADIANTE - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 20/3/3	SUELO RADIANTE - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 20/3/4	SUELO RADIANTE - ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
	El control PWM mandará la orden de ON/OFF a la válvula			
 20/3/5	SUELO RADIANTE - FB. ON/OFF VÁLVULA	switch	No	No
 20/3/6	SUELO RADIANTE - FB. CONTROL TERMOSTATO	switch	No	No
 20/3/7	-----		No	No
 20/3/40	VENTILADOR - ON/OFF	switch	No	No
 20/3/41	VENTILADOR - FB. ESTADO	binary value	No	No
 20/3/42	-----		No	No
 20/3/47	CONDICIONES RESERVADO - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
 20/3/48	CONDICIONES RESERVADO - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
 20/3/49	CONDICIONES RESERVADO - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
 20/3/50	CONDICIONES RESERVADO - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
 20/3/53	CONDICIONES RESERVADO - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 20/3/54	CONDICIONES RESERVADO - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 20/3/55	CONDICIONES RESERVADO - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 20/3/56	CONDICIONES RESERVADO - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 20/3/57	CONDICIONES RESERVADO - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
 20/3/58	CONDICIONES RESERVADO - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
 20/3/59	CONDICIONES RESERVADO - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
 20/3/60	-----		No	No
 20/3/61	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No
 20/3/62	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No
 20/3/63	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
 20/3/64	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
 20/3/65	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
 20/3/66	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
 20/3/67	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
 20/4	TERRAZA			No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
20/4	TERRAZA			No
20/4/0	CONDICIONES TERRAZA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
20/4/1	CONDICIONES TERRAZA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
20/4/2	CONDICIONES TERRAZA - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
20/4/3	CONDICIONES TERRAZA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
20/4/4	CONDICIONES TERRAZA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
20/4/5	CONDICIONES TERRAZA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
20/4/6	CONDICIONES TERRAZA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
20/4/7	CONDICIONES TERRAZA - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
20/4/8	CONDICIONES TERRAZA - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
20/4/9	CONDICIONES TERRAZA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
20/4/10	-----		No	No
20/4/11	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No
20/4/12	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No
20/4/13	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
20/4/14	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
20/4/15	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
20/4/16	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
20/4/17	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
20/5	BAÑOS			No
20/5/0	ILUMINACIÓN - MUJERES PERSONAL - ON/OFF	binary value	No	No
20/5/1	ILUMINACIÓN - MUJERES PERSONAL - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/5/2	ILUMINACIÓN - HOMBRES PERSONAL - ON/OFF	binary value	No	No
20/5/3	ILUMINACIÓN - HOMBRES PERSONAL - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/5/4	ILUMINACIÓN - MINUSVALIDOS RESTUARANTE - ON/OFF	binary value	No	No
