

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, Mecánica
Eléctrica y Mecatrónica



DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN MODULO DOMOTICO DIDACTICO
PARA LA ENSEÑANZA APLICADA EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES

Tesis presentada por los Bachilleres:

Torocahua Tapia, Luis Angel

Casani Bernal, Alex Joel

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero mecánico electricista

Asesor:

MSc. Castillo Cáceres, Cesar Pio

Arequipa – Perú

2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA MECANICA, MECANICA-ELECTRICA Y MECATRONICA
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 16 de Septiembre del 2020

Dictamen: 002188-C-EPIMMEM-2020

Visto el borrador de tesis del expediente 002188, presentado por:

2014601281 - TOROCAHUA TAPIA LUIS ANGEL

2015400041 - CASANI BERNAL ALEX JOEL

Titulado:

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN MODULO DOMOTICO DIDACTICO PARA LA ENSEÑANZA
APLICADA EN VIVIENDA UNIFAMILIARES**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1470 - CASTILLO CACERES CESAR PIO
DICTAMINADOR**



**2398 - RIVERA ACOSTA VICTOR GONZALO
DICTAMINADOR**



DEDICATORIA

Dedico con todo el corazón mi tesis a Lily Bernal, mi Mamá, pues sin su incansable esfuerzo no lo habría logrado, a mi Papá Manuel Casani que desde el cielo me ha guiado y a mi hermana Lily Casani por su amplia paciencia.

Dedico esta tesis principalmente a mi mamita Juana Agripina Tapia Sánchez y mi papito Felipe Torocahua Montalvo por ser el pilar más importante en mi vida y demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones y de la misma forma agradecerles por todo el sacrificio que hicieron ambos para sacar a nuestra familia adelante los amo con todo mi corazón.

Dedicar este trabajo también a Dios por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

De igual forma, dedico esta tesis a mis hermanos Edith, Eder, Betty y Luz que siempre han estado pendientes de mí brindándome su apoyo incondicional de diferentes maneras.

A mi enamorada Claudia Flores por estar a mi lado en las buenas y malas, aconsejarme y apoyarme siempre en las decisiones que tomo.

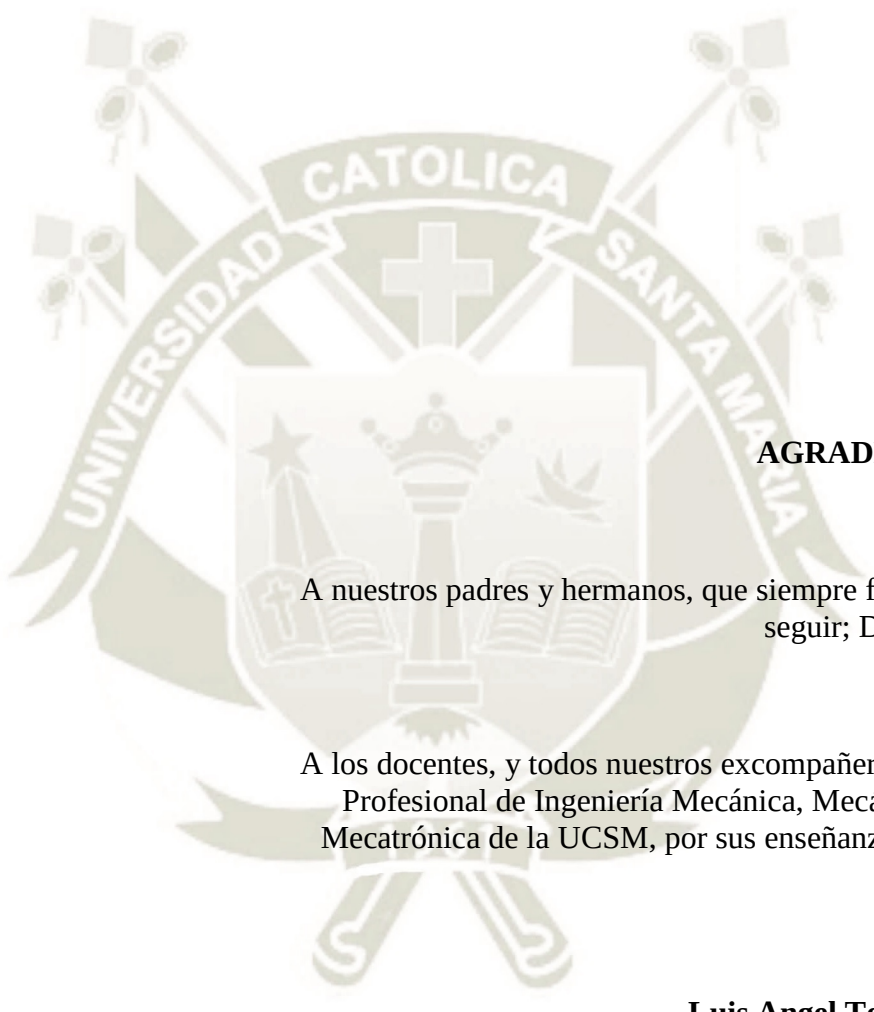
A mis amigos, que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y que hasta el momento seguimos siendo amigos.

A todas las personas que quiero mucho y son parte de mi familia Christian, Roxana, Ignacio, Sra. Gladys, Sra. Liz y Sra. Juanita.

A todos mis sobrinos que los quiero como mis hijos, gracias a todos por todo el apoyo que me brindaron y este logro va por todos ustedes.

Luis Angel Torocahua Tapia

Alex Joel Casani Bernal



AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres y hermanos, que siempre fueron ejemplo a seguir; Dios los bendiga.

A los docentes, y todos nuestros excompañeros de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, Mecánica Eléctrica y Mecatrónica de la UCSM, por sus enseñanzas e invaluable amistad.

Luis Angel Torocahua Tapia

Alex Joel Casani Bernal

RESUMEN

La ciencia y tecnología actual avanza en todos los campos de aplicación, sin embargo, se ha podido notar que el desarrollo de las instalaciones eléctricas de viviendas aún se hace solo por metodologías tradicionales, lo cual genera un consumo de energía eléctrica innecesaria en el funcionamiento de dichas instalaciones. Lo que se busca con la aplicación de la domótica en las viviendas es justamente administrar y controlar los recursos dentro de una vivienda como la energía eléctrica, el agua, la seguridad, etc., de tal forma que se puedan generar ahorros tanto para el medio que lo genera y distribuye como para el consumidor.

Un ambiente que puede tener ciertas funciones inteligentes nos permitirá tener una mucha mejor calidad de vida aprovechando los abundantes recursos tecnológicos, los cuales nos permitirán aminorar las actividades domésticas, incrementando el confort y sobre todo los aspectos de seguridad de las personas que las habitan, asimismo permitirán mejorar los aspectos de eficiencia energética.

La finalidad de este estudio es la de proporcionar las bases de un proyecto de ingeniería sustentable para el diseño de una casa inteligente o automatizada, y demás el diseño de un módulo básico de domótica para el laboratorio de electricidad de nuestra Universidad, mediante el uso del software eConfigure KNX y software ETS5, usando el protocolo KNX.

Palabras clave:

Eficiencia energetica, Domotica, Inteligencia artificial, automatizacion.

ABSTRACT

Current science and technology advances in all fields of application, however, it has been noted that the development of electrical installations in homes is still done only by traditional methodologies, which generates unnecessary electrical energy consumption in the operation of said facilities. What is sought with the application of home automation in homes is precisely to manage and control the resources within a home such as electricity, water, security, etc., in such a way that savings can be generated both for the environment that generates and distributes it as for the consumer.

An environment that can have certain intelligent functions will allow us to have a much better quality of life by taking advantage of the abundant technological resources, which will allow us to reduce domestic activities, increasing comfort and especially the safety aspects of the people who inhabit them, as well they will improve energy efficiency aspects.

The purpose of this study is to provide the foundations of a sustainable engineering project for the design of a smart or automated home, and others the design of a basic home automation module for the electricity laboratory of our University, by using the eConfigure KNX software and ETS5 software, using the KNX protocol.

Keywords:

Energy efficiency, Home automation, Artificial intelligence, automation.

INTRODUCCIÓN

El uso de la electricidad se remonta hasta hace muchos años en la historia de la humanidad, desde el uso de la bombilla con corriente continua, y redes eléctricas de muy baja potencia y alcance, luego vino la corriente alterna y su uso se diversificó, actualmente podemos decir que un gran porcentaje de población cuenta con energía eléctrica en sus hogares, pero ya no es suficiente con el hecho de tener la energía eléctrica sino que administrarla adecuadamente desde un punto de vista energético, por un tema no solo económico sino que y sobre todo ecológico, el tener una instalación eléctrica eficiente se ha convertido en una prioridad en un ambiente doméstico, comercial e industrial, entonces necesitamos dar a conocer a los usuarios y a los proyectistas, ingenieros, alumnos de pregrado y postgrado, la información necesaria para que puedan implementar proyectos domóticos que mejoren la eficiencia energética de una instalación eléctrica convencional, es así que en este trabajo de tesis planteamos la aplicación de esta tecnología, hacemos un desarrollo del marco teórico, la aplicación de un proyecto de una vivienda unifamiliar y la propuesta de un diseño de un módulo didáctico básico. Ya que actualmente en nuestra ciudad este tema está muy limitado, se realizan proyectos eléctricos con metodologías de hace más de veinte años, cuando las tendencias actuales nos plantean otras soluciones, el control de los dispositivos, equipos eléctricos, luminarias, seguridad, persianas, aire acondicionado, calefacción, etc. Para minimizar el consumo eléctrico y mejorar el confort de los habitantes de la propiedad, es una tendencia que se debería de considerar en el diseño y ejecución de proyectos eléctricos de los sistemas de utilización.

ÍNDICE

RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	vii
CAPÍTULO I	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Objetivo General	3
1.3. Objetivos específicos:	3
1.4. Alcance del diseño	3
1.5. Justificación.....	4
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO.	6
2.1. Domótica	6
2.1.1. Elementos de un Sistema Domótico.....	6
2.1.1.1. Controlador.....	6
2.1.1.2. Nodos	7
2.1.1.3. Actuadores.....	7
2.1.1.4. Sensores.....	8
2.1.1.5. Canal de Comunicación	8
2.1.2. Aplicaciones	8
2.1.2.1. Eficiencia Energética.....	9
2.1.2.2. Seguridad.....	10
2.1.2.3. Climatización	11
2.1.2.4. Integración de Electrodomésticos Inteligentes.....	11
2.1.3. Arquitectura de Redes	11
2.1.3.1. Arquitectura centralizada	12
2.1.3.2. Arquitectura Distribuida.....	13
2.1.3.3. Arquitectura Mixta	14
2.1.4. Protocolos de Comunicaciones.....	15
2.1.4.1. X.10 o Power Line Carrier (PLC)	17
2.1.4.2. LonWorks.....	18
2.1.4.3. CEBus.....	18
2.1.4.4. EHS (European Home System).....	19

2.1.4.5. KONNEX	19
2.1.4.6. ZigBee	20
2.2. Antecedentes	21
2.3. Proyecto Arquitectónico.....	22
2.4. Sistema Eléctrico.....	23
2.4.1. Línea de Comunicación de Energía.....	23
2.4.2. Unidad de Alimentación.....	23
2.4.3. Iluminación.....	24
2.5. Sistema de Aire Acondicionado.....	24
2.5.1. Psicrometría.....	25
2.5.2. Temperatura.....	26
2.5.2.1. Temperatura seca.....	26
2.5.2.2. Temperatura radiante.....	27
2.5.2.3. Temperatura húmeda.....	27
2.5.3. Calor	28
2.5.4. BTU (British Thermal Unit).....	28
2.5.5. Leyes de la Termodinámica.....	29
2.5.6. Carga de Calor.....	32
2.6. Sistema de Seguridad	33
2.6.1. Sensores.....	33
2.6.2. Actuadores	33
2.6.3. Regulación	34
2.6.4. Automatizar	34
2.6.5. Control de Alarmas Técnicas	34
2.7. Sistema de Comunicación	34
2.7.1. Protocolos	35
2.7.2. TCP/IP	35
2.7.3. Control remoto dentro de la vivienda.....	35
2.7.4. Control remoto fuera de la vivienda.....	36
CAPÍTULO III	37
3. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE DOMÓTICA EN VIVIENDAS.....	38
3.1. Generalidades.....	38
3.1.1. Control de iluminación, persianas y toldos.....	39
3.1.2. Control de temperatura. Control de calefacción-aire acondicionado.	39

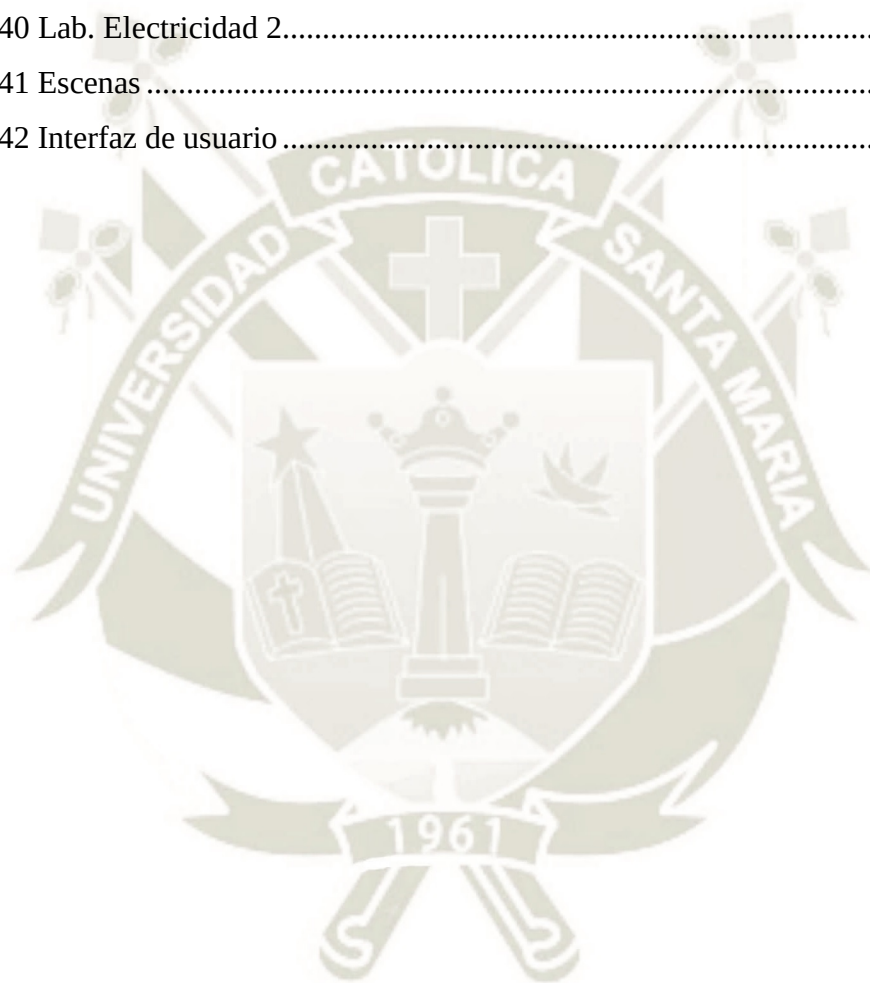
3.1.3. Control de cargas.....	40
3.1.4. Monitorización, visualización y registro.....	40
3.2. Consumo eléctrico en viviendas.....	40
3.3. Selección de los elementos a automatizar en la vivienda.....	41
3.4. Desarrollo del proyecto	43
3.4.1. Proyecto de arquitectura	44
3.4.1.1. Tipos de Controles eléctricos.....	47
3.4.2. Plano de instalaciones eléctricas.....	53
3.5. Diseño del proyecto.....	55
3.6. Entrevista con el cliente para conocer lo que quiere.....	55
3.7. Requerimientos funcionales del sistema	58
3.8. Direccionamiento	59
3.9. Distribución en planta y direcciones físicas de componentes	59
CAPÍTULO IV	68
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL DISEÑO DE DOMÓTICA EN VIVIENDAS.....	69
4.1. Topología del sistema domótico	69
4.2. Criterios de la propuesta adoptada	69
4.2.1. Iluminación.....	69
4.2.2. Climatización.....	70
4.2.3. Persianas	70
4.2.4. Seguridad	70
4.2.5. Tipos de Escenas	71
4.2.5.1. Escena 1: al salir.....	71
4.2.5.2. Escena 2: al ingreso.....	71
4.2.5.3. Escena 3: proyección de películas.....	71
4.2.5.4. Escena 4: descanso	71
4.3. Criterios y componentes del sistema KNX propuesto	72
4.3.1. Fuente de alimentación KNX	72
4.3.2. Carril de datos.....	72
4.3.3. Cableado	73
4.3.4. Terminal de bus	73
4.3.5. Protectores contra sobretensiones.....	74
4.3.6. Componentes de carril DIN	75
4.3.7. Cuadro domótico incluye carril DIN	75