20/5/5	ILUMINACIÓN - MINUSVALIDOS RESTUARANTE - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/5/6	ILUMINACIÓN - ASEO 1 RESTUARANTE - ON/OFF	binary value	No	No
20/5/7	ILUMINACIÓN - ASEO 1 RESTUARANTE - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/5/8	ILUMINACIÓN - ASEO 2 RESTUARANTE - ON/OFF	binary value	No	No
20/5/9	ILUMINACIÓN - ASEO 2 RESTUARANTE - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/5/10	ILUMINACIÓN - ASEO 3 RESTUARANTE - ON/OFF	binary value	No	No
20/5/11	ILUMINACIÓN - ASEO 3 RESTUARANTE - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/5/12	ILUMINACIÓN - ASEO 4 RESTUARANTE - ON/OFF	binary value	No	No


























Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
20/5	BAÑOS			No
20/5/13	ILUMINACIÓN - ASEO 4 RESTUARANTE - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/5/14	-----		No	No
20/5/15	AVISOS - PULSADOR EMERGENCIA MINUSVALIDOS RESTAURANTE	switch	No	No
20/5/17	AVISOS - PULSADOR EMERGENCIA MUJERES PERSONAL	switch	No	No
20/5/19	AVISOS - PULSADOR EMERGENCIA HOMBRES PERSONAL	switch	No	No
20/6	COCINA			No
20/6/0	ILUMINACIÓN - PLONGE 1 - ON/OFF	binary value	No	No
20/6/1	ILUMINACIÓN - PLONGE 1 - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/6/2	ILUMINACIÓN - CUARTO FRIO LIMPIO - ON/OFF	binary value	No	No
20/6/3	ILUMINACIÓN - CUARTO FRIO LIMPIO - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/6/4	ILUMINACIÓN - CUARTO FRIO SUCIO - ON/OFF	binary value	No	No
20/6/5	ILUMINACIÓN - CUARTO FRIO SUCIO - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/6/6	ILUMINACIÓN - PLONGE 2 - ON/OFF	binary value	No	No
20/6/7	ILUMINACIÓN - PLONGE 2 - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/6/8	ILUMINACIÓN - OBRADOR - ON/OFF	binary value	No	No
20/6/9	ILUMINACIÓN - OBRADOR - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/6/10	ILUMINACIÓN - CHOCOLATERÍA - ON/OFF	binary value	No	No
20/6/11	ILUMINACIÓN - CHOCOLATERÍA - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/6/12	ILUMINACIÓN - PASILLO COCINA - ON/OFF	binary value	No	No
20/6/13	ILUMINACIÓN - PASILLO COCINA - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/6/14	ILUMINACIÓN - LUCES CAMPANA - ON/OFF	binary value	No	No
20/6/15	ILUMINACIÓN - LUCES CAMPANA - FB. ON/OFF	binary value	No	No
20/6/20	-----		No	No
20/6/22	VARIADOR CAMPANA 1 - VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
20/6/23	VARIADOR CAMPANA 1 - FB. VALOR ABS% IMPULSOR	percentage (0..100%)	No	No
20/6/24	VARIADOR CAMPANA 1 - FB. VALOR ABS% EXTRACTOR	percentage (0..100%)	No	No
20/6/25	VARIADOR CAMPANA 1 - ON/OFF RELÉ EXTR	boolean	No	No
20/6/26	VARIADOR CAMPANA 1 - FB. ON/OFF RELÉ EXTR	binary value	No	No
20/6/27	-----		No	No
20/6/28	VARIADOR CAMPANA 2 - VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
20/6/29	VARIADOR CAMPANA 2 - FB. VALOR ABS% IMPULSOR	percentage (0..100%)	No	No
20/6/30	VARIADOR CAMPANA 2 - FB. VALOR ABS% EXTRACTOR	percentage (0..100%)	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
20/6	COCINA			No
20/6/31	VARIADOR CAMPANA 2 - ON/OFF RELÉ EXTR	binary value	No	No
20/6/32	VARIADOR CAMPANA 2 - FB. ON/OFF RELÉ EXTR	binary value	No	No
20/6/33	-----		No	No
20/6/34	VARIADOR CAMPANA 3 - VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
20/6/35	VARIADOR CAMPANA 3 - FB. VALOR ABS% IMPULSOR	percentage (0..100%)	No	No
20/6/36	VARIADOR CAMPANA 3 - FB. VALOR ABS% EXTRACTOR	percentage (0..100%)	No	No
20/6/37	VARIADOR CAMPANA 3 - ON/OFF RELÉ EXTR	enable	No	No
20/6/38	VARIADOR CAMPANA 3 - FB. ON/OFF RELÉ EXTR	binary value	No	No
20/6/39	-----		No	No
20/6/40	CONDICIONES COCINA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
20/6/41	CONDICIONES COCINA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
20/6/42	CONDICIONES COCINA - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
20/6/43	CONDICIONES COCINA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
20/6/44	CONDICIONES COCINA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
20/6/45	CONDICIONES COCINA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
20/6/46	CONDICIONES COCINA - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
20/6/47	CONDICIONES COCINA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
20/6/48	CONDICIONES COCINA - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
20/6/49	CONDICIONES COCINA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
20/6/50	-----		No	No
20/6/51	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No
20/6/52	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No
20/6/53	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
20/6/54	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
20/6/55	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
20/6/56	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
20/6/57	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
20/6/100	-----		No	No
20/6/101	VARIADOR CAMPANA 1 - ON/OFF RELÉ IMP	binary value	No	No
20/6/102	VARIADOR CAMPANA 1 - FB. ON/OFF RELÉ IMP	binary value	No	No
20/6/103	VARIADOR CAMPANA 2 - ON/OFF RELÉ IMP	boolean	No	No
20/6/104	VARIADOR CAMPANA 2 - FB. ON/OFF RELÉ IMP	binary value	No	No
20/6/105	VARIADOR CAMPANA 3 - ON/OFF RELÉ IMP	boolean	No	No
20/6/106	VARIADOR CAMPANA 3 - FB. ON/OFF RELÉ IMP	binary value	No	No
20/6/110	-----		No	No







Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
20/6	COCINA			No
20/6/111	BOTONERA CAMPANA - ON/OFF CAMPANA 1	boolean	No	No
20/6/112	BOTONERA CAMPANA - FB. ON/OFF CAMPANA 1	switch	No	No
20/6/113	BOTONERA CAMPANA - ON/OFF CAMPANA 2	switch	No	No
20/6/114	BOTONERA CAMPANA - FB. ON/OFF CAMPANA 2	boolean	No	No
20/6/115	BOTONERA CAMPANA - ON/OFF CAMPANA 3	boolean	No	No
20/6/116	BOTONERA CAMPANA - FB. ON/OFF CAMPANA 3	switch	No	No
30	Sotano			No
30/0	PARKING			No
30/0/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF PARKING	switch	No	No
30/0/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF PARKING	binary value	No	No
30/0/5	-----		No	No
30/0/10	AVISOS - FB. TEMPORIZADOR	state	No	No
30/2	SALA DE MAQUINAS			No
30/2/0	CONTADOR 1 - FECHA INICIO REGISTRO TOTAL	date	No	No
30/2/1	CONTADOR 1 - REGISTRO TOTAL	counter pulses (signed)	No	No
30/2/10	-----		No	No
30/2/11	CONTADOR 2 - FECHA INICIO REGISTRO TOTAL	date	No	No
30/2/12	CONTADOR 2 - REGISTRO TOTAL	counter pulses (signed)	No	No
30/2/21	-----		No	No
30/2/22	CONTADOR 3 - FECHA INICIO REGISTRO TOTAL	date	No	No
30/2/23	CONTADOR 3 - REGISTRO TOTAL	counter pulses (signed)	No	No
30/2/32	-----		No	No
30/2/40	CONTADOR 4 - FECHA INICIO REGISTRO TOTAL	date	No	No
30/2/41	CONTADOR 4 - REGISTRO TOTAL	counter pulses (signed)	No	No
30/2/42	-----		No	No
30/2/50	AVISOS - BATERÍA BAJA	alarm	No	No
30/2/51	AVISOS - SIN BATERÍA	alarm	No	No
30/2/52	-----		No	No
30/2/61	GENERAL - PETICIÓN DE DATOS	trigger	No	No
30/2/62	GENERAL - HORA ACTUAL	time of day	No	No
30/2/63	GENERAL - FECHA ACTUAL	date	No	No
30/2/64	-----		No	No
30/2/70	ÓSMOSIS - ON/OFF	binary value	No	No
30/2/71	ÓSMOSIS - FB. ON/OFF	binary value	No	No
30/3	PASILLO VESTUARIOS			No
30/3/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF ZONA 1 PASILLO	switch	No	No
30/3/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF ZONA 1 PASILLO	binary value	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
30/3	PASILLO VESTUARIOS			No
30/3/2	ILUMINACIÓN - ON/OFF ZONA 2 PASILLO	switch	No	No
30/3/3	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF ZONA 2 PASILLO	binary value	No	No
30/3/4	-----		No	No