4.3.8.	Acoplador de línea KNX	76
4.3.9.	Interfaz USB-KNX	77
4.3.10.	Interfaz de medida de energía consumida KNX.....	77
4.3.11.	Servidor KNX.....	78
4.3.12.	Módulo de seguridad KNX.....	78
4.3.13.	Actuador de persianas KNX	79
4.3.14.	Concentrador de entradas/salidas KNX.....	80
4.3.15.	Actuador binario KNX	80
4.3.16.	Sensor entrada analógica KNX	81
4.3.17.	Interfaz universal KNX 4 canales.....	81
4.3.18.	El Acoplador al bus	81
4.3.19.	Termostatos	82
4.3.20.	Pantalla táctil	82
4.3.21.	Detector de movimiento	83
4.3.22.	Detector de humos	84
4.3.23.	Sensor de inundación.....	84
4.3.24.	Sirena	85
4.3.25.	Detectores magnéticos.....	85
4.4.	Dispositivos de seguridad.....	86
4.4.1.	Cámara de vigilancia	86
4.4.2.	Videoportero con intercomunicador.....	87
4.4.3.	Características del Cuadro General Domótico y Cuadros de Registro Domóticos.....	87
4.5.	Módulo didáctico.....	89
4.5.1.	Caracterización de modulo didáctico	92
4.6.	Validación de la instalación	100
4.6.1.	Practica de domótica en el laboratorio de electricidad.....	106
CAPÍTULO V		107
RESULTADOS		108
5.	Dispositivos generales	111
CONCLUSIONES.....		126
RECOMENDACIONES		128
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		129
ANEXOS.....		133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación estándares	21
Tabla 2 Factores de Conversión	29
Tabla 3 Máxima demanda de la vivienda	41
Tabla 4 Entrevista del usuario	56
Tabla 5 Entrevista del usuario	57
Tabla 6 Componentes que estarán instalados en el Cuadro General Domótico (CGD)	60
Tabla 7 Componentes instalados en el ingreso.....	61
Tabla 8 Componentes instalados en el SSHH	61
Tabla 9 Componentes instalados en el estudio.....	61
Tabla 10 Componentes instalados en el comedor	62
Tabla 11 Componentes instalados en el Caudro de Registro Domótico 1 (CRD-1).....	62
Tabla 12 Componentes instalados en la sala	63
Tabla 13 Componentes instalados en la sala de juegos	63
Tabla 14 Componentes instalados en el Caudro de Registro Domótico 2 (CRD-2)	63
Tabla 15 Componentes instalados en el dormitorio 1	64
Tabla 16 Componentes instalados en la dormitorio 2	64
Tabla 17 Componentes instalados en el gimnasio.....	64
Tabla 18 Componentes instalados en el deposito.....	65
Tabla 19 Componentes instalados en la lavanderia	65
Tabla 20 Componentes instalados en el hall.....	65
Tabla 21 Componentes instalados en el baño 3	66
Tabla 22 Componentes instalados en el baño 2.....	66
Tabla 23 Componentes instalados en el baño 4.....	66
Tabla 24 Componentes instalados en la cocina	66
Tabla 25 Componentes instalados en el hall del segundo piso.....	67
Tabla 26 Componentes instalados en el pasadizo	67
Tabla 27 Tabla especificaciones de los cuadros eléctricos y domóticos	88
Tabla 28 Caracterización de modulo didáctico	92
Tabla 29 Topología.....	93
Tabla 30 Lab. de electricidad 1	93
Tabla 31 Tablero de conmutadores 1	93
Tabla 32 Detector 1	95

Tabla 33 Pulsador 2	96
Tabla 34 Termostato 1	97
Tabla 35 Lista de dispositivos	108
Tabla 36 Topología.....	108
Tabla 37 Lista de cargas TERCER NIVEL.....	109
Tabla 38 Cableado de paneles	110
Tabla 39 Instalación y funciones del dispositivo de suelo	111
Tabla 40 Lab. Electricidad 2.....	115
Tabla 41 Escenas	116
Tabla 42 Interfaz de usuario	118

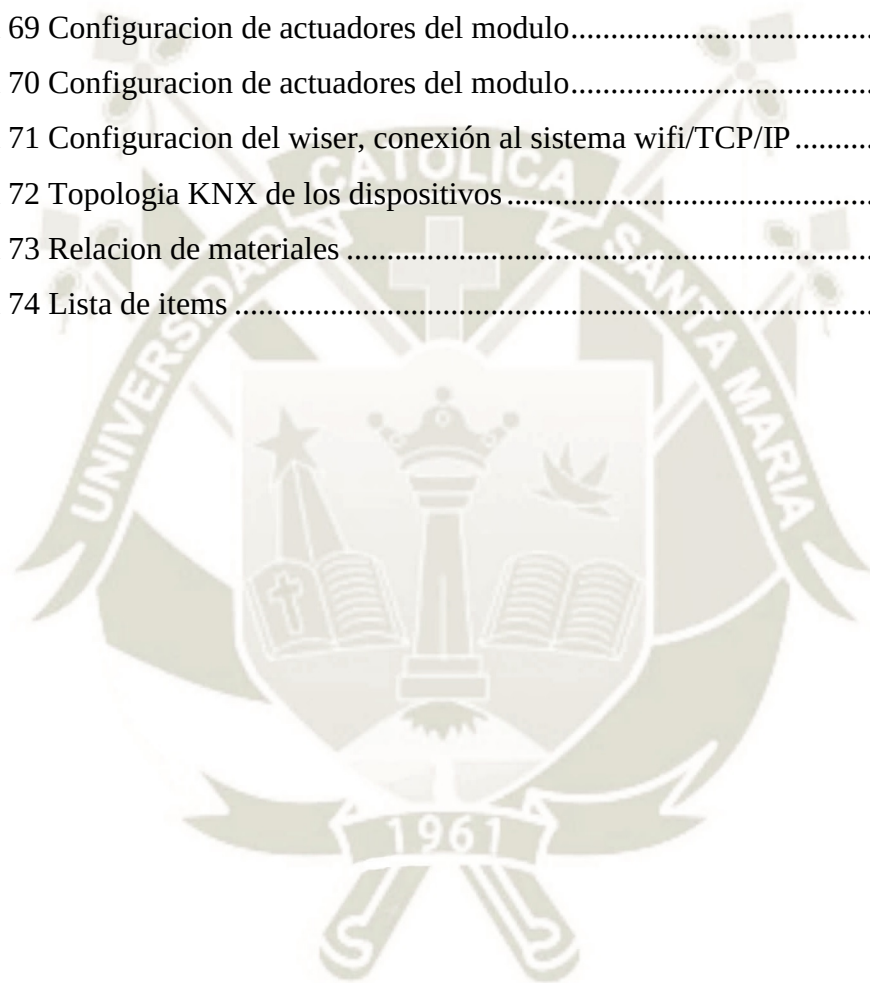


ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Módulos controladores. Logo de Siemens (iz.), ODControl de Open Domo (centro) y Domolon de ISDE.....	7
Figura 2 Tarifa Chilectra Hogar Flex	10
Figura 3 Sistema Centralizado.....	12
Figura 4 Arquitectura distribuida	13
Figura 5 Arquitectura distribuida, cada elemento es un nodo de control	14
Figura 6 Arquitectura Mixta.....	15
Figura 7 Tipos de protocolos para Domótica	16
Figura 8 Protocolos Estándar para domótica.....	16
Figura 9 Algunos estándares propietarios	17
Figura 10 En la Carta Psicométrica se pueden conocer todas las propiedades del aire y así determinar los procesos requeridos para su acondicionamiento	26
Figura 11 La humedad relativa depende de la temperatura y la presión del sistema de interés.	27
Figura 12 Psicrómetro de pared, dotado de la correspondiente tabla de doble entrada para deducir la humedad relativa del aire.....	28
Figura 13 La energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse.....	30
Figura 14 Dado el tiempo suficiente, todos los sistemas tenderán eventualmente al desequilibrio.	31
Figura 15 La «ley cero» se expresa lógicamente así: si $A = C$ y $B = C$, entonces $A = B$	32
Figura 16 Comunicación y Control.	36
Figura 17 Proyecto de arquitectura.....	44
Figura 18 PRIMERA PLANTA	45
Figura 19 SEGUNDA PLANTA.....	46
Figura 20 Elevación principal.....	47
Figura 21 Esquema de control de la iluminación con el sistema de Domótica	49
Figura 22 Topología del sistema de seguridad	50
Figura 23 Interfaces	52
Figura 24 Plano de instalaciones eléctricas	53
Figura 25 Plano de instalaciones eléctricas	54
Figura 26 Fuente de alimentación KNX modelo MTN683890	72
Figura 27 Ejemplo conexionado dispositivos con bus.	73

Figura 28 Terminal de bus.....	74
Figura 29 Protector contra sobretensiones.....	74
Figura 30 Cuadro domótico carril DIN	75
Figura 31 Acoplador de línea KNX.....	76
Figura 32 Interfaz USB-KNX	77
Figura 33 Interfaz de medida de energía consumida KNX	77
Figura 34 Servidor KNX	78
Figura 35 Módulo de seguridad. Catálogo ABB	79
.Figura 36 Actuador de persianas KNX	79
Figura 37 Concentrador 32 canales.	80
Figura 38 Actuador binario	80
Figura 39 Sensor entrada analógica.....	81
Figura 40 Interfaz universal 4 canales.....	81
Figura 41 Interfaz universal 4 canales.....	82
Figura 42 Termostatos.	82
Figura 43 Pantalla táctil.....	83
Figura 44 Detector movimiento y luminosidad.....	84
Figura 45 Detector de humo.	84
Figura 46 Sensor de inundación.	85
Figura 47 Sirena.	85
Figura 48 Detectores magnéticos.	86
Figura 49 Videocámara IP WiFi.....	86
Figura 50 Videoportero con intercomunicador	87
Figura 51 Módulo didáctico	90
Figura 52 Módulo didáctico	91
Figura 53 Actualización de base de datos de catálogos de fabricantes KNX.....	91
Figura 54 Configuración de escena “PROYECCION”	101
Figura 55 Configuración de equipos del módulo de laboratorio -.....	101
Figura 56 Configuración de escena “APAGADO TOTAL”	102
Figura 57 Configuración de actuadores del módulo.....	102
Figura 58 Configuración de los dispositivos del módulo	103
Figura 59 Configuración del wiser, conexión al sistema wifi/TCP/IP	103
Figura 60 Topología KNX de los dispositivos	104
Figura 61 Relación de materiales módulo	104

Figura 62 Relacion de materiales	105
Figura 63 Planos de planta del laboratorio de electricidad.....	106
Figura 64 Topología	109
Figura 65 Configuracion de escena “PROYECCION”	119
Figura 66 Configuracion del pulsador de laboratorio 2.....	119
Figura 67 Configuracion de equipos del laboratorio 2.....	120
Figura 68 Configuracion de escena “PROYECCION 2”	120
Figura 69 Configuracion de actuadores del modulo.....	121
Figura 70 Configuracion de actuadores del modulo.....	121
Figura 71 Configuracion del wiser, conexión al sistema wifi/TCP/IP	122
Figura 72 Topologia KNX de los dispositivos	122
Figura 73 Relacion de materiales	123
Figura 74 Lista de ítems	125





CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente el crecimiento de construcción de viviendas es muy alto, tanto para viviendas unifamiliares como multifamiliares, sin embargo, las instalaciones eléctricas siguen siendo convencionales, comparándose el procedimiento de diseño a lo realizado hace 50 años, lo cual no integra los diferentes sistemas que existen en una vivienda, ni contempla una eficiencia energética en su funcionamiento. Por otra parte, tenemos el Decreto Supremo que aprueba medidas para el uso eficiente de la energía N° 004-2016-EM, en la cual el estado realiza grandes esfuerzos por integrar el desarrollo de las fuentes de energías renovables, la generación de políticas e implementación de mejoras de eficiencia energética y el uso de equipos eficientes.

La Domótica es un conjunto de tecnologías que se encuentra actualmente en pleno desarrollo, si bien sus orígenes comenzaron en la automatización industrial, dicha implementación en viviendas además de aumentar el confort, proporciona una mayor seguridad en la vivienda y permite hacer un uso más eficiente de la energía. (Clericus, 2014)

A través de los años ha surgido la necesidad de administrar y controlar los recursos dentro de una casa como la energía eléctrica, el agua, el aire acondicionado, el gas, etc., de tal forma que se puedan ahorrar gastos y a su vez tener confort dentro de las casas.

La mayoría de las necesidades de las personas, dentro de una casa, se pueden resolver haciendo uso de la ingeniería por medio de un conjunto de elementos automatizados que instalados, interconectados y controlados liberan al usuario de realizar acciones rutinarias, gozando así de mayor confort, tiempo, seguridad, ahorros en los consumos energéticos, etc. Además, si la inversión realizada en dicha implementación lo vemos retribuido en un ahorro económico y un mayor confort, sería muy probable que el usuario final acepte dicha inversión en la ejecución de los proyectos de instalaciones eléctricas

En algunos países del primer mundo, ya gozan de diversas comodidades, mismas que nuestras generaciones futuras también disfrutarán; prender el aire acondicionado diez minutos antes de llegar a casa, poner a calentar café, encender las luces, abrir el portón y luego la puerta, contar con un sistema de

alarmas, que al detectar una fuga de gas sea capaz de cortar el circuito eléctrico casero así como mandar automáticamente un aviso a la central de bomberos y enviar un mensaje a nuestro teléfono celular. (Ortiz de Zárate Castilla, 2015)

1.2. Objetivo General

- Proponer una solución tecnológica a través de la domótica que permita realizar una mejor gestión de la energía utilizada en una vivienda, favoreciendo el ahorro energético. Y el diseño de un módulo didáctico básico.

1.3. Objetivos específicos:

- Análisis de la arquitectura y topología de los sistemas domóticos, tecnologías aplicadas y desarrollo actual.
- Analizar los Campo de aplicación y los beneficios de su implementación con respecto al mejor uso de la energía y recursos de un hogar.
- Determinar los consumos energéticos y características generales de una vivienda.
- Seleccionar elementos a automatizar en la vivienda tipo con el objeto de generar un ahorro energético.
- Diseñar una red domótica para vivienda sobre la base del ahorro energético.
- Diseñar un módulo didáctico básico con el software eConfigure KNX y software ETS5.

1.4. Alcance del diseño

En el presente trabajo se quiere dar a conocer toda la información acerca de los sistemas domóticos actuales, ventajas y desventajas, realizar un análisis del consumo energético de una vivienda tipo, y plantear un sistema domótico para dicha vivienda, el sistema inteligente que propuesto dispondrá de una red de comunicación que permitirá la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, en base a ello realizar determinadas acciones programadas. Además, se planteará un módulo didáctico básico del sistema domótico. Se puede resumir en el siguiente alcance:

- -Proyecto arquitectónico
- -Instalaciones eléctricas
- - Instalaciones de aire acondicionado
- - Instalaciones Sistema de seguridad
- - Instalaciones Sistema de comunicación.
- - Instalaciones de control domótico.

1.5. Justificación

El sistema domótico tiene muchas ventajas sobre el sistema tradicional de las instalaciones eléctricas que se utiliza aun en nuestra sociedad.

Justificación técnica: la implementación de un sistema domótico permite un mejor control de los diferentes equipos eléctricos de una instalación eléctrica tales como luminarias, termas, electrobombas, alarmas, etc. Así como permite una comunicación entre los diferentes sistemas como el de seguridad, iluminación, sonido, etc. Todo ello nos permite obtener un ahorro de energía eléctrica. Además, el uso de equipos altamente eficientes, así como lámparas led.

Justificación económica: de acuerdo a lo explicado en la justificación técnica queda claro que al disminuir el consumo de energía de una vivienda también de disminuirá el gasto económico mensual de dicha energía, además existe un ahorro económico al utilizar equipos eléctricos altamente eficientes ya que no solo tienen un menor consumo energético, sino que al ser más eficientes su vida útil es mayor, porque el tiempo reemplazo de dichos equipos es mayor a los equipos tradicionales.

Justificación social: este sistema domótico provee un mayor confort a los ocupantes de la vivienda, además les permite interactuar fácilmente con el control de todos los sistemas y equipos eléctricos conectados al sistema domótico. Y mejora la seguridad de los lugares en donde el acceso debe ser restringido o en lugares que permanecen solos y sin cuidado la mayor parte del tiempo. Además, al ser sistemas que actúan prácticamente en forma independiente permiten una utilización segura por parte de los usuarios de las viviendas.



CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Domótica

2.1.1. Elementos de un Sistema Domótico

El sistema domótico puede estar constituido de una cantidad específica de redes, que pueden ser de control como de comunicación que se pueden encontrar en el interior o en el exterior de la instalación, como las redes de acceso a internet que trabajan en conjunto para generar un mayor confort, proporcionar servicios de gestión energética y servicios de comunicación. (Stefan Junestrand, 2005)

2.1.1.1. Controlador

Es el encargado de realizar las gestiones necesarias para tomar los datos enviados por los nodos del sistema, como medidas de humedad, temperatura, iluminación, etc. y procesarlos para tomar una acción al respecto. Posee terminales de entrada y salida. Los terminales de entrada permiten la conexión de diversos dispositivos y transductores, los de salida en cambio, permiten el accionamiento y control de motores, válvulas, etc. El accionar de los terminales de salida se genera en función de los terminales de entrada, en relación a las señales que los dispositivos o transductores transmitan al controlador y según el programa almacenado. Dentro de los diversos controladores que podemos encontrar en el mercado para un sistema domótico, podemos hacer una diferencia entre los controladores diseñados específicamente para tareas de control domóticos y aquellos que si bien no han sido diseñados para estas tareas son posibles de utilizar y obtener las mismas o mejores prestaciones (2). Una desventaja de los controladores no específicos para domótica, es que, al no estar diseñados para el control en viviendas, su configuración puede ser un tanto más complicada y sus capacidades quizás sobredimensionadas, este es el caso de los PLC, por ejemplo. Los sistemas específicos para el control domótico proveen al instalador y al usuario una configuración de software pre establecida para realizar tareas específicas e invariables dentro de la vivienda, son sistemas

físicamente compactos, en general, no permiten realizar otras tareas para las que no fueron diseñados. La desventaja de estos sistemas en comparación a controladores como los PLC, es que no poseen un estándar concreto que permita la interconexión de distintos elementos provenientes de otros fabricantes como si lo permiten los PLC o autómatas programables con sus buses de datos estandarizados. (Stefan Junestrand, 2005)



Figura 1 Módulos controladores. Logo de Siemens (iz.), ODControl de Open Domo (centro) y Domolon de ISDE.

Fuente: Elaboración propia

2.1.1.2. Nodos

Son los distintos elementos que tienen capacidad de comunicación con otros dispositivos del sistema. Un ejemplo de nodo es un sensor que además de controlar alguna variable física se encarga gracias a un controlador integrado de procesar el dato censado inmediatamente antes de transmitirlo al nodo central o realizar la activación de algún relé. (Stefan Junestrand, 2005)

2.1.1.3. Actuadores

Un elemento actuador es aquel que permite concretar la operación iniciada por el controlador, se encarga de transformar un tipo de energía en la activación de un proceso cualquiera. El elemento actuador recibe la señal de control y activa por ejemplo un extractor de aire si existe humedad relativa sobre un nivel máximo o activa la electroválvula del riego automático o la electroválvula encargada de controlar el paso del gas o el agua en caso de presentarse alguna fuga. (Stefan Junestrand, 2005)

2.1.1.4. Sensores

Son los dispositivos encargados de convertir un tipo de magnitud física en una señal eléctrica proporcional a la variable medida. Fundamentales en el control de estado de las diversas variables existentes en una vivienda usadas para posteriormente enviarlas al controlador principal o procesarlas previamente y luego transmitir las. Las variables a censar dentro de una vivienda son múltiples, a continuación, se señalan unas cuantas que son utilizadas para el control de variables comunes.

- Luminosidad
- Humedad en plantas
- Humedad relativa
- Presencia
- Detector de humo
- Detector de gas, etc. (Stefan Junestrand, 2005)

2.1.1.5. Canal de Comunicación

El canal de comunicación es el que hace posible el intercambio de información y captación de estados de las diversas variables de estado de la vivienda. Los sistemas domóticos ofrecidos en el mercado permiten establecer la comunicación de los elementos del sistema a través de cableado exclusivo para el sistema, de forma inalámbrica o utilizando la red eléctrica de la vivienda. (Stefan Junestrand, 2005)

2.1.2. Aplicaciones

Gracias a la gran versatilidad y aplicaciones de un sistema domótico por el solo hecho de permitir la integración de todos los sistemas de control de una vivienda, es posible no tan solo obtener un mayor confort, por ejemplo, despreocupándonos de si apagó o no las luces de su casa dado que el sistema lo hará por usted, sino que, además, genera un valor agregado que es el correspondiente al ahorro energético por no tener una o varias luces encendidas sin necesidad alguna. (Asociación Española de Domótica e Inmótica CEDOM, 2008)

2.1.2.1. Eficiencia Energética

El ahorro energético es posible de conseguir de muchas maneras una de ellas es reemplazar los electrodomésticos o aparatos de la vivienda que fuesen ineficientes por otros cuya eficiencia sea mejorada, pero esto implicaría un gasto económico elevado. La domótica nos ofrece herramientas que nos permiten hacer un uso eficiente de los recursos energéticos destinados a la vivienda, ya sea por consumo de electricidad, agua, gas u otro combustible. Otra forma de reducir el consumo en electricidad y en mayor medida contribuir a nivel nacional a reducir la demanda, es la disminución del “consumo vampiro”. El “Consumo Vampiro” es la energía que consumen los dispositivos electrónicos que aun estando apagados pero conectados a la red, siguen consumiendo un mínimo de energía en su modo de espera o “stand-by”, que, si bien no tienen un gran impacto en la factura mensual, si sumamos la gran cantidad de consumo a nivel nacional, es bastante. Dispositivos como dvd’s, bluray, microondas, cargadores de celulares, consolas de videojuegos, decodificadores de televisión, entre muchos otros. A través de la gestión energética, es posible ahorrar en energía y reducir la demanda al sistema interconectado en los periodos punta. La gestión energética a través de la domótica permite desconectar todos aquellos aparatos eléctricos y o electrónicos cuyos consumos sean elevados y sus tareas no prioritarias, por ejemplo, la lavadora o el termo acumulador de agua para uso sanitario. Esto se consigue aprovechando las tarifas en el que el kWh es menor durante el día. Chilectra, a través de su servicio de Tarifa FLEX residencial ofrece a sus clientes cambiar su tarifa plana por una variable durante el día, diseñada para optimizar el consumo eléctrico del hogar. La tarifa diferencia tres tramos: día, noche y punta. Se basa en su tarifa BT-1 regulada por la comisión nacional de energía. Los beneficios de esta tarifa es que consumir electricidad durante la noche resulta un 30% más económico que la tarifa BT-1 teniendo un recargo adicional durante el periodo punta. La gestión energética respecto a la iluminación permite fijar los niveles de

iluminación óptimos a cada tarea que se realiza en una determinada habitación, pero también, permite fijar cuándo se encenderá la luz, habiendo presencia humana, y si los niveles de luz natural son mínimos, por ejemplo. (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2014)



Figura 2 Tarifa Chilectra Hogar Flex

Fuente: Elaboración propia

2.1.2.2. Seguridad

Las aplicaciones son diversas al igual que en confort o gestión energética, pasando desde el control de gases peligrosos dentro de la vivienda, o inflamables, como gas, que, al haber una fuga, el sistema una vez detectado el hecho se encargará de cerrar la electroválvula de la red de gas, o la electroválvula de la red de agua en caso de presentarse una rotura en la red. Detectar humo. Es posible identificar un posible foco de incendio antes de que se materialice al detectar una cierta concentración de humo en la vivienda, tomando como medida la activación del sistema de incendios en la habitación alertada. Alarmas de intrusos. Con un sistema domótico es posible alertar al usuario de la presencia de una persona ajena a la vivienda y generar una señal local y remota del suceso. Monitoreo. Gracias a la integración de los sistemas de comunicación, acceder a la red domótica no es un problema, siempre que se tenga acceso a internet, es posible monitorear el estado de la vivienda a través de los indicadores del sistema y/o de cámaras destinadas para ello. Además, brinda mayores servicios de accesibilidad para personas que lo

requieran prescindiendo del típico interruptor de luz o apertura/cierre de persianas entre otras cosas beneficiando a individuos con algún grado de discapacidad. (Espinoza Montes, 2010)

2.1.2.3. Climatización

Con la domótica, la climatización no es problema, ¿demasiado calor?, ¿mucho frío?, la gestión de la climatización brinda un confort absoluto al residente. Un sistema de climatización domotizado segmenta los espacios de la vivienda por habitación, mantiene la temperatura a un nivel óptimo y calefacta o enfría solo si existe presencia humana, pudiendo mantener temperaturas mucho más bajas en ausencia de moradores. Además, dispone la alternativa de programar el horario y las zonas que el usuario requiera calefactar, una aplicación concreta sería programar la calefacción en invierno para que a medida que se acerque la hora de despertar se aumente la temperatura a unos 20°C y así obtener un mejor nivel de confort al despertarse, a su vez, programar el sistema para que las persianas se abran o la luces enciendan paulatinamente. (Pallás, R, 1993)

2.1.2.4. Integración de Electrodomésticos Inteligentes

La domótica también es capaz de integrar a su sistema a todos los electrodomésticos con capacidad de ser controlados por un sistema externo. Tareas básicas como hervir agua pueden resultar ser aún más sencillas y cómodas al enviar una orden desde el teléfono móvil a la central de gestión de la vivienda para que al llegar a casa el agua esté a la temperatura deseada o el café listo para servir o iniciar el lavado de ropa habiendo dejado la carga lista para ejecutarla en horario de tarifa rebajada, aun estando lejos de casa. (Pallás, R, 1993)

2.1.3. Arquitectura de Redes

La arquitectura de un sistema de control, corresponde al modo en que los diferentes elementos del sistema se encuentran interconectados físicamente y de la forma en cómo estos interactúan entre sí. Se destacan dos arquitecturas básicas; arquitectura centralizada y distribuida. (Rodríguez y Casa, 2005)

2.1.3.1. Arquitectura centralizada

Los sistemas de control centralizados se destacan por poseer una única unidad de control lo que ello implica que cada uno de los elementos periféricos del sistema como sensores, actuadores y pulsadores se encuentran enlazados directamente al nodo de control (único nodo). Sin el controlador, el sistema es incapaz de funcionar, en él se procesan las señales enviadas por los elementos periféricos y es ahí donde utilizando la información recibida se toman las decisiones de las acciones a ejecutar en base a la configuración establecida previamente. En Figura 3, se puede apreciar un diagrama de sistema centralizado., en el podemos ver que cada uno de los elementos del sistema se encuentra directamente comunicado con el núcleo o controlador. Una desventaja de este tipo de arquitectura, es la cantidad de cableado necesario para implementar la red, además, si el controlador falla, el sistema deja de funcionar completamente. Al momento de querer ampliar los dispositivos de la red, la necesidad se ve truncada por la limitación de entradas/salidas del controlador (Bustamante, 2009).

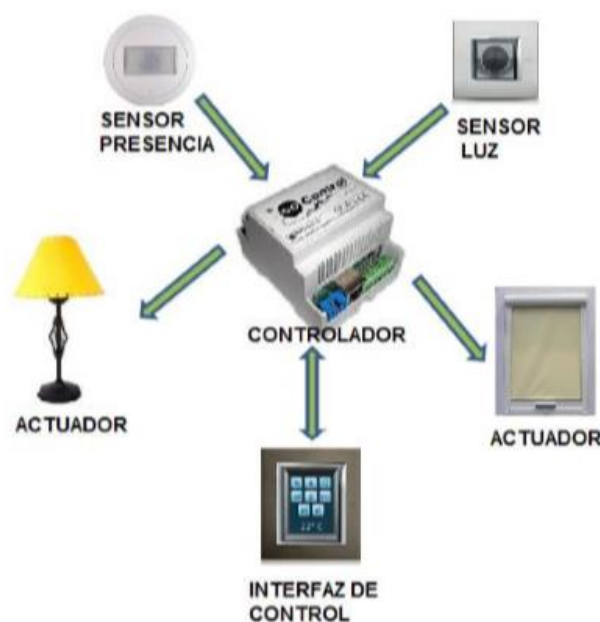


Figura 3 Sistema Centralizado.

Fuente: Bustamante, (2009)

2.1.3.2. Arquitectura Distribuida

Un sistema de arquitectura distribuida se presenta en la Figura 4, podemos notar la importante diferencia con respecto a la Figura 3, aquí existe más de un núcleo de control precisamente en este caso, dos, los que permiten una escalabilidad futura de acuerdo al aumento de las necesidades a cubrir. Al existir al menos dos controladores independientes pero capaces de intercomunicarse a través de un bus de datos, la falla de uno de los dos, no deja el sistema completamente inoperable, solamente se ve afectada la porción del sistema controlada por el controlador en falla. Las redes de arquitectura distribuida requieren de protocolos de comunicación que permitan enlazar los nodos de la red. Existe una gran cantidad de protocolos de red, algunos son de carácter estandarizado, de carácter abierto y bajo licencia, y otros son propios de los sistemas creados por los fabricantes, los llamados protocolos propietarios. (Bustamante, 2009)

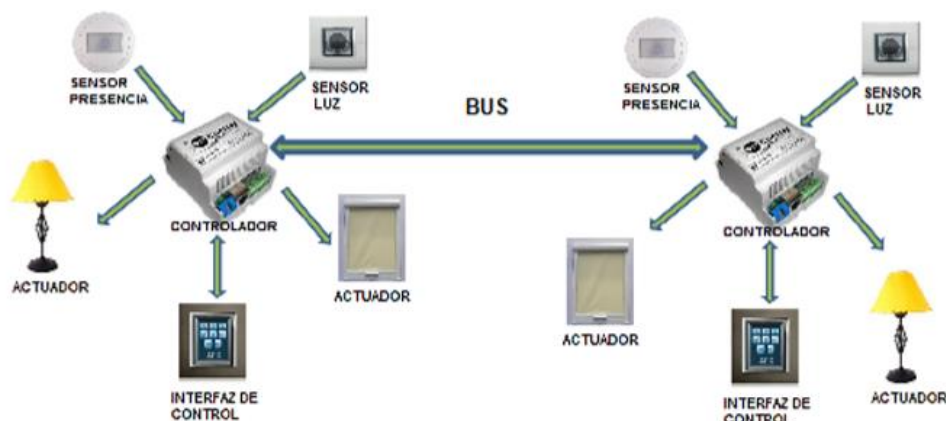


Figura 4 Arquitectura distribuida

Fuente: Bustamante, (2009)

Una red distribuida que proporcione mayor seguridad frente a fallas ocasionadas por el desperfecto de un nodo de control y que a su vez sea de gran escalabilidad se presenta en la Figura II-6 donde cada uno de los elementos de la red tiene la capacidad de control. Todos los elementos de la red interactúan entre sí a través del bus de datos principal, si un nodo de la red falla, solo se ve alterado el funcionamiento de su entorno cercano, por ejemplo, si fuese un nodo

con capacidad de sensor el nivel de luz de una habitación, en caso de fallar, no afecta a otros elementos de la red a no ser que otro nodo de control base su funcionamiento exclusivamente en el estado del nodo en falla. (Bustamante, 2009)

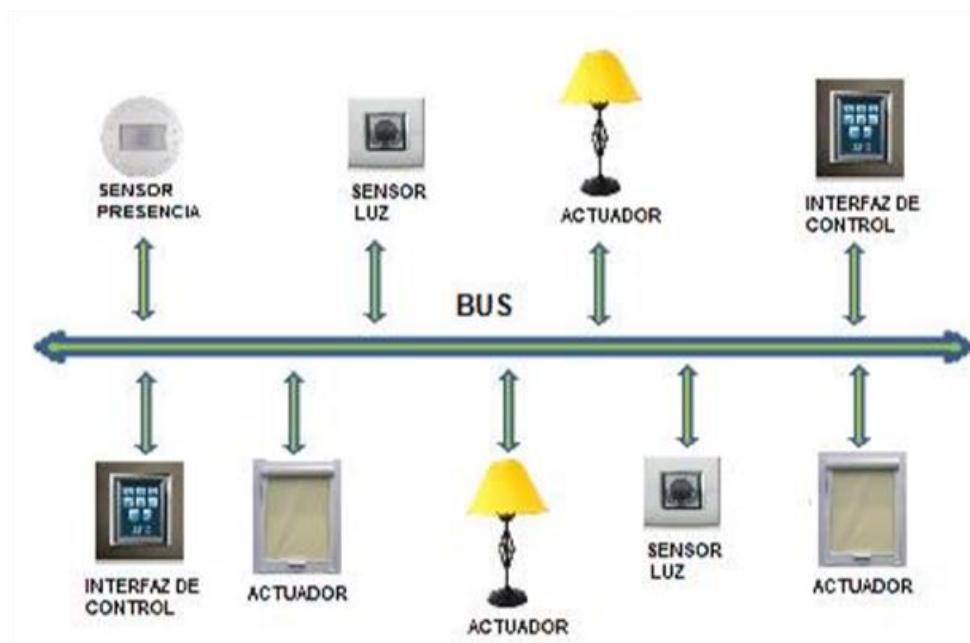


Figura 5 Arquitectura distribuida, cada elemento es un nodo de control

Fuente: Bustamante, (2009)

2.1.3.3. Arquitectura Mixta

La arquitectura de red mixta, constituye la red más completa, permite una gran escalabilidad. Dentro de una misma red existen las características de una red centralizada (Figura 5) y de una distribuida (Figura 3) que permiten la comunicación entre todos los nodos de la red. La interconexión de los elementos controladores se realiza a través de protocolos específicos según los dispositivos de la red. (Calvo Torres, 2014)

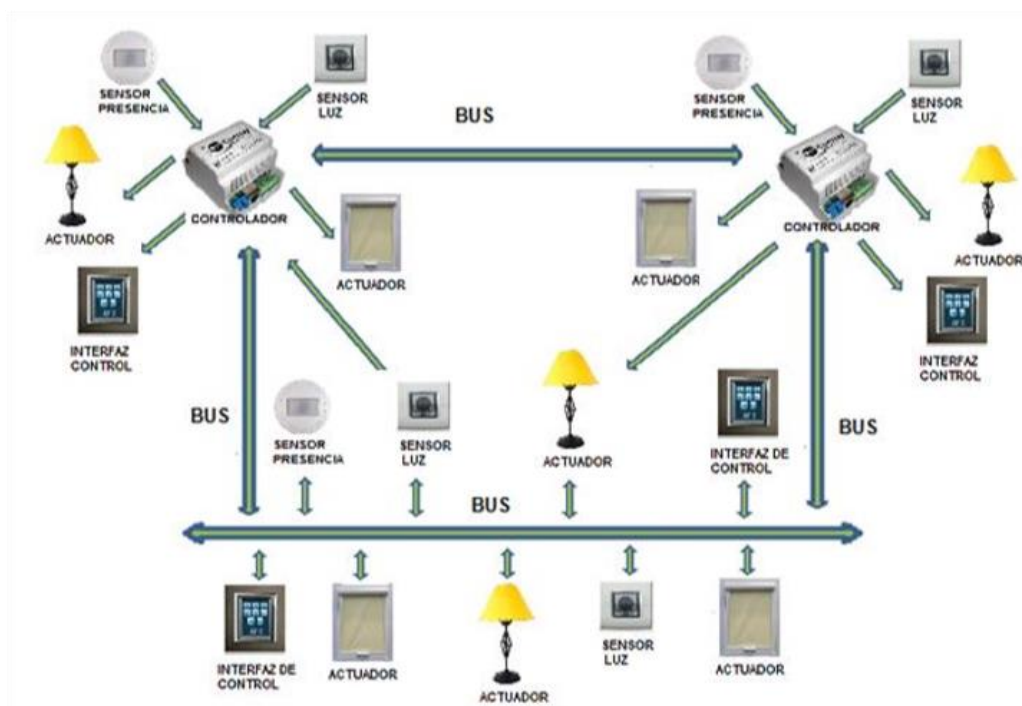


Figura 6 Arquitectura Mixta

Fuente: Bustamante, (2009)

2.1.4. Protocolos de Comunicaciones

Un protocolo de comunicación es un conjunto de reglas y normas aplicadas a un software que permiten comunicar un número específico de dispositivos de una red. Se encarga de definir la sintaxis y la sincronización de la comunicación, define la forma en que los mensajes circularan por la red, también permiten la detección y corrección de errores. Protocolos estándar bajo licencia; son protocolos accesibles por cualquier empresa que previamente adquiriera una licencia, en cambio, los protocolos estándar libres son protocolos de uso público que no requieren licencia alguna, cualquier fabricante puede hacer uso de ellos por lo que aumenta la compatibilidad de productos entre una empresa y otra que lo utilicen. Han sido desarrollados en conjunto a diversos fabricantes, usuarios u organismos como la IEEE, ITU, o ISO. (Dominguez, Sáez, 2006)



Figura 7 Tipos de protocolos para Domótica

Fuente: Bustamante, (2009)

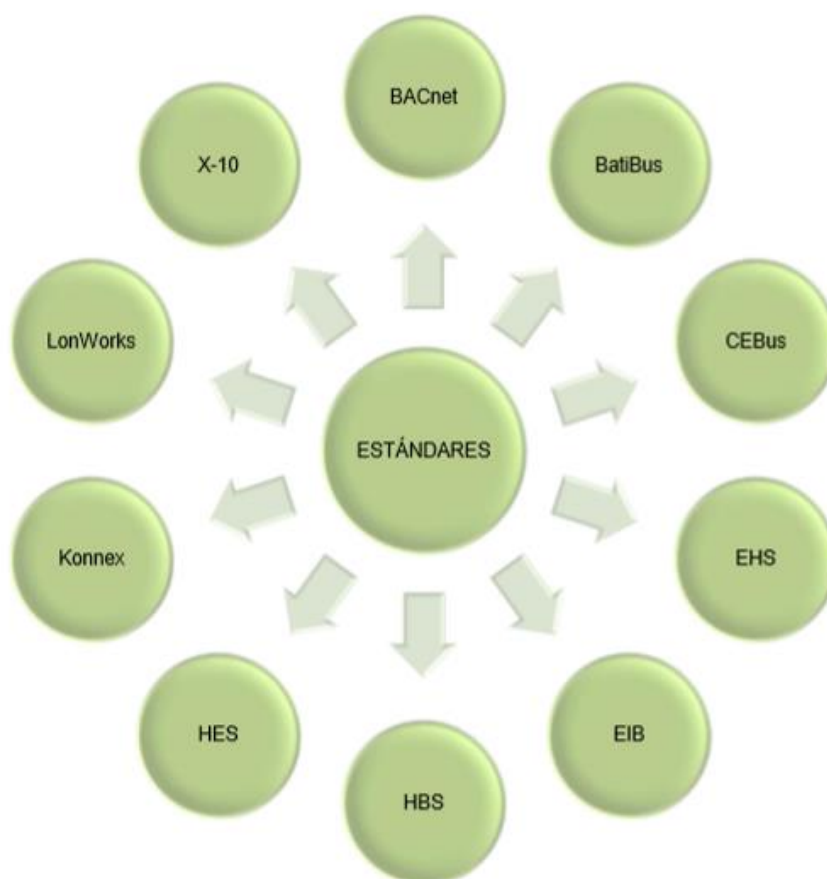


Figura 8 Protocolos Estándar para domótica

Fuente: Bustamante, (2009)

2.1.4.1. X.10 o Power Line Carrier (PLC)

Es uno de los protocolos más antiguos (años '76 y '78) diseñado por Pico Electronics Ltd. X.10 es un protocolo estándar abierto, cuyo único requisito para elaborar productos bajo X.10 es que se utilicen circuitos de Pico Electronics. Utiliza para la transmisión de datos el tendido eléctrico de baja tensión a través de corrientes portadoras. La mayor ventaja de este tipo de protocolo de red es que no necesita de una red propia o adicional a las ya existentes en la vivienda liberando de la instalación de nuevas y molestas redes cableadas. Además, es un protocolo de arquitectura descentralizada con una máxima cantidad de dispositivos capaces de interactuar entre sí de 256 considerando una única red domótica. Al utilizar la red de baja tensión para la intercomunicación de los dispositivos de la red, X.10 es una excelente alternativa para viviendas ya construidas. (Stefan Junestrand, 2005)



Figura 9 Algunos estándares propietarios

Fuente: Stefan Junestrand, (2005)

2.1.4.2. LonWorks

Basado en el modelo de referencia OSI (considera las siete capas), es un protocolo estándar bajo licencia de elevado coste. Perteneció a la compañía Echelon. Sus aplicaciones se concentran en edificios de oficinas, hoteles e industrias en EE.UU. El núcleo principal del protocolo LonWorks es el micro controlador Neuron Chip fabricado por Motorola y Toshiba. Neuron Chip posee tres procesadores, dos para efectuar la comunicación, y un tercero para las aplicaciones. El protocolo de comunicación utilizado es LonTalk. En cuanto al medio físico, LonWorks ofrece la capacidad de utilizar los siguientes medios de comunicación:

- Infra rojo
- Cable coaxial
- Par trenzado cat. IV de cinco hilos
- Fibra Óptica
- Radio frecuencia
- Power line
- RS-232. (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2014)

2.1.4.3. CEBus

Consumer Electronic Bus (CEBus), desarrollado por la Asociación de Industrias Electrónicas (sus siglas en inglés “EIA”) pensado para la automatización de viviendas. A diferencia del LonWorks, CEBUS utiliza cuatro de las siete capas de referencia del modelo OSI.

- Capa física
- Capa de enlace
- Capa de red
- Capa de aplicación

Es un protocolo de arquitectura distribuida, es decir, cada elemento de la red tiene la capacidad de operar por sí solo. Permite para la transmisión de datos los siguientes medios,

- Red eléctrica
- Par trenzado
- Radio frecuencia
- Coaxial
- Fibra Óptica
- Infrarrojo. (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2014)

2.1.4.4. EHS (European Home System)

El EHS es un sistema abierto, nace como una solución a la necesidad de conseguir la mayor interoperabilidad de dispositivos pertenecientes a distintos fabricantes de sistemas domóticos. Desarrollado por la Asociación de Sistemas Europeos del Hogar, (EHSA) se caracteriza por su fácil instalación y permite una fácil configuración por parte del usuario de acuerdo a sus necesidades. Se basa en tres capas del modelo de referencia OSI, las capas físicas, de enlace y de aplicación. El medio de transmisión soportado por este estándar abierto puede ser:

- Cable coaxial
- Radio frecuencia
- Par trenzado, clase 1 y 2
- Red eléctrica. (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2014)

2.1.4.5. KONNEX

Su principal objetivo es la convergencia de los estándares BatiBus, EIB (European Installation Bus) y EHS con el fin de crear un único estándar europeo y conseguir la máxima interoperabilidad de dispositivos entre distintos fabricantes. EIB protocolo descentralizado propuesto por la EIBA, sus medios de transmisión son el par trenzado, la red eléctrica, radio frecuencia e infra rojo. Su medio de transmisión principal es el cable de baja tensión de 24 v, permite conectar alrededor de 10.000 dispositivos. (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2014)

2.1.4.6. ZigBee

Es un conjunto de protocolos de comunicación inalámbrica de alto nivel para radiodifusión de bajo consumo desarrollado por ZigBee Alliance (agrupación de industrias sin ánimos de lucro), permite realizar comunicaciones de baja transferencia de datos maximizando lo mayor posible la vida útil de las baterías, se basa en el estándar IEEE 802.15.4 (capa física y control de acceso al medio) de redes inalámbricas de área personal (WPAN). Ofrece bajos consumos energéticos y una fácil integración de dispositivos en topología de malla. Es de carácter estándar libre, por lo tanto, puede ser utilizado por cualquier fabricante. Características principales:

- Velocidad de transmisión entre 20 kB/s y 250kB/s
- Alcance de 10 a 75 metros
- Uso de bandas libres de 2,4 GHz en todo el mundo, 868MHz en Europa y 915 MHz en EEUU.
- Gestión automatizada de direcciones de dispositivos
- Capacidad de 255 nodos por cada red ZigBee

Dentro de una red ZigBee se identifican tres tipos de dispositivos fundamentales:

- Coordinador ZigBee. Genera las rutas de comunicación para cada dispositivo.
- Router Zigbee. Interconecta disp. separados de la topología de red.
- Dispositivo final. (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2014)

Tabla 1 Comparación estándares

Protocolo	Tipo Estandar	Canal comunicación soportado	Total dispositivos en la red
X.10	Abierto	PLC	256
LonWorks	Bajo Licencia	• Infra rojo • Cable coaxial • Par trenzado cat. IV de cinco hilos • Fibra Óptica • Radio frecuencia • Power line • RS-232	Casi ilimitado
CEBus	Abierto	• Red eléctrica • Par trenzado • Radio frecuencia • Coaxial • Fibra Óptica • Infrarrojo	65.536
EHS	Abierto	• Cable coaxial • Radio frecuencia • Par trenzado, clase 1 y 2 • Red eléctrica	10 ¹² dispositivos
KONNEX	Bajo Licencia	• par trenzado • la red eléctrica • radio frecuencia • infra rojo	10.000
ZigBee	Abierto	Inalámbrico	255

Fuente: Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, (2014)

2.2. Antecedentes

Sabemos actualmente que hay en el mercado una gran variedad de dispositivos de domótica, pero el mercado actual demanda un producto que reúna la condición de compatibilidad de uso con dispositivos Smartphone y tablets. Las empresas conocedoras de esto ya se han puesto manos a la obra y ya están empezando a salir los primeros dispositivos al mercado. En la KeyNote de Google del primer día en el Google I/O 2011 se mostraba como con un Tablet interactuaban con la iluminación de la sala y con dos sistemas de audio independientes. La demostración venía acompañada de los prototipos. A fechas de hoy no se sabe nada del estado en el que se encuentra el proyecto. La compañía ThinkFlood una de las más galardonadas en el mundo de la domótica ha sacado una aplicación que sincroniza con su

hardware de domótica, a fecha de hoy todavía se encuentra en fase Beta. El fabricante de equipos de domótica Crestron cuenta ya con aplicaciones para la gestión de sus sistemas en la plataforma Android. Las aplicaciones te permiten gestionar de forma remota (ya sea mediante una conexión WIFI o por 3G, los automatismos que tengas instalados en casa, o bien encender y apagar la luz o controlar la temperatura. (Rodríguez y Casa, 2005)

2.3. Proyecto Arquitectónico

A la hora de abordar una instalación en una casa inteligente hace falta tener en cuenta diversas exigencias económicas, ambientales, normativas, etc. Ya que el diseño de un edificio o una vivienda abarca muchas cuestiones. En este punto simplemente tendremos en cuenta algunas de las características de las instalaciones automatizadas. La normalización es un factor que hoy por hoy se encuentra en proceso de desarrollo, hay que tener en cuenta que, a pesar de las innovaciones aparecidas, la casa inteligente es un área relativamente nueva los órganos que dictan la normativa a seguir han ido creando leyes a medida que se hacía necesario. También debemos tener en cuenta que la legislación es variable según la zona geográfica y cambia en función de los progresos de la tecnología. El diseño de espacios comunes, es decir, aquellos que comparten los usuarios del edificio (pasillos, recibidores, habitaciones, servicios, etc.) han de tener en cuenta su naturaleza en cuanto a iluminación, calefacción, control de acceso, etc. También hay que prestar atención a las canalizaciones a la hora de diseñar el edificio, tanto para los cables de alimentación eléctrica como para las señales de audio, video, teléfono, etc. Hay que realizar los aislamientos convenientes y prevenir los accesos a las instalaciones eléctricas para posibilitar su mantenimiento. (Cruz Silva, Austria Cordero, Feria Lopez, 2009)

Ya que el ahorro energético es uno de los objetivos primordiales de la casa inteligente, es necesario una dedicación especial en el aislamiento, reduciendo los coeficientes de pérdida de temperatura. Mediante puertas y ventanas podemos regular la ventilación, pero no conviene olvidar aquellos accesos exteriores de apertura automática, como ahora la puerta principal o el garaje. (Rodas, 2014)

2.4. Sistema Eléctrico

Cuando la demanda de energía eléctrica es, en un momento determinado, superior a la potencia contratada, el sistema de una casa inteligente puede desconectar una o varias líneas o circuitos eléctricos (en los que se encuentran conectados equipos de uso no prioritario y de significativo consumo eléctrico, con la finalidad de evitar que se interrumpa el suministro a la vivienda por actuación de las protecciones, en concreto, por actuación del interruptor de control de potencia y magneto – térmico(ICPM). (Stefan Junestrand, 2005)

2.4.1. Línea de Comunicación de Energía

Es el uso de la red de energía existente para llevar señales de datos de la fuente de 240 Voltios. La comunicación de la línea de energía puede ser un medio muy eficaz para las instalaciones en hogares existentes ya que puede requerir muy poco cableado. Esta se limita a una anchura de banda relativamente estrecha como resultado de la regulación legal de las frecuencias usables. Esta anchura de banda limitada hace más útil para mensajes relativamente simples, tal como encendido o apagado, más bien que señales más complejas, tales como transmisión de video. (Domalfa, 2014)

2.4.2. Unidad de Alimentación

Es la encargada de suministrar energía a los diferentes elementos activos de la red domótica (sensores, nodos, electro-válvulas, etc.). la unidad de alimentación incorpora una batería (para vigilancia de intrusión) con autonomía suficiente para ocho horas de ausencia de suministro eléctrico. Opcionalmente se puede suministrar la unidad de alimentación redundante para casos en los que se requiere una alta fiabilidad. Básicamente la unidad de alimentación se compone de dos partes:

- a. Cargador de baterías
- b. Supervisor de alimentador. (Asociación Española de Domótica e Inmótica CEDOM, 2008)

2.4.3. Iluminación

La iluminación puede ser regulada en función del nivel de luminosidad ambiente, evitando su encendido innecesario o adaptándola a las necesidades del usuario. La activación de esta se realiza siempre cuando el nivel de luminosidad pasa un determinado umbral, ajustable por parte del usuario. Esto garantiza un nivel de iluminación mínima, que puede ser especialmente útil para por ejemplo un pasillo o la iluminación exterior. La iluminación puede ser activada en función de la presencia de personas en la estancia. Se activa la iluminación cuando un sensor detecta presencia. Asegura que las luces no se queden encendidas en habitaciones cuando no hace falta. (Bustamante, 2009)

2.5. Sistema de Aire Acondicionado

El acondicionamiento del aire se realiza mediante Unidades de Tratamiento de Aire (UTA), que son aparatos modulares en los que en cada módulo se realiza un tratamiento y se agrupan en función de las condiciones finales de aire requeridas. El tratamiento de aire más completo, es la climatización, en la que se necesitan la mayor parte de los módulos existentes, para garantizar las condiciones del bienestar térmico de las personas. Es, probablemente, por esta razón, por lo que las UTA's se conocen normalmente como climatizadores. Los módulos de calor y frío, funcionan con baterías de agua caliente y fría respectivamente, que obtienen de generadores independientes; la producción de agua caliente suele confiarse a calderas y la de agua fría a máquinas frigoríficas llamadas enfriadoras. La ciencia que estudia las propiedades de la mezcla aire-vapor de agua y establece las relaciones entre ellas para su cálculo y tratamiento, se llama psicrometría. Las fórmulas establecidas por la misma, facilitan también la construcción de diagramas de aire húmedo que facilitan el cálculo y proporcionan un resultado visual de la transformación. (Bustamante, 2009)

2.5.1. Psicrometría

Es la ciencia dedicada al estudio de las leyes físicas del comportamiento del aire. Se trata de las propiedades termodinámicas del aire húmedo y del efecto de la humedad atmosférica sobre los materiales y sobre el confort humano.

Este aire, conocido como aire húmedo está constituido por una mezcla de aire seco y vapor de agua. El aire seco es una mezcla de varios gases, siendo la composición general la siguiente:

- Nitrógeno: 77%
- Oxígeno: 22%
- Dióxido de carbono y otros gases: 1%

El aire tiene la capacidad de retener una cantidad variable de vapor de agua en relación a la temperatura del aire. A menor temperatura, menor cantidad de vapor y a mayor temperatura, mayor cantidad de vapor de agua a presión atmosférica constante. (Rodríguez y Casa, 2005)

“También se considera que es un método para controlar las propiedades térmicas del aire húmedo y se representa mediante el diagrama psicométrico” (Rodríguez y Casa, 2005).

Carta psicométrica. Cuando se diseñan sistemas de acondicionamiento de aire, la temperatura y humedad contenida en el aire, la temperatura y humedad contenida en el aire debe ser tratada, las mismas propiedades del aire deben ser conocida para producir el efecto deseado. Una vez que las propiedades son conocidas, la tarea del aire acondicionado puede ser determinada. Observa la siguiente figura.

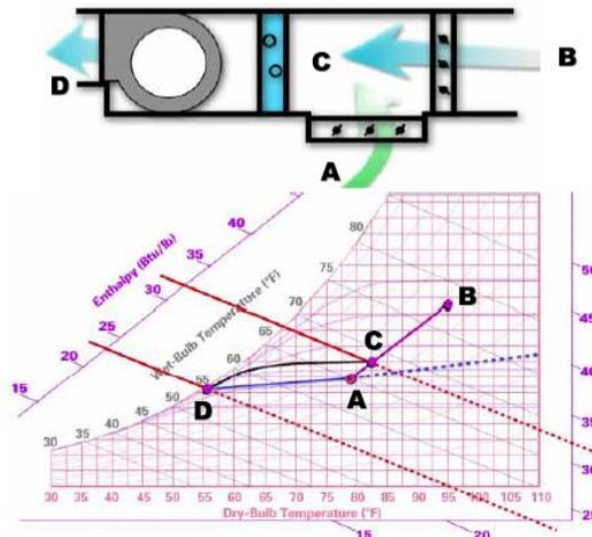


Figura 10 En la Carta Psicrométrica se pueden conocer todas las propiedades del aire y así determinar los procesos requeridos para su acondicionamiento

Fuente: Rodríguez y Casa, (2005).

2.5.2. Temperatura

Se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, definida por el principio cero de la termodinámica. Más específicamente, está relacionada directamente con la parte de la energía interna conocida como energía cinética, que es la energía asociada a los movimientos de las partículas del sistema, sea en un sentido traslacional, rotacional, o en forma de vibraciones. A medida que sea mayor la energía cinética de un sistema, se observa que este se encuentra más «caliente»; es decir, que su temperatura es mayor. (Yunus A, 2009)

2.5.2.1. Temperatura seca

Se llama temperatura seca del aire de un entorno (temperatura seca) a la temperatura del aire, prescindiendo de la radiación calorífica de los objetos que rodean ese ambiente concreto, y de los efectos de la humedad relativa y de los movimientos de aire. Se puede obtener con el termómetro de mercurio, respecto a cuyo bulbo, reflectante y de color blanco brillante, se puede suponer razonablemente que no absorbe radiación. (Resnik Halliday, 2002)

2.5.2.2. Temperatura radiante

La temperatura radiante tiene en cuenta el calor emitido por radiación de los elementos del entorno. Se toma con un termómetro de globo, que tiene el depósito de mercurio o bulbo, encerrado en una esfera o globo metálico de color negro, para asemejarlo lo más posible a un cuerpo negro y así absorber la máxima radiación. También sirve para dar una idea de la sensación térmica. (Resnik Halliday, 2002)



Figura 11 La humedad relativa depende de la temperatura y la presión del sistema de interés.

Fuente: Resnik Halliday, (2002)

2.5.2.3. Temperatura húmeda

Temperatura de bulbo húmedo o temperatura húmeda, es la temperatura que da un termómetro bajo sombra, con el bulbo envuelto en una mecha de algodón húmedo bajo una corriente de aire. La corriente de aire se produce mediante un pequeño ventilador o poniendo el termómetro en un molinete y haciéndolo girar. Al evaporarse el agua, absorbe calor rebajando la temperatura, efecto que reflejará el termómetro. Cuanto menor sea la humedad relativa del ambiente, más rápidamente se evaporará el agua que empapa el paño. Este tipo de medición se utiliza para dar una idea de la sensación térmica, o en los psicrómetros para calcular la humedad relativa y la temperatura del punto de rocío. (Fernandez, 2013)

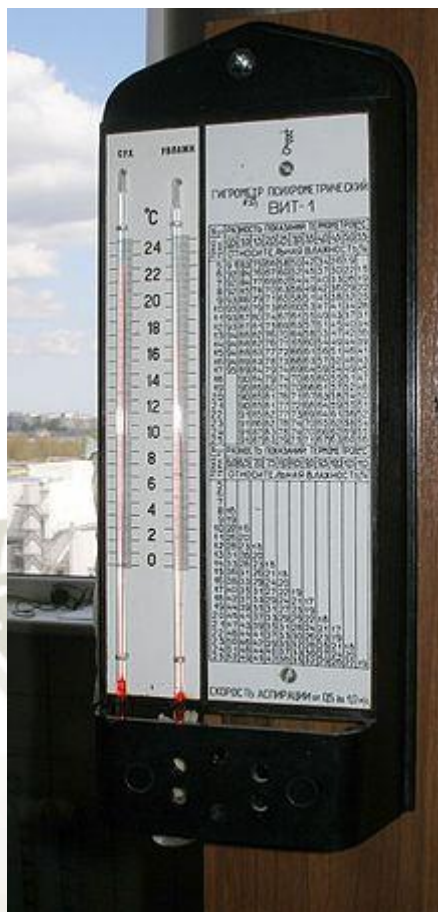


Figura 12 Psicrómetro de pared, dotado de la correspondiente tabla de doble entrada para deducir la humedad relativa del aire.

Fuente: Fernández, (2013)

2.5.3. Calor

Se denomina calor a la energía en tránsito que se reconoce solo cuando se cruza la frontera de un sistema termodinámico. Una vez dentro del sistema, o en los alrededores, si la transferencia es de adentro hacia afuera, el calor transferido se vuelve parte de la energía interna del sistema o de los alrededores, según su caso. El término calor, por tanto, se debe de entender como transferencia de calor y solo ocurre cuando hay diferencia de temperatura y en dirección de mayor a menor. (Bernal, Torres, & Saldaña, 2014)

2.5.4. BTU (British Thermal Unit)

La British Thermal Unit («unidad térmica británica»; símbolo: BTU) es una unidad de energía utilizada principalmente en equipos de aire

acondicionado. Se usa en los Estados Unidos, aunque ocasionalmente también se puede encontrar en documentación o equipos de origen británico o en América Latina. En la mayor parte de los ámbitos de la técnica y la física ha sido sustituida por el julio que es la unidad correspondiente del Sistema Internacional de Unidades. 1 BTU es aproximadamente la cantidad de calor necesaria para provocar una elevación de temperatura de 1 °F en una muestra de agua con una masa de 1 lb. Si se toma alguna definición concreta de la caloría, no se puede calcular la magnitud correspondiente de 1 BTU mediante la conversión. (National institute of standards and technology, 2008)

$$1^{\circ}\text{F} = (1/1,8)^{\circ}\text{C} \text{ (exacto),}$$

$$1\text{lb} = 453,592\ 37\ \text{g} \text{ (exacto),}$$

De forma que

$$1\text{BTU} = (453,592\ 37/1,8)\ \text{cal} \text{ (exacto si se usa la misma referencia para ambas unidades). (National institute of standards and technology, 2008)}$$

Tabla 2 Factores de Conversión

Unidad (según NIST) ¹	Factor de conversión práctico
BTU basada en la Tabla Internacional sobre las Propiedades del Vapor (BTU _{IT})	1055 J
BTU basada en la caloría termoquímica (BTU _{th})	1054 J
Unidades relacionadas	
BTU _{IT} /h	0,2931 W
BTU _{th} /h	0,2929 W

Fuente: National institute of standards and technology, (2008)

2.5.5. Leyes de la Termodinámica

Primera Ley de la Termodinámica

La primera ley se llama “Ley de la Conservación de la Energía” porque dicta que en cualquier sistema físico aislado de su entorno, **la cantidad**

total de energía será siempre la misma, a pesar de que pueda transformarse de una forma de energía a otras diferentes. O, dicho en otras palabras: la energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse. De ese modo, al suministrar una cantidad determinada de calor (Q) a un sistema físico, su cantidad total de energía podrá calcularse como el calor suministrado menos el trabajo (W) efectuado por el sistema sobre sus alrededores. (Bustamante, 2009)

Expresado en una fórmula: $\Delta U = Q - W$.



Figura 13 La energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse.

Fuente: Bustamante, (2009)

Segunda Ley de la Termodinámica

La segunda ley, también llamada «Ley de la Entropía», puede resumirse en que la cantidad de entropía en el universo tiende a incrementarse en el tiempo. Eso significa que el grado de desorden de los sistemas aumenta hasta alcanzar un punto de equilibrio, que es el estado de mayor desorden del sistema. Esta ley introduce un concepto fundamental en física: el concepto de **entropía** (representada con la letra S), que en el caso de los sistemas físicos representa el grado de desorden. Resulta que en cada proceso físico en el que hay una transformación de energía, cierta cantidad de energía no es utilizable, es decir, no puede realizar trabajo. Si no puede realizar trabajo, en la mayoría de los casos esa energía es calor. Ese calor que libera el sistema, lo que hace es aumentar el desorden del sistema, su entropía. La entropía es una medida del

desorden de un sistema. La formulación de esta ley establece que el cambio en la entropía (dS) será siempre igual o mayor a la transferencia de calor (dQ), dividido por la temperatura (T) del sistema. O sea, que: $dS \geq dQ / T$. (Bustamante, 2009)

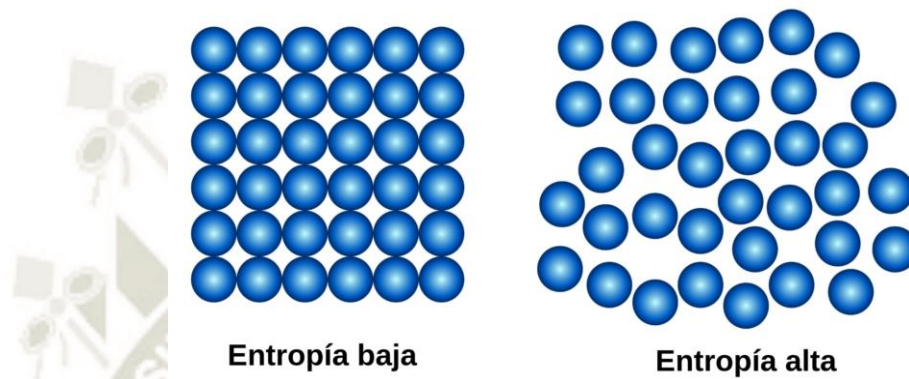


Figura 14 Dado el tiempo suficiente, todos los sistemas tenderán eventualmente al desequilibrio.

Fuente: Bustamante, (2009)

Tercera Ley de la Termodinámica

La tercera ley plantea que la entropía de un sistema que sea llevado al cero absoluto, será una constante definida. Dicho en otras palabras:

- Al llegar al cero absoluto (cero en unidades de Kelvin), los procesos de los sistemas físicos se detienen.
- Al llegar al cero absoluto (cero en unidades de Kelvin), la entropía posee un valor mínimo constante. (Bustamante, 2009)

Ley “cero” de la Termodinámica

La “ley cero” se conoce con ese nombre, aunque fue la última en postularse. También conocida como **Ley del Equilibrio Térmico**, este principio dicta que: “Si dos sistemas están en equilibrio térmico de forma independiente con un tercer sistema, deben estar también en equilibrio

térmico entre sí”. Puede expresarse lógicamente del siguiente modo: si $A = C$ y $B = C$, entonces $A = B$. (Bernal, Torres, & Saldaña, 2014)

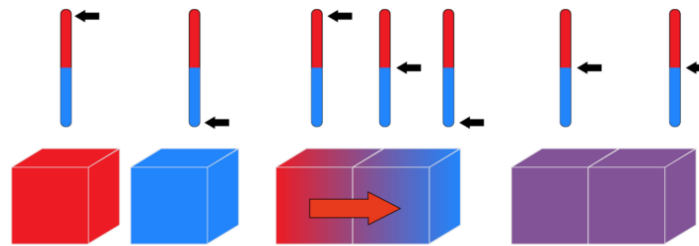


Figura 15 La «ley cero» se expresa lógicamente así: si $A = C$ y $B = C$, entonces $A = B$.

Fuente: Bustamante, (2009)

2.5.6. Carga de Calor

Entenderemos carga térmica como la cantidad de energía que un área necesita para conservar o conseguir determinadas condiciones de temperatura y humedad, con el fin último de una aplicación específica, ya sea residencial o propia de una actividad concreta. Por ejemplo, la que se llevaría a cabo en una vivienda para calcular las necesidades de sus sistemas de calefacción; o en un centro logístico donde se trabaje con alimentos congelados, para asegurar los sistemas de refrigeración. Estos estudios ahondan en la cuestión diferenciando si lo que se quiere obtener es carga térmica para determinar qué refrigeración o calefacción va a necesitar el espacio o área, o, por otro lado, si lo que se trata es de estudiar las condiciones en temporadas de frío o calor, invierno o verano, como habitualmente se hace en hogares. Se puede diferenciar, estableciendo una clasificación de las cargas térmicas, entre cargas térmicas sensibles y cargas térmicas latentes:

- Cargas térmicas sensibles: en esta categoría se incluyen las cargas térmicas originadas por una diferencia de temperatura y también las debidas a la radiación térmica.

- Cargas térmicas latentes: aquí englobamos aquellas que se deben a una aportación de humedad al aire. Por ejemplo, las derivadas del aire exterior o de la actividad interior (como puede ser la humedad generada por unas cocinas o una maquinaria específica). (Solerpalau, 2020)

2.6. Sistema de Seguridad

La seguridad, no solo es aquella vieja sirena que se activa cuando alguien intenta forzar nuestra puerta, ahora es algo más, es el dispositivo inteligente que puede llamarte a la oficina si alguien amenaza la seguridad de tu hogar, es el dispositivo que puede encender las luces simulando una presencia en casa y disuadir así a los amigos de lo ajeno. (Morales, C. R, 2005)

2.6.1. Sensores

Los sensores, son aquellos elementos que reciben información, generalmente de variables atmosféricas (temperatura, luminosidad, etc.) o de actividades por acciones humanas, almacenando dichas activaciones en sus variables internas. Dichos elementos han de tener asociados ciertos mecanismos de activación a aquellos elementos a los que estén enlazados (cableados), de manera compatible. Los sensores como la mayoría de los operadores, son parametrizables y sus variables internas admiten valores comprendidos entre un valor máximo (V_{max}) y un valor mínimo (V_{min}). (Castro Morales, W. E., Garcia Criollo, I. E., & Muzzio Arguello, J. M, 2010).

2.6.2. Actuadores

Los elementos actuadores son aquellos operadores domóticos que reciben información, digital o analógica, de los sistemas y actúan en consecuencia, activándose o desactivándose dependiendo de cierta parametrización de sus variables (valores máximo y mínimo de actuación). (Castro Morales, W. E., Garcia Criollo, I. E., & Muzzio Arguello, J. M, 2010).

2.6.3. Regulación

Un sistema es un operador Domótico que actúa de enlace entre un receptor y un actuador, de tal manera que recibe la señal del receptor y mediante la programación del propio sistema envía un mensaje (de activación, inhibición o establecimiento) al actuador dependiendo de lo programando y de la parametrización de sus variables internas. Es decir, el sistema es el operador domótico que gobierna las relaciones o enlaces entre los receptores y actuadores. (Ledezma, 2016)

2.6.4. Automatizar

Acción que implica el empleo de sistemas de control capaces de sustituir parcial o totalmente al hombre, en determinadas tareas, ejerciendo sus funciones de forma fiable y satisfactoria. La automatización emplea el termino inteligencia para asegurar que las tareas que se encomiendan sean eficaces y oportunas. (Morales, C. R, 2005)

2.6.5. Control de Alarmas Técnicas

- Detección de fugas de gas, agua, fuego y humo.
- Avisos y llamadas automáticas (teléfono, e-mail, SMS)
- Realización de acciones preventivas automáticas, cierre de llave de agua principal, apertura de persianas, etc. (Morales, C. R, 2005).

2.7. Sistema de Comunicación

Para que un sistema pueda ser considerado inteligente ha de incorporar elementos o sistemas basados en las Nuevas Tecnologías de la información. Generalmente, un sistema domótico dispondrá de una red de comunicación y dialogo que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en dicha red, hará de la vivienda un entorno más funcional, inmediato y a medida de cada usuario. En la actualidad la propi evolución, la convergencia en prestaciones y campos de aplicación de las tecnologías disponibles, junto con este estado todavía muy inexplorado y otras razones de carácter semántico hacen que se prefiera la denominación Gestión Técnica de Edificios y Viviendas en detrimento del término domótica. Podemos considerar la domótica como la utilización

simultanea de electricidad, electrónica e informática en la gestión técnica de las viviendas o bien decir que es el lenguaje mediante el cual el usuario y la vivienda se comunican. (Navarrete Quiroz, J. L., 2005)

2.7.1. Protocolos

Son señales mediante las cuales se reconoce que puede tener lugar la comunicación o la transferencia de información. Los protocolos de intercambio se pueden controlar tanto con hardware como un software. Un protocolo de intercambio de hardware, como el existente entre un ordenador o computadora como una impresora o con un modem, es un intercambio de señales, a través de cables específicos, en el que cada dispositivo señala su disposición para enviar o recibir datos. (Navarrete Quiroz, J. L., 2005)

Un protocolo de software, normalmente el que se intercambia durante las comunicaciones del tipo modem a modem, consiste en una determinada información transmitida entre los dispositivos de envío y recepción. Un protocolo de intercambio de software establece un acuerdo entre los dispositivos sobre los productos que ambos utilizaran al comunicarse. Un protocolo de intercambio de hardware es por tanto similar a dos personas que físicamente estrechan sus manos, mientras que un protocolo de intercambio de software es más parecido a dos grupos que deciden conversar en un lenguaje particular. (Gaitan, 2015)

2.7.2. TCP/IP

El Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) más que un protocolo es un conjunto de protocolos que definen una serie de reglas que permiten a maquinas muy heterogéneas intercambiarse información mediante el uso de redes área local (LANs), redes de área extensa (WAN), redes públicas de telefonía, etc. Por ejemplo, internet en sí mismo está construido sobre el protocolo TCP/IP. (Gaitan, 2015)

2.7.3. Control remoto dentro de la vivienda

Tal posibilidad se consigue mediante un esquema de comunicación entre los distintos equipos que forman parte del hogar. La consecuencia más inmediata de lo anterior consiste en una reducción considerable de la

necesidad de moverse dentro de la vivienda, de lo que pueda resultar particularmente importante en el caso de personas de la tercera edad o minusválidos. (Ortiz Yáñez, R. (2006)

2.7.4. Control remoto fuera de la vivienda

“Presupone un cambio en los horarios en los que se realizan las tareas domésticas y permite al usuario un mejor aprovechamiento de su tiempo. En la actualidad ya existen numerosos electrodomésticos que incorporan esta faceta” (Ortiz Yáñez, R, 2006).



Figura 16 Comunicación y Control.

Fuente: Ortiz Yáñez, R, (2006).



CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE DOMÓTICA EN VIVIENDAS

3.1. Generalidades.

Recordemos que la tecnología KNX seleccionada para esta aplicación de domótica en este proyecto de vivienda unifamiliar:

Permite controlar la instalación domótica con total disponibilidad uniendo todas las funciones en un solo sistema. Manejara todo tipo de dispositivos con todo tipo de funciones como pueden ser seguridad, climatización, detección de presencia, iluminación, ahorro energético, etc. En esta tecnología todos los dispositivos se conectan a un bus de comunicación. Los elementos básicos de un sistema como este serán: módulos de alimentación de la red, acopladores de línea o de área (para interconectar diferentes segmentos de red), elementos sensores y actuadores. El bus es el medio físico para conectar los componentes del sistema. Los sensores instalados se encargarán de detectar las señales del sistema y transmitir los mensajes a los actuadores. Éstos son los responsables de ejecutar los comandos adecuados para cada solución. En nuestro proyecto, la vivienda a dotar de sistema domótico está en proceso de licencia de construcción, por lo que se utilizara un sistema cableado para este sistema KNX. Es importante mencionar que cualquier tipo de topología: árbol, estrella, bus o anillo es aplicada en este tipo de sistema, pero no es recomendable cerrar anillos entre líneas situadas en diferentes áreas. Además, número de dispositivos que se puedan instalar a cada línea dependerá de la carga máxima que soporte la fuente de alimentación de la línea. Los diferentes dispositivos de una instalación KNX se identificarán por medio sistema de direccionamiento, existen dos tipos de direcciones: físicas, que son las que se corresponden a cada dispositivo en particular y direcciones de grupo, que establecerán relación entre los distintos componentes del sistema. (Prado Redondo, C. M, 2017)

- Las Direcciones físicas: son las que pueden identificar cada dispositivo y corresponden con su localización en la topología global del sistema. Este tipo de direcciones dependen de la línea y del área a la que pertenezca el dispositivo en cuestión.

- Las Direcciones de grupo: estas direcciones no están orientadas a la topología del bus, sino que son las que se encargan de definir funciones directas del sistema y establecen relaciones entre equipos. Determinan las asociaciones de dispositivos en funcionamiento. Realizan la asignación de correspondencia entre los sensores y los actuadores, es decir si un sensor de presencia manda una señal a cierta dirección de grupo, ésta indicará qué dispositivos actuadores se deben activar. (Prado Redondo, C. M, 2017)

Se puede resumir en lo siguiente que el direccionamiento empieza cuando:

El emisor envía un paquete de datos al bus, el paquete llega a todos los dispositivos, éstos leen el campo de dirección de grupo y sólo los que posean dicha dirección responderán de forma oportuna. En este sistema existen dos tipos de componentes, los pasivos y los activos. Los componentes o elementos activos serían los sensores y actuadores, mientras que los componentes o elementos pasivos serían las fuentes de alimentación o el cable de transmisión. (Prado Redondo, C. M, 2017)

Las principales aplicaciones que se pueden realizar con el sistema domótico son las siguientes

3.1.1. Control de iluminación, persianas y toldos.

Este tipo de controles se puede realizar de forma local o centralizada, individual o en forma grupal. Pueden ser utilizadas de forma independiente en cada una de las habitaciones de la vivienda o combinándolas. Y se puede utilizar sensores de presencia infrarrojos, o según la luminosidad, el tiempo, temperatura, etc. (Prado Redondo, C. M, 2017)

3.1.2. Control de temperatura. Control de calefacción-aire acondicionado.

De esta manera se garantiza el confort de los usuarios. Y se puede controlar y regular el consumo energético de la vivienda, mejorando así la eficiencia del sistema eléctrico. Ya que permite ajustar individualmente la temperatura de las habitaciones según el uso. (Prado Redondo, C. M, 2017)

3.1.3. Control de cargas.

Este sistema puede variar las cargas que tienen los circuitos asignados, evitando así las sobrecargas eléctricas y, además registra y visualiza el estado de conexión de ellas. Este registro es muy útil en el momento en que se quiera optimizar la gestión de cargas. (Prado Redondo, C. M, 2017)

3.1.4. Monitorización, visualización y registro.

Dependiendo del equipamiento elegido para el sistema domótica puede registrar, y mostrar en línea toda la información de los parámetros eléctricos de la red. Los datos que se registran pueden ser mensajes de funcionamiento, datos de vigilancia de exterior como de interior del edificio, error técnico, etc. (Prado Redondo, C. M, 2017)

3.2. Consumo eléctrico en viviendas

El consumo eléctrico de una vivienda unifamiliar en nuestro país se determina de acuerdo al Artículo 4º del Reglamento Nacional de Edificaciones, sobre la evaluación de la demanda, donde nos indica lo siguiente:

Los proyectos deberán incluir un análisis de la potencia instalada y máxima demanda de potencia que requerirán las instalaciones proyectadas. La evaluación de la demanda podrá realizarse por cualquier de los dos métodos que se describen:

Método 1. Considerando las cargas realmente a instalarse, los factores de demanda y simultaneidad que se obtendrán durante la operación de la instalación.

Método 2. Considerando las cargas unitarias y los factores de demanda que estipula el Código Nacional de Electricidad o las Normas DGE correspondientes; el factor de simultaneidad entre las cargas será asumido y justificado por el proyectista (Trinidad Yanayaco, 2019).

Para este proyecto se consideró el método 2. Considerando que la vivienda unifamiliar del proyecto tiene un área de 270 m², entonces aplicando el CNE Utilización tendríamos el siguiente cuadro de cargas para determinar la máxima demanda.

Tabla 3 Máxima demanda de la vivienda

Codigo Nacional de Electricidad - Utilizacion 2006 Seccion 50 Cargas de Circuitos y Factores de Demanda									
050-200 Viviendas Unifamiliares									
Descripcion de Areas y Cargas	Tipo de carga	Area Construida (m2)	N° Cargas (und)	Carga Basica (watt)	Potencia Instalada (watt)	Factor de Demanda (%)	Maxima Demanda (watt)	Corriente Nominal (amperios)	Corriente Diseño (amperios)
Carga basica de 2500W para los primeros 90m2 construidos	1Ø	90	1	2500	2500	1.00	2500	12.63	15.15
Carga adicional de 1000W por cada 90m2 o fraccion en exceso	1Ø	180	2	1000	2000	1.00	2000	10.10	12.12
Therma electrica	1Ø	-	1	1500	1500	1.00	1500	7.58	9.09
					6000		6000	30.30	36.36

Fuente: Elaboración propia

Entonces para este proyecto se presentarán una memoria donde se detalle la instalación eléctrica y la domótica aplicada.

Para el dimensionamiento de la instalación eléctrica se determinará lo siguiente:

Determinación de potencias eléctricas y de la máxima demanda de la vivienda, en función de las áreas y equipos a instalar.

Circuitos derivados, se concretará su dimensionamiento, características de la instalación, selección de conductores y seguridad.

Se seleccionará el tipo de instalación y los conductores alimentadores a emplear en la vivienda.

Instalación de toma a tierra, de acuerdo a las normas peruanas vigentes.

3.3. Selección de los elementos a automatizar en la vivienda

La vivienda unifamiliar a automatizar cuenta con diferentes cargas eléctricas que se podrían automatizar, desde lo más básico como la iluminación hasta equipos específicos como electrobombas, cargas de aire acondicionado o calefacción, pero si bien es cierto que mientras más equipos se lleguen a controlar con este sistema tendríamos una vivienda inteligente también significaría un incremento de costo en el uso de los dispositivos de control, entonces debemos de lograr un equilibrio entre la parte económica y la parte técnica adecuada además a los requerimientos del usuario. Buscaremos un equilibrio entre el confort y la eficiencia energética.

Entender este equilibrio, es importante para determinar el tipo de proyecto que se hará, se puede analizar algo básico como la iluminación externa de la vivienda, en el caso de no tener ninguna automatización tendríamos que tenerlo encendido por más horas de las necesarias, o si se está de viaje o en alguna reunión muchas veces se queda con la iluminación encendida, lo cual generara un sobre costo de energía mensual, entonces cual sería el funcionamiento más óptimo para este caso, una vez más la opinión del cliente es muy importante porque si se procede a automatiza dichas luminarias exteriores tendríamos también opciones como por ejemplo que solo enciendan cuando una persona se aproxime y permanezcan encendidas un tiempo programado o se podría configurar que estén encendidas (por un tema estético) varias horas de la noche pero con solo un porcentaje de su flujo luminoso es decir solo con una pequeña parte de su potencia instalada y solo cuando se aproxime una persona recién autorregularse al 100% de su flujo luminoso. Dichos porcentajes de flujo luminoso también se pueden programar en este sistema domótico, claro está que las luminarias a utilizar tienen que ser del tipo dimerizable. Entonces de acuerdo al ejemplo detallado queda claro que el alcance del sistema domótico es único y está en función de las necesidades del usuario, ya que técnicamente nuestra recomendación siempre será el ahorro energético y económico, entonces los principales controles para la aplicación de la domótica en la vivienda unifamiliar a considerar serán las siguientes:

- Control de la iluminación, encender, apagar on/off y regulación de la iluminación de forma manual como automática, conforme la cantidad luz natural y el uso de cada ambiente.
- Control de climatización. en los ambientes elegidos por el usuario, se activarán de forma manual y automática por selección y por épocas concretas del año
- Control de las persianas. Apertura y cierre de las persianas de forma automática conforme a la escena necesaria o por seguridad
- Alarmas técnicas, seguridad, seguridades frente a incendio. Seguridad frente a robos

Si bien es cierto que se menciona que el control puede ser manual o automático, pero el nivel del control automático a elegir está en función de los equipos electrónicos

seleccionados para el control y eso está ligado al precio de dichos equipos, los más costosos nos permitirán un control total mediante

Una pantalla táctil, teclados o por mando a distancia como también vía remota desde cualquier parte del mundo desde la cual se tenga acceso a internet lo que brinda una gran movilidad al control del usuario sobre el sistema permitiéndole tener información online es decir es forma instantánea en tiempo real, lo cual servirá para tomar las mejores decisiones con respecto al sistema de control. (Calvo Torres, 2014)

3.4. Desarrollo del proyecto

El proyecto es realizado en función de las necesidades de vivienda del propietario, basándose en el resultado de las necesidades, del estudio del terreno y la zonificación, se inicia con la etapa de planeación para definir cada una de las actividades a realizar, lo siguiente:

- a) Seleccionar a los profesionales idóneos para realizar el proyecto, en nuestro medio es común contactarse con el arquitecto jefe del proyecto, el cual ya trabaja con un grupo de profesionales, tales como un ingeniero civil, ingeniero sanitario, ingeniero electricista o mecánico electricista y un ingeniero de seguridad en que caso lo requiera el proyecto.
- b) Realizar el proyecto arquitectónico.
- c) Aprobación del proyecto arquitectónico
- d) Realizar los proyectos correspondientes a cada especialidad
- e) Realizar el proyecto eléctrico - domótico,
- f) Aprobación de todo el expediente de proyecto

3.4.1. Proyecto de arquitectura



Figura 17 Proyecto de arquitectura

Fuente: Elaboración propia

Este proyecto es acerca de una casa habitación de 195 m² construidos con un terreno de 197 m² consta de:

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Estudio
- Sala de juegos
- Dos dormitorios
- Gimnasio
- 2 baños completos y 2 medios baños
- Deposito
- Patio de servicio
- Estacionamiento para 2 autos
- Jardín

A continuación, se muestra la distribución de cada planta:



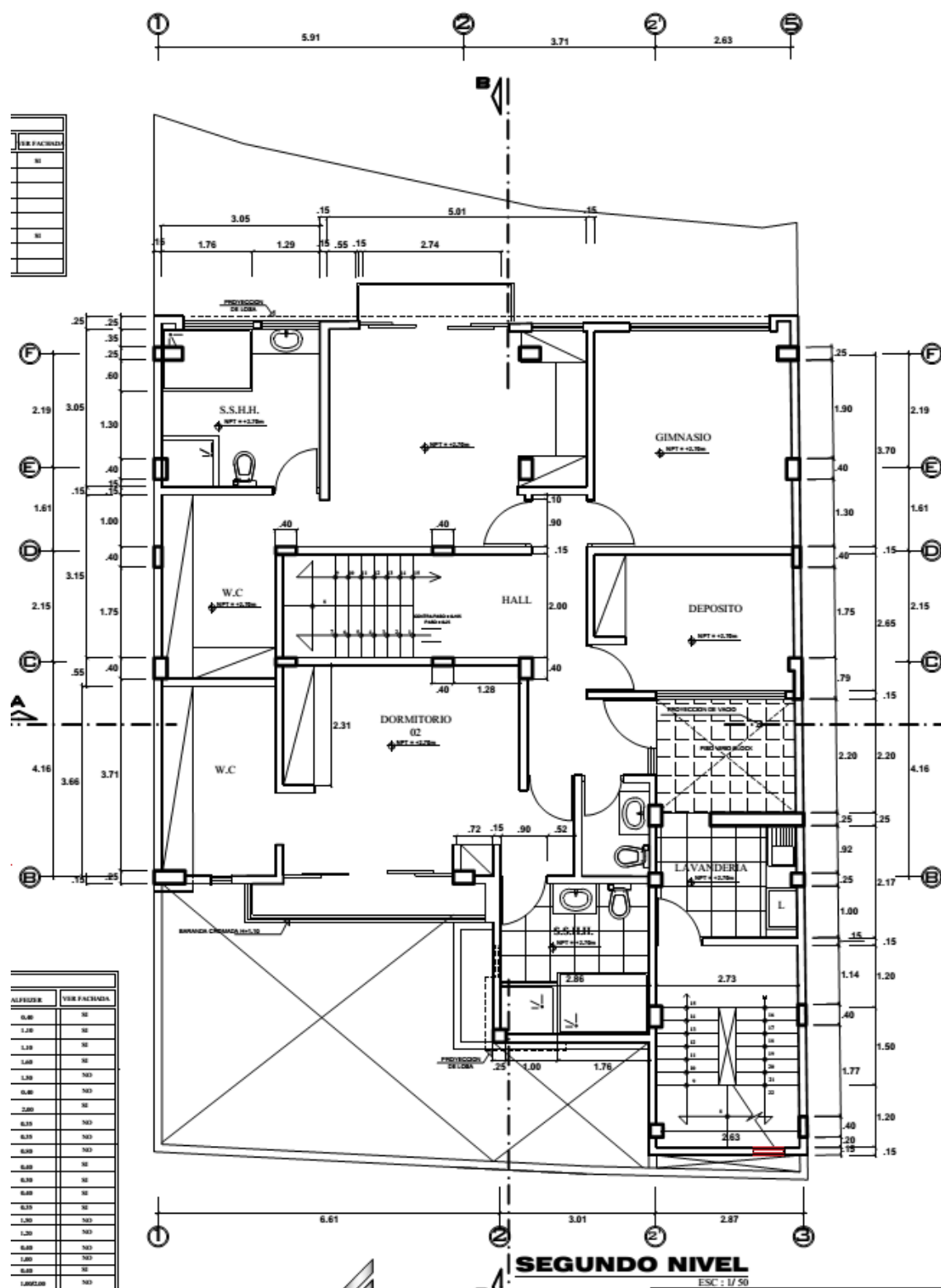
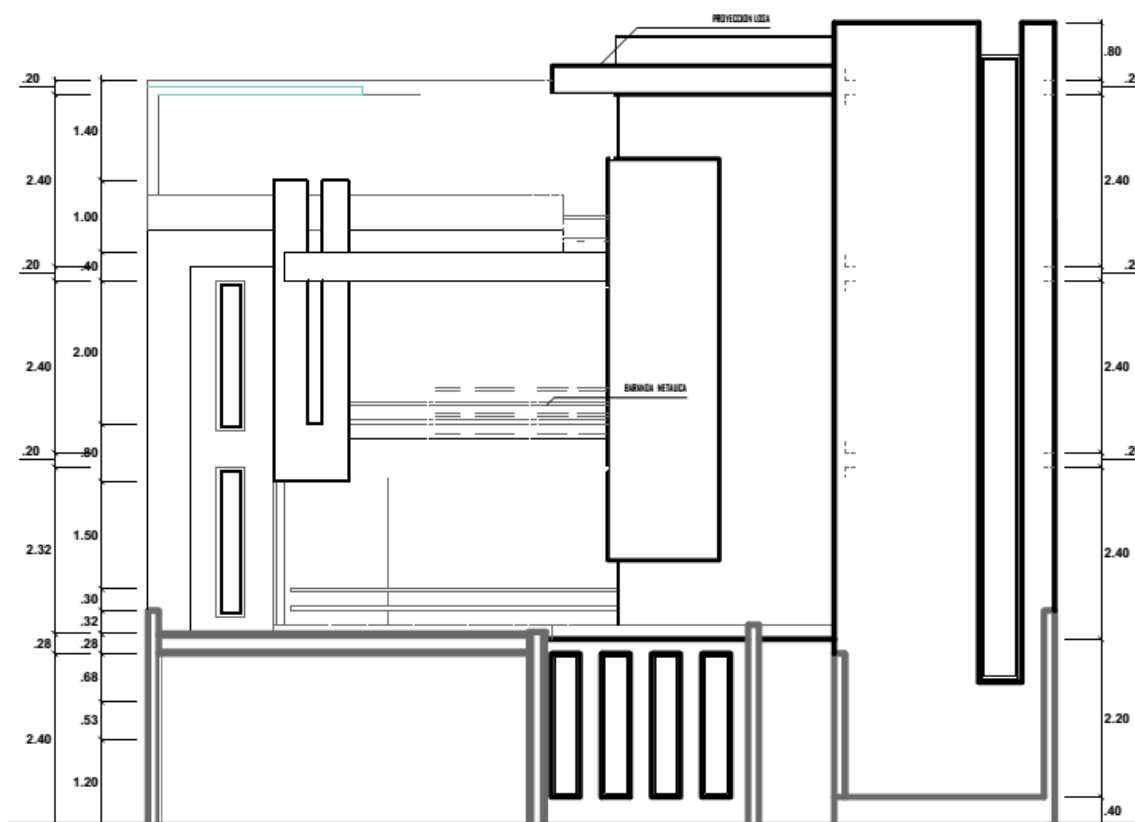


Figura 19 SEGUNDA PLANTA

Fuente: Elaboración propia



ELEVACION PRINCIPAL

ESC : 1/50

Figura 20 Elevación principal

Fuente: Elaboración propia

Con el proyecto de arquitectura completo, se inició la realización del proyecto eléctrico, considerándose la integración de aparatos eléctricos y sistema de iluminación. “Hay muchos aparatos, motores eléctricos y elementos conectados a la red eléctrica que pueden ser controlados por el sistema de domótica” (Calvo Torres, 2014).

3.4.1.1. Tipos de Controles eléctricos

A continuación, se hace un resumen de los principales tipos de control que se puede ejercer sobre los aparatos eléctricos de la vivienda, como los siguientes:

“Conectar y Desconectar (On/Off) – Conectar y Desconectar denominado On/Off, la alimentación eléctrica es el control más básico para un aparato

mediante la domótica. Este tipo de control se realiza con aparatos que no permite un control más avanzado” (Calvo Torres, 2014), como luminarias básicas, cafeteras eléctricas, radios, motores de acuarios, electrobombas, etc. Este tipo de aparatos suelen ser integrados con facilidad al sistema domótico. Pero es importante mencionar que no todos los equipos se pueden controlar con este método on/off los aquellos aparatos que al energizarlos se ponen en estado de “modo de espera o stand bay”, por ello al considerar este tipo de control se tiene que verificar que los equipos a controlar funcionen al conectarlos a la red.

Control automático o Digital, este tipo de control digital es posible con los aparatos eléctricos que dispongan una conexión binaria. Dicha conexión permite tanto un control detallado sobre la mayoría de sus parámetros, mediante el sistema de domótica.

Control de iluminación

La iluminación eléctrica de una vivienda se puede controlar y automatizar con la domótica. Se puede controlar desde una sola lámpara hasta un grupo e inclusive un circuito de luminarias, solo se debe de verificar el amperaje o potencia total del grupo a controlar y seleccionar el equipo de control adecuado para dicha carga eléctrica. Además el control de dichas lámparas o luminarias puede ir desde un solo on/off hasta la regularización del flujo luminoso.

Los principales métodos para el control on/off suelen utilizar equipos auxiliares que permitan el control mediante sensores de presencia que encienden una luminaria o un grupo de estas cuando detecta una persona y en el caso de no existir ninguna apagan el sistema, se pueden utilizar sensores medidores de luz que garanticen un nivel de iluminación programado previamente y considerando el aporte de luz natural regulan el flujo luminoso de la lámpara para garantizar dicho nivel de iluminación. Y otra forma de control es mediante “escenas” programadas mediante la cual se crean escenarios de iluminación, por ejemplo “modo cine” en la cual se programa el apagado de todas las luces principales de un ambiente y solo enciende una luminaria a un 15 % de su flujo luminoso, pueden existir uno o varios escenarios dependiendo del requerimiento del propietario. Otro tipo de

control de iluminación vendría a ser el control horario o programación horaria, en la cual se programa un rango de horario diario de encendido y apagado de luminarias o grupo de ellas, puede considerarse variaciones durante la semana y diferenciar sábado y domingo, por ejemplo, así como porcentajes de encendido es decir control de flujo luminoso de acuerdo a horarios preestablecidos, esto es muy importante en las aplicaciones de un hotel, por ejemplo. Otros controles que se pueden configurar sería el encendido total de luminarias exteriores en caso de que exista una intrusión en la vivienda.

Los dispositivos utilizados en los sistemas de domótica para controlar la iluminación son los actuadores (que pueden ser dispositivos independientes o integrados a una central de domótica) y suelen denominarse módulos de aparato, módulo de iluminación, módulo de dimmer, reguladores de iluminación, dimmers o similar. (Calvo Torres, 2014)

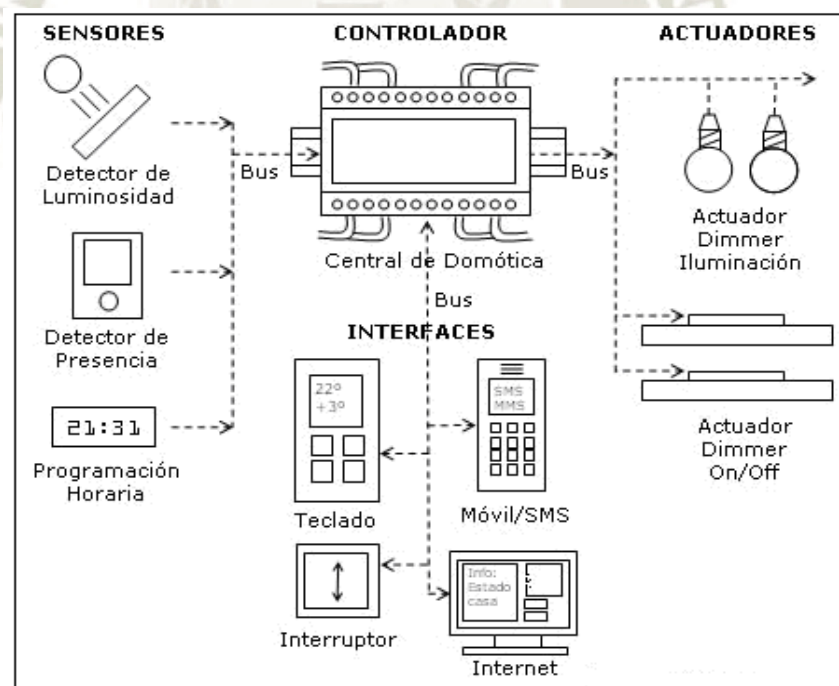


Figura 21 Esquema de control de la iluminación con el sistema de Domótica

Fuente: Elaboración propia

En el sistema de seguridad se pueden identificar cuatro áreas de funciones y servicios:

- Alarmas de Intrusión,
- Alarmas Técnicas (incendio, humo, etc.),
- Alarmas Personal (SOS y asistencia),
- Video Vigilancia (Calvo Torres, 2014).

Los sistemas de seguridad pueden ser conectados a una Central Receptora de Alarmas (CRA) o ser manejado por el mismo usuario, siempre y cuando el equipo y dispositivos deberán estar homologados, entonces se pueden programar para que den aviso a la empresa de seguridad especializada y también al usuario. Se pueden clasificar las centrales en dos tipos a nivel tecnológico:

- Centrales cableadas: todos los sensores y actuadores (sirenas, etc.), están cableados a la central, el cual es el controlador principal de todo el sistema. La central tiene por lo general una batería de respaldo.
- Centrales inalámbricas: utiliza sensores inalámbricos alimentados por pilas o baterías y transmiten vía radio la información de los eventos a la central, la cual está alimentada por la red eléctrica y tiene además sus baterías de respaldo. (Alfonzo, 2010)

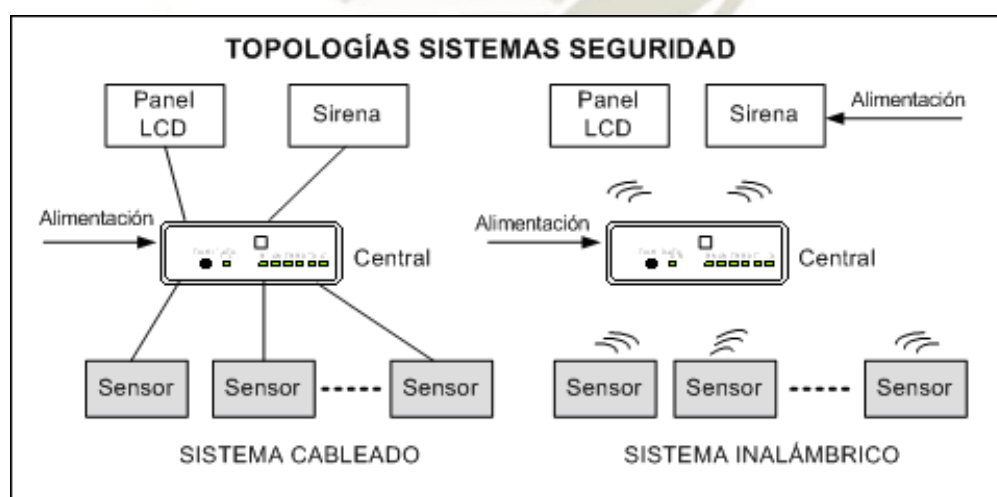


Figura 22 Topología del sistema de seguridad

Fuente: Elaboración propia

La seguridad en las Puertas y Ventanas Motorizadas con el sistema de domótica permite abrir y cerrar las puertas y ventanas de forma centralizada y remota aumentando el confort y la seguridad. Los principales tipos de puertas y ventanas motorizadas susceptibles al control mediante un sistema de domótica son:

- Puertas de Acceso principal - La Puerta de Acceso Peatonal, sobre todo las de acceso a las áreas comunes en el caso de viviendas multifamiliares son de gran importancia por una cuestión de seguridad, además por facilitar su uso en el caso de personas con alguna discapacidad, por lo cual se recomienda la motorización de dichas puertas y su integración en el sistema de domótica para facilitar la accesibilidad a todos. Y si la puerta motorizada este integrada con un sistema de acceso (que puede ser con las lecturas a distancia de llaves o tarjetas electrónicas) se facilita aún más el uso para todos los usuarios.
- Puertas Interiores. – Si las Puertas Interiores son motorizadas se pueden integrar con el sistema de domótica, lo cual ayudaría mucho sobre todo para personas con discapacidad física. El control de la apertura puede ser de varios tipos, pero principalmente mediante detección de presencia delante de la puerta o por control directo a través de un botón fijo en la pared, mando, control de voz, etc.
- Puerta de estacionamiento. - La Puerta de estacionamiento seria motorizada y controlado por un mando a distancia. Lo cual puede integrarse con el sistema domótico para que no solo se accione la puerta del estacionamiento, sino que ello también active la iluminación, desconexión del sistema de seguridad y posteriormente lo vuelva a conectar (Villaverde Medrano, H, 2009).

Las persianas existentes en la vivienda también pueden ser motorizadas e integradas al sistema domótico, y al incluirlos lograremos un mejor confort, ahorro de energía y mejora en la seguridad de la vivienda.

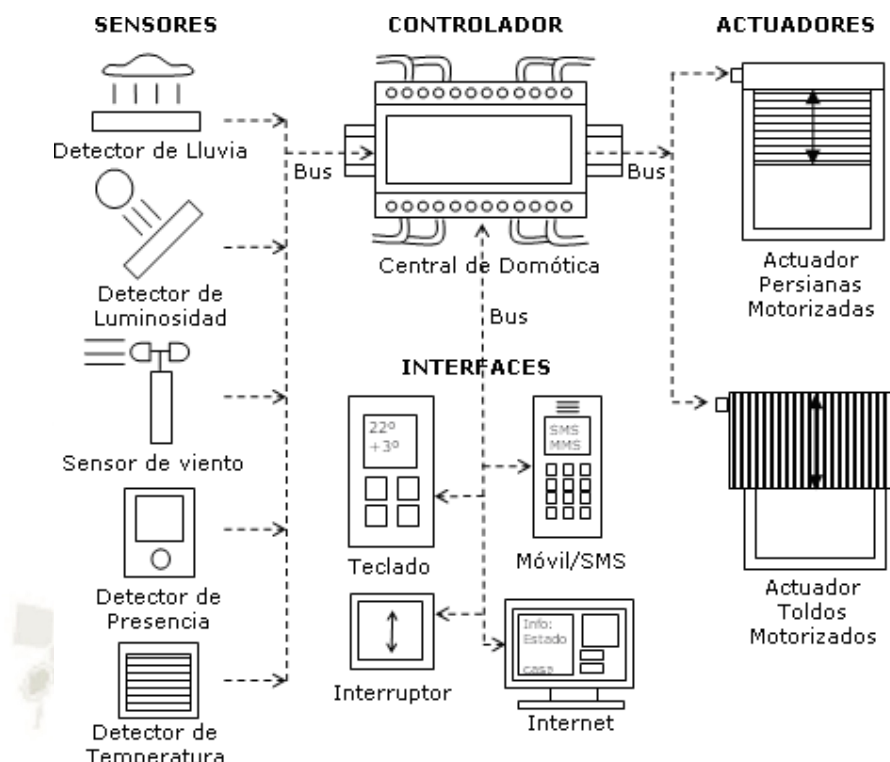


Figura 23 Interfaces

Fuente: Elaboración propia

Al integrar el control de las persianas al sistema domótico permitirá un control programado, centralizado y/o remota, de una sola persiana o un grupo de ellas de un ambiente determinado. Los cuales pueden actuar de acuerdo a la cantidad de luz natural, si detecta la presencia o ausencia de personas o por las condiciones meteorológicas, o por elección de algún escenario, de acuerdo a los sensores seleccionados por las necesidades de la zona y del usuario.

Los motores que se utilizan “para toldos y persianas son los motores de tubo, que funcionan igual que cualquier motor de alterna, y pueden ser alimentados directamente desde la red eléctrica” (Villaverde Medrano, H, 2009), considerando en su selección la carga, el diámetro de su eje y los finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos.

3.4.2. Plano de instalaciones eléctricas

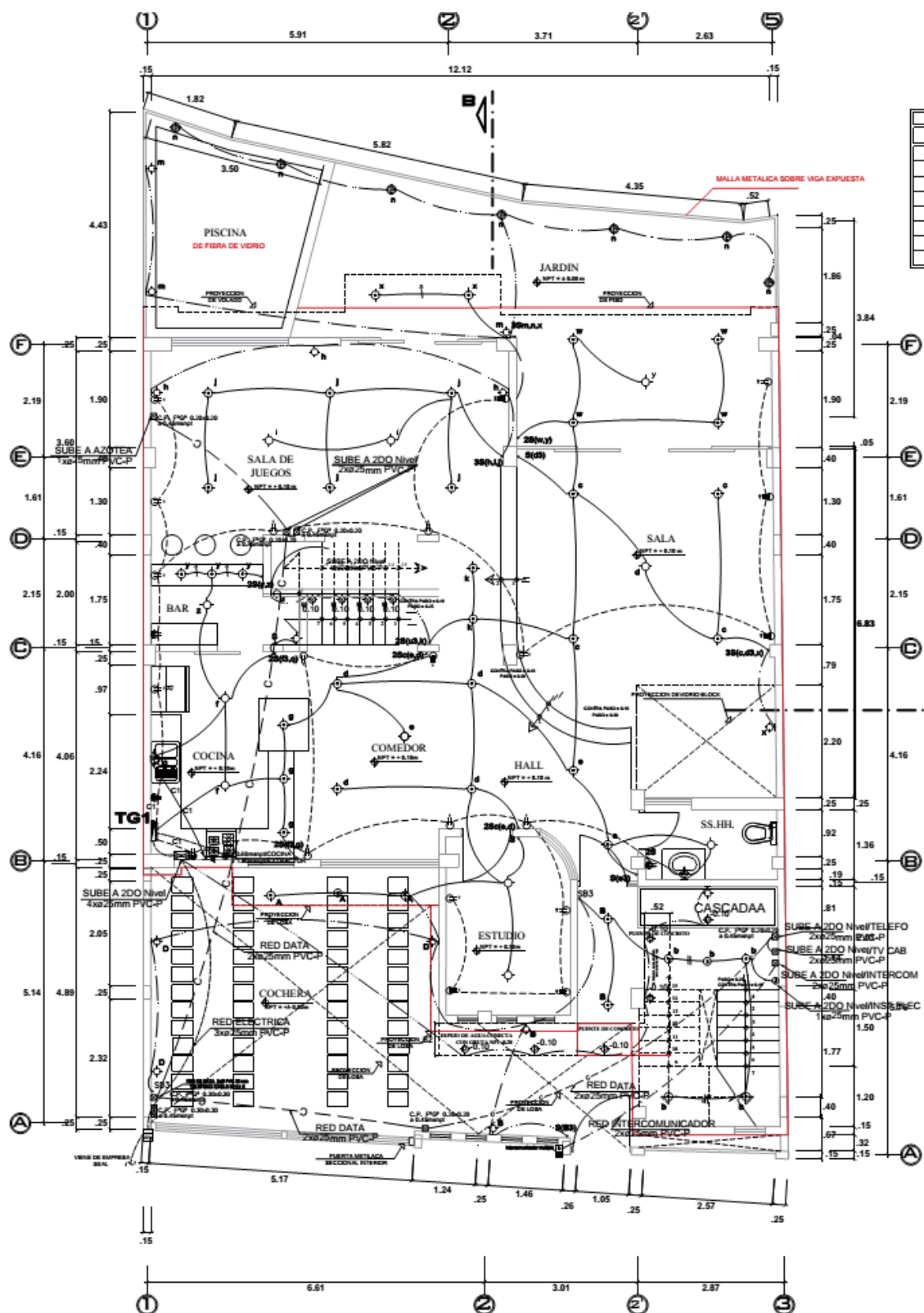


Figura 24 Plano de instalaciones eléctricas

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

3.5. Diseño del proyecto

Ya se presentó el diseño de las instalaciones eléctricas convencional, la cantidad y ubicación de los equipos, luminarias, tomacorrientes, tableros, salidas especiales fueron establecidas en cumplimiento de las necesidades y requerimientos del usuario y lo establecido por la normatividad vigente.

Para el desarrollo del diseño del proyecto domotico se siguieron los siguientes pasos:

- Se tendrá una reunión con el cliente para determinar el alcance del sistema domotico, lo cual determinara lo que se automatizara o no.
- “Se Clasificara toda la información obtenida en las distintas funciones domóticas (iluminación, confort, seguridad, comunicación, etc..)” (Egido García, R, 2009).
- Se eligirá los productos modelo y marca que se utilizarán en la domotica para ser instalados.
- Se elaborarán los planos de las instalaciones domoticas.

3.6. Entrevista con el cliente para conocer lo que quiere.

Se realizó una entrevista mediante un cuestionario básico al propietario, para tener claro el alcance del proyecto domotico.

Es importante recomendar que dicho cuestionario forme parte del expediente entregado al propietario, para la conformidad de que el proyecto elaborado cumpla los requerimientos mencionados por el propietario desde en anteproyecto.

“Dicho cuestionario que completará el cliente no tendrá dificultad alguna a la hora de responder ya que no deberá poseer conocimiento alguno sobre domotica, solo se cuantifica sus necesidades” (Egido García, R, 2009).

A continuación se presenta la encuesta del usuario para la vivienda unifamiliar:

Tabla 4 Entrevista del usuario

N*	DESCRIPCION	SI	NO	Detalle
1.00	ILUMINACION			
1.01	¿Se requiere la regulacion del flujo luminoso de las lamparas?	X		En sala, comedor, salon de juegos, dormitorios, gimnasio,
1.02	¿Debe proveerse de control remoto para las luces?		X	
1.03	¿Se deben endender las luces cuando alguien entre en la habitación y apagarse cuando salga?	X		En pasadizos, gradas estacionamiento y depositos.
1.04	¿Requiere que las luces sean conmutadas?	X		En dormitorios
1.05	Dependiendo de la ocasión y la situación, ¿se desea crear diferentes “escenarios” variando la iluminación del techo o de otras lámparas y poder activar estas escenas desde un pulsador?		X	
1.06	Cuando no se encuentre en casa, ¿desea que el sistema simule que la casa está habitada conmutando las luces de distintas habitaciones al ritmo adecuado?	X		
1.07	¿Desea iluminar automáticamente el camino entre la casa y la puerta del jardín cuando quiera que alguien pase por ahí?	X		
1.08	¿Desea encender y apagar las luces del jardín de acuerdo con una programación específica?		X	
1.09	¿Debería este sistema de riego ser activado y desactivado de acuerdo con una temporización específica?		X	
1.10	Si se encontrase fuera de casa, ¿desearía poder activar y desactivar el sistema de riego a través del teléfono?		X	
2.00	TOMACORRIENTES			
2.01	¿Desea poder desconectar los tomacorrientes manualmente, como en la habitación de los niños?		X	
2.02	¿Desea preprogramar los aparatos para hacer el desayuno en la cocina, p.ej. tostadora, cafetera, etc, de acuerdo con sus preferencias?		X	
2.03	¿Debería ser posible encender y apagar de acuerdo con un programa determinado una lámpara de pie conectada a una toma de corriente, con el fin de simular presencia en la casa?		X	
2.04	¿Desea poder desactivar las tomas de corriente por las noches		X	
3.00	CALEFACCION			
3.01	¿Desea calefaccion en la habitacion?	X		En sala, comedor, salon de juegos, y dormitorios
3.02	Debería ser posible ajustar la temperatura de esta habitación en función de su uso?	X		
3.03	Si se encuentra fuera de casa, ¿desea poder usar el teléfono para comprobar si su calefacción funciona correctamente, incluso en días muy fríos?	X		

Fuente: Egido García, R, (2009)

Tabla 5 Entrevista del usuario

4.00 PERSIANAS			
4.01 ¿Está previsto el uso de persianas en la habitación?	X		En sala, comedor, salon de juegos, y dormitorios, gimnasio
4.02 ¿Debe planificarse la motorización de las persianas además de su funcionamiento manual?	X		
5.00 AIRE ACONDICIONADO			
5.01 ¿Desea aire acondicionado en la habitacion?	X		En sala y dormitorios,
5.02 ¿Debería ser posible ajustar la temperatura la habitación en función de su uso?	X		
6.00 CONTROL DE PUERTAS			
6.01 ¿Desea poder abrir las puertas mediante mecanismos motorizados?	X		Puerta principal, y puerta de acceso al primer y segundo piso
6.02 ¿Desea poder comprobar desde un sólo punto todas las puertas de la casa?	X		
6.03 ¿Desea saber quién espera tras la puerta?	X		Puerta principal
6.04 ¿Desea poder comunicarse con la persona que llama la puerta?	X		Puerta principal
7.00 SEGURIDAD			
7.01 ¿Desea que se registre y visualice cualquier actividad no deseada en el exterior de su casa?	X		
7.02 Además de estos mensajes, ¿desea poder encender una luz exterior en el área en que esto ocurra?	X		
7.03 ¿Desea poder comprobar el estado de su sistema de seguridad a través del teléfono?	X		
7.04 ¿Desea poder activar funciones pulsando directamente sobre la pantalla?		X	
8.00 RIEGO			
8.01 ¿Desea poder activar el riego automatico en los jardines a determinadas horas por medio de un interruptor horario?		X	
8.02 ¿Desea poder activar el riego automatico en los jardines a determinadas horas por medio de sensores de humedad?		X	

Fuente: Egido García, R, (2009)

Se ha planteado que la solución técnica del proyecto, se basa en el sistema domótico KNX con bus de control independiente y modo de configuración S-mode. Por presentar las siguientes ventajas:

- El sistema permite una instalación híbrida, con una arquitectura descentralizada y distribuida.
- Gran velocidad de transmisión gracias al Bus de control.

- Los productos están homologados y son compatibles con un gran número de fabricantes. Los productos están estandarizados internacionalmente por KNX.
- Es flexible, ya que es una instalación rápida, sencilla y ampliable, lo cual permite incorporar nuevos procesos de automatización posteriores.
- Es económica comparado con otros sistemas domóticos.

3.7. Requerimientos funcionales del sistema

De acuerdo a la entrevista con el usuario, se planteara un sistema de automatización que cumplirá con los siguientes requisitos funcionales:

- Sistema permitira ampliacion: El sistema permitirá poder ampliarse en un futuro. Esto se consigue con KNX con una instalación híbrida, de arquitectura descentralizada y distribuida, y su compatibilidad con otros fabricantes.
- Sistema de Alarmas técnicas: El sistema sera capaz de comunicar alarmas de fallas eléctricas, inundación o intrusión. Se controlora las puertas. Ademas se planteara sensores de movimiento que active la iluminación a su paso en los ingresos y escaleras (cuando se encuentre el usuario en casa), y en otras activara la alarma (cuando la alarma esté enclavada y se abandone el hogar).
- Control de Persianas: Las persianas han de ser motorizadas debiendo controlarse de las persianas mediante pulsadores y escenas.
- Climatización: Se controlora la calefacción de la vivienda y los aires acondicionados. Podemos programar, manualmente o por medio de escenas, la climatización de cada zona de la vivienda. Se utilizaran termostatos.
- Iluminación interior: El encendido automático luces y creación de escenas en sala, comedor y dormitorios, pudiendo controlar el flujo luminoso. Ademas se debe de considerar conmutación en la zona de dormitorios
- Iluminación exterior: Encendido y apagado según el nivel de luz y por programación horaria.
- Interface de usuario: Cada habitación tendrá un teclado multifuncional desde el que se controla la iluminación, la climatización y las persianas.

Debe instalarse en la entrada de la casa. En ella podremos comprobar el estado de todas las instalaciones de la casa. (Mafiadoc, 2020)

3.8. Direccionamiento

Los componentes que forman parte de la instalación domotica en protocolo KNX, deberán estar completamente identificados de manera individual por medio de dirección física asignada, y además los diferentes telegramas de comunicación deberán estar asociados a los componentes o elementos domoticos en forma de dirección de grupo. Donde cada dígito asignado corresponde al área, línea y número del dispositivo. Consta de tres números:

- Primer número: indica el área donde se encuentra. Puede ser un número del 1 al 15, si el número es el 0 indica que el componente está en la línea de áreas.
- Segundo número: indica la línea donde se encuentra. Puede ser un número del 1 al 15, si el número es el 0 indica que el componente está en la línea principal.
- Tercer número: indica el número del componente. Puede ser un número del 1 al 255, si el número es el 0 indica que el componente al que se refiere es un acoplador de línea o de área .

Por ejemplo si tenemos un componente bus con la dirección física 3.6.44 nos indica que se encuentra en el área número 3, línea número 6 y su número de componente es el 44.

Los componentes con las de las direcciones de grupo son:

- Sensores: a estos dispositivos se les puede asociar una dirección de grupo, por que se encargan de enviar el telegrama.
- Actuadores: Se les puede asociar varias direcciones de grupo, ya que pueden ejecutar varias ordenes de diferentes sensores. (Calvo Torres, 2014)

3.9. Distribución en planta y direcciones físicas de componentes

En cuanto a la topología de la instalación domótica, cada una de las viviendas constará de una sola línea. Esto es posible ya que, en ninguna de las viviendas, se supera el número máximo de dispositivos por línea, es decir, 64

dispositivos. Únicamente necesitaremos una fuente de alimentación por cada vivienda, además al tratarse de una sola línea no será necesaria la utilización de acopladores. (Prado Redondo, C. M, 2017)

Se elaboraron 04 planos de las instalaciones domóticas en función a las necesidades del propietario, en los cuales se efectuó la distribución de los diferentes componentes domóticos que conforman la instalación, clasificados conforme el orden de las ubicaciones y cuadros de registros domóticos (CRD) en los que vayan a ir instalados, conforme se muestran en los planos ID-1, ID-2, ID-3, ID-4, de forma que se les asignaran las direcciones físicas de forma ordenada y de fácil identificación. Los diferentes sensores, entradas binarias o actuadores empotrables, irán alojados en los interiores de los ambientes, mientras que en los cuadros de registros domóticos CRD irán colocados los diferentes actuadores instalados en un carril DIN. a continuación se detalla los componentes domóticos en los diferentes ambientes:

Cuadro general domótico

A continuación se presenta la relación de equipos en los diferentes ambientes de la vivienda. El Cuadro General Domótico (CGD), irá ubicado en la entrada, mientras que el cuadro general de mando y protección de la vivienda se encuentra en la cocina. (Calvo Torres, 2014)

Tabla 6 Componentes que estarán instalados en el Cuadro General Domótico (CGD)

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Fuente de alimentación KNX 320mA	FA	/	Alimenta Línea principal
KNX modulo comunicación USB	GW	1.1.1	/
Wiser for KNX	WS	1.1.2	Conexión Smartlink Modbus
Smartlink Modbus RS485	SM	/	Conexión Dispositivos de mando y protección
Actuador dimmer KNX LED universal 6 canales	AL6C-1	1.1.3	B, K, SSHH, U, C, W
Actuador climatización KNX 6 salidas	AR6C-1	1.1.4	Act. R1 - AC1 - R2- R3
Actuador de conmutación KNX 4 salidas	SB4C-1	1.1.5	Act. BLCK1 – BLCK2 - SRN 1- Conex. EV1

Fuente: Elaboración propia

En el ingreso

“Los componentes que se instalaran en la entrada, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla” (Valls Morant, J, 2018).

Tabla 7 Componentes instalados en el ingreso

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Smart Panel 5.1 KNX	SP	1.1.6	/
modulo sensor KNX universal 1 canal	AB1C-1	1.1.7	Gov. AL6C 1
Termostato KNX para fan coil	T-1	1.1.8	Gov. AR6C-AR2C 1-AR2C-2
Elemento de bloqueo de Puerta principal	BLCK1	/	Conex. SB2C-1
Elemento de bloqueo de Puerta secundaria	BLCK2	/	Conex. SB2C-1
Detector universal	SPL-1	1.1.9	Gov. B, b - Alarmas

Fuente: Elaboración propia

SSHH 1

Los componentes que se instalaran en el SSHH 1, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 8 Componentes instalados en el SSHH

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 1 canal	AB1C-2	1.1.47	Gov. SSHH1

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO

Los componentes que se instalaran en el estudio, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 9 Componentes instalados en el estudio

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 1 canal	AB2C-3	1.1.8	Gov. y – MP4
Contacto magnetico	SM-4	/	Conex. EB2C1

Fuente: Elaboración propia

Comedor

“Los componentes que se instalaran en el comedor, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla”. (Valls Morant, J, 2018).

Tabla 10 Componentes instalados en el comedor

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
modulo sensor KNX universal 3 canales	AB3C-4	1.1.21	Gov. ALEC-2 – R3- MP2
modulo sensor KNX universal 3 canales	AB3C-5	1.1.22	Gov. ALEC-2 – MP2
Termostato KNX	T-1	1.1.20	Gov. R3
Entrada binaria KNX compacta, 3 canales	EB3C-1	1.1.48	Gov. SM2, SRN1
Detector universal	SPL-2	1.1.25	Gov. A - MP-2 - Alarmas
Detector universal	SPL-3	1.1.49	Gov. u
Contacto magnético	SM-2	/	Conex. EB3C-1
Sirena de interior	SRN 1	/	Conex. SB2C-1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro de Registro Domótico 1

El Cuadro de Registro Domótico 1 (CRD-1), está ubicado en el ingreso del comedor, conforme a los planos presentados en el anexo, las letras que hace mención el actuador dimmer corresponden a las luminarias que controla.

Tabla 11 Componentes instalados en el Cuadro de Registro Domótico 1 (CRD-1)

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Actuador dimmer KNX LED universal 6 canales	AL6C-2	1.1.23	Act. d, g, f, q, A, y
Actuador persianas KNX 2 canales	AP2C-1	1.1.24	Atc. MP2 – MP4

Fuente: Elaboración propia

SALA

“Los componentes que se instalaran en la sala, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla” (Valls Morant, J, 2018).

Tabla 12 Componentes instalados en la sala

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB2C-9	1.1.14	Gov. C, W
Módulo sensor KNX universal 3 canales	AB3C-7	1.1.11	Gov. C, R1, AC1
Módulo sensor KNX universal 3 canales	AB3C-8	1.1.50	Gov. m, n, x
Termostato KNX para fan coil	T-2	1.1.10	Gov. R1, AC1
Entrada binaria KNX compacta, 2 canales	EB2C-2	1.1.13	Gov. SM1, SM3
Contacto magnético	SM-1	/	Conex. SB2C-1

Fuente: Elaboración propia

SALA DE JUEGOS

Los componentes que se instalarán en la sala de juegos, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 13 Componentes instalados en la sala de juegos

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB2C-9	1.1.14	Gov. AL6C-2
Módulo sensor KNX universal 3 canales	AB3C-10	1.1.16	Gov. Y, j, i
Termostato KNX para fan coil	T-3	1.1.15	Gov. R2
Contacto magnético	SM-3	/	Conex. SB2C-1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro de Registro Domótico 2

El Cuadro de Registro Domótico 2 (CRD-2), está ubicado en el salón de juegos, conforme a los planos presentados en el anexo, las letras que hace mención el actuador dimmer corresponden a las luminarias que controla.

Tabla 14 Componentes instalados en el Cuadro de Registro Domótico 2 (CRD-2)

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Actuador dimmer KNX LED universal 6 canales	AL6C-3	1.1.17	Act. i, j, m, x, n, y
Actuador persianas KNX 2 canales	AP2C-2	1.1.18	Atc. MP1 – MP3

Fuente: Elaboración propia

00Dormitorio 1

Los componentes que se instalarán en el dormitorio 1, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 15 Componentes instalados en el dormitorio 1

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB3C-19	1.1.40	Gov. W, j, k
Módulo sensor KNX universal 3 canales	AB3C-20	1.1.20	Gov. K, j, R6
Módulo sensor KNX universal 3 canales	AB1C-1	1.1.21	Gov. z
Termostato KNX para fan coil	T-4	1.1.39	Gov. R6, AC2
Detector universal	SPL-5	1.1.49	Gov. l - Alarmas
Entrada binaria KNX compacta, 2 canales	EB2C-1	1.1.13	Gov. SM6, SM7, SM4
Contacto magnético	SM-6, SM-7	/	Conex. SB4C-2

Fuente: Elaboración propia

Dormitorio 2

Los componentes que se instalarán en el dormitorio 2, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 16 Componentes instalados en la dormitorio 2

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB3C-13	1.1.30	Gov. C, d, e
Módulo sensor KNX universal 3 canales	AB3C-12	1.1.32	Gov. C, d, e
Módulo sensor KNX universal 3 canales	AB1C-14	1.1.29	Gov. a
Termostato KNX para fan coil	T-5	1.1.39	Gov. R5, AC3
Detector universal	SPL-6	1.1.51	Gov. f - Alarmas
Entrada binaria KNX compacta, 2 canales	EB2C-1	1.1.13	Gov. SM5
Contacto magnético	SM-5	/	Conex. SB4C-2

Fuente: Elaboración propia

Gimnasio

Los componentes que se instalarán en el gimnasio, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 17 Componentes instalados en el gimnasio

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB2C-18	1.1.46	Gov. W, d
Entrada binaria KNX compacta, 2 canales	EB2C-1	1.1.45	Gov. SM4
Contacto magnético	SM-4	/	Conex. SB4C-2

Fuente: Elaboración propia

Deposito

Los componentes que se instalaran en el depósito, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 18 Componentes instalados en el deposito

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB2C-17	1.1.44	Gov. x

Fuente: Elaboración propia

Lavandería

Los componentes que se instalaran en la lavandería, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 19 Componentes instalados en la lavanderia

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB2C-16	1.1.27	Gov. x
Detector universal	SPL-7	1.1.52	Gov. A- Alarmas

Fuente: Elaboración propia

Hall 2do piso

Los componentes que se instalaran en el hall del segundo piso, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 20 Componentes instalados en el hall

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB2C-11	1.1.33	Gov. h
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB2C-16	1.1.27	Gov. h
Detector universal	SPL-4	1.1.52	Gov. C- Alarmas

Fuente: Elaboración propia

Baño 3

Los componentes que se instalaran en el baño 3, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla

Tabla 21 Componentes instalados en el baño 3

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/s alidas
Módulo sensor KNX universal 1 canal	AB1C-15	1.1.26	Gov. i

Fuente: Elaboración propia

Baño 2

Los componentes que se instalarán en el baño 2, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla

Tabla 22 Componentes instalados en el baño 2

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/s alidas
Módulo sensor KNX universal 1 canal	AB1C-14	1.1.29	Gov. a

Fuente: Elaboración propia

Baño 4

Los componentes que se instalarán en el baño 4, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla

Tabla 23 Componentes instalados en el baño 4

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 1 canal	AB1C-21	1.1.48	Gov. z
Contacto magnético	SM-6	/	Conex. SB4C-2

Fuente: Elaboración propia

Cocina

Los componentes que se instalarán en la cocina, así como su dirección física y relaciones de entrada/salidas, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 24 Componentes instalados en la cocina

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Módulo sensor KNX universal 2 canales	AB3C-5	1.1.22	Gov. f, g, - MP2
Entrada binaria KNX compacta, 2 canales	EB2C-3	1.1.25	Gov. EV1
Sensor de inundación KNX	SI-1	/	Conex. EB3C-1
Detector de humos KNX	SH	1.1.67	Gov. Alarmas - WS

Fuente: Elaboración propia

Cuadro de Registro Domótico 3

El Cuadro de Registro Domótico 3 (CRD-3), está ubicado en el hall del segundo piso, conforme a los planos presentados en el anexo, las letras que hace mención el actuador dimmer corresponden a las luminarias que controla.

Tabla 25 Componentes instalados en el hall del segundo piso

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Actuador dimmer KNX LED universal 6 canales	AL6C-4	1.1.34	Act. w, m, j, k, z, l
Actuador dimer KNX LED universal 6 canales	AL6C-5	1.1.35	Act. h, c, d., f, e , u
Actuador persianas KNX 2 canales	AP2C-3	1.1.18	Atc. MP6 – MP5
Actuador de conmutación KNX 4 salidas	SB4C-2	1.1.5	Act. BLCK3 Conex. EV2, EV3

Fuente: Elaboración propia

Cuadro de Registro Domótico 4

El Cuadro de Registro Domótico 4 (CRD-4), está ubicado en el pasadizo, conforme a los planos presentados en el anexo, las letras que hace mención el actuador dimmer corresponden a las luminarias que controla.

Tabla 26 Componentes instalados en el pasadizo

Componentes	Designación	Dirección Física	Relación entrada/salidas
Actuador dimmer KNX LED universal 6 canales	AL6C-6	1.1.34	Act. v, w, x, a, i, A
Actuador persianas KNX 2 canales	AP2C-3	1.1.18	Atc. MP4 – MP7
Actuador climatización KNX 6 salidas	AR6C-1	1.1.4	Act. R6 – AC2 – R5-AC3

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL DISEÑO DE DOMÓTICA EN VIVIENDAS.

4.1. Topología del sistema domótico

Para el sistema domótico se optó por una topología de bus lineal. La instalación cuenta con sola un área, “Área 1”, y está compuesta