30/3/5	DETECCIÓN - ESCLAVO ZONA 2 (Pasillo Vestuario)	trigger	No	No
30/3/6	DETECCIÓN - ESCLAVO ZONA 1 (Entrada Parking)	trigger	No	No
30/3/9	-----		No	No
30/3/10	CALIBRACIONES GENERALES - DURACIÓN DETECCIONES	time (s)	No	No
Actualmente 60 s				
30/3/11	-----		No	No
30/3/14	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
30/3/15	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
30/3/16	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
30/3/17	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
30/3/18	-----		No	No
30/3/21	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
30/3/22	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
30/3/23	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
30/3/24	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
30/3/25	-----		No	No
30/3/28	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
30/3/29	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
30/3/30	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
30/3/31	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
30/3/32	-----		No	No
30/3/35	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
30/3/36	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
30/3/37	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
30/3/38	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Descripción				
Comentarios				
 30/4	VESTUARIOS			No
 30/4/0	ILUMINACIÓN - ON/OFF ZONA TAQUILLAS	binary value	No	No
 30/4/1	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF ZONA TAQUILLAS	binary value	No	No
 30/4/2	ILUMINACIÓN - ON/OFF BAÑO 1	binary value	No	No
 30/4/3	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BAÑO 1	binary value	No	No
 30/4/4	ILUMINACIÓN - ON/OFF BAÑO 2	binary value	No	No
 30/4/5	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BAÑO 2	binary value	No	No
 30/4/6	ILUMINACIÓN - ON/OFF BAÑO 3	binary value	No	No
 30/4/7	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF BAÑO 3	binary value	No	No
 30/4/8	ILUMINACIÓN - ON/OFF DUCHA 1	binary value	No	No
 30/4/9	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF DUCHA 1	binary value	No	No
 30/4/10	ILUMINACIÓN - ON/OFF DUCHA 2	binary value	No	No
 30/4/11	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF DUCHA 2	binary value	No	No
 30/4/12	ILUMINACIÓN - ON/OFF VESTIDOR MUJERES	binary value	No	No
 30/4/13	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF VESTIDOR MUJERES	binary value	No	No
 30/4/14	ILUMINACIÓN - ON/OFF VESTIDOR HOMBRES	binary value	No	No
 30/4/15	ILUMINACIÓN - FB. ON/OFF VESTIDOR HOMBRES	binary value	No	No
 30/4/16	-----		No	No
 30/4/20	AVISOS - EMERGENCIA BAÑO 1	switch	No	No
 30/4/21	AVISOS - EMERGENCIA BAÑO 2	switch	No	No
 30/4/22	AVISOS - EMERGENCIA BAÑO 3	switch	No	No
 30/4/23	AVISOS - EMERGENCIA DUCHA 1	switch	No	No
 30/4/24	AVISOS - EMERGENCIA DUCHA 2	switch	No	No
 30/4/25	AVISOS - CO2 VERDE (>0)	switch	No	No
 30/4/26	AVISOS - CO2 AMARILLO (>799)	switch	No	No
 30/4/27	AVISOS - CO2 ROJO (>999)	boolean	No	No
 30/4/28	AVISOS - HUMEDAD SUPERIOR (>85%)	boolean	No	No
 30/4/29	AVISOS - HUMEDAD INFERIOR (<7%)	boolean	No	No
 30/4/30	AVISOS - TEMPERATURA INFERIOR (<7°C)	boolean	No	No
 30/4/31	AVISOS - TEMPERATURA SUPERIOR (>40°C)	boolean	No	No
 30/4/32	-----		No	No
 30/4/33	CONDICIONES ESTANCIA - TEMP. ESTANCIA	temperature (°C)	No	No
 30/4/34	CONDICIONES ESTANCIA - HUM% ESTANCIA	humidity (%)	No	No
 30/4/35	CONDICIONES ESTANCIA - CO2 ESTANCIA	parts/million (ppm)	No	No
 30/4/36	CONDICIONES ESTANCIA - LIM. SUP. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 30/4/37	CONDICIONES ESTANCIA - LIM. INF. TEMPERATURA	temperature (°C)	No	No
 30/4/38	CONDICIONES ESTANCIA - LIM. SUP. HUMEDAD	humidity (%)	No	No
 30/4/39	CONDICIONES ESTANCIA - LIM. INF. HUMEDAD	humidity (%)	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
 30/4	VESTUARIOS			No
 30/4/40	CONDICIONES ESTANCIA - LIM. VERDE CO2	parts/million (ppm)	No	No
 30/4/41	CONDICIONES ESTANCIA - LIM. AMARILLO CO2	parts/million (ppm)	No	No
 30/4/42	CONDICIONES ESTANCIA - LIM. ROJO CO2	parts/million (ppm)	No	No
 30/4/50	-----		No	No
 30/4/51	CALIBRACIONES GENERALES - DURACIÓN DETECCIONES	time (s)	No	No
Actualmente 60 s				
 30/4/52	-----		No	No
 30/4/53	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/54	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/55	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/56	CALIBRACIONES PRESENTIA 1 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/57	-----		No	No
 30/4/58	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/59	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/60	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/61	CALIBRACIONES PRESENTIA 2 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/62	-----		No	No
 30/4/63	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/64	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/65	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/66	CALIBRACIONES PRESENTIA 3 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/67	-----		No	No
 30/4/68	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 1	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/69	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 2	percentage (0..100%)	No	No
 30/4/70	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 3	percentage (0..100%)	No	No

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
30/4	VESTUARIOS			No
30/4/71	CALIBRACIONES PRESENTIA 4 - SENSIBILIDAD SENSOR 4	percentage (0..100%)	No	No
30/4/80	-----		No	No
30/4/81	A/C HAB.1 - ON/OFF	switch	No	No
30/4/82	A/C HAB.1 - FB. ON/OFF	switch	No	No
30/4/83	A/C HAB.1 - VIENTO SUBIR/BAJAR	1 bit	No	No
30/4/84	A/C HAB.1 - VIENTO VALOR ABS%	percentage (0..100%)	No	No
30/4/85	A/C HAB.1 - FB. VIENTO ABS%	percentage (0..100%)	No	No
30/4/86	A/C HAB.1 - TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
30/4/87	A/C HAB.1 - FB. TEMP. CONSIGNA	temperature (°C)	No	No
30/4/88	A/C HAB.1 - MODO	1 byte	No	No
30/4/89	A/C HAB.1 - FB. MODO	1 byte	No	No
30/4/90	A/C HAB.1 - MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
30/4/91	A/C HAB.1 - FB. MODO SIMPLIFICADO	1 bit	No	No
30/4/92	A/C HAB.1 - TEMP. INTERIOR	temperature (°C)	No	No
30/5	SEMÁFORO			No
30/5/0	ESCENAS (1=ESPERA , 2=ENTRADA , 3=SALIDA)	scene control	No	No
30/5/1	ACTIVAR TEMPORIZACIÓN Cuado se abre la barrea activa el temporizador de la escena y bloquea todas las entradas	boolean	No	No
30/5/2	FINAL TEMPORIZADOR Cuado se recibe la señal de final de temporización se llama a la escen 1 de espera	boolean	No	No
30/5/3	-----		No	No
30/5/4	ON/OFF VERDE ENTRADA	binary value	No	No
30/5/5	FB. ON/OFF VERDE ENTRADA	binary value	No	No
30/5/6	-----		No	No
30/5/7	ON/OFF ROJO ENTRADA	binary value	No	No
30/5/8	FB. ON/OFF ROJO ENTRADA	binary value	No	No
30/5/9	-----		No	No
30/5/10	ON/OFF VERDE SALIDA	binary value	No	No
30/5/11	FB. ON/OFF VERDE SALIDA	binary value	No	No
30/5/12	-----		No	No
30/5/13	ON/OFF ROJO SALIDA	binary value	No	No
30/5/14	FB. ON/OFF ROJO SALIDA	binary value	No	No
30/5/15	-----		No	No
30/5/16	ON/OFF AMBAR	binary value	No	No
30/5/17	FB. ON/OFF AMBAR	binary value	No	No
30/5/18	-----		No	No
30/5/19	ON/OFF MOTOR BARRERA		No	No

Dirección	Nombre	Longitud	Central	Pasar por el Acoplador de línea
Comentarios				
 31	GENERAL			No
 31/0	CLIMATIZACIÓN			No
 31/0/0	MODO VERANO/INVIERNO	1 bit	No	No
 31/0/1	ON/OFF SUELO RADIANTE	switch	No	No
 31/1	PARAMETROS GENERALES			No
 31/1/0	HORA	time of day	No	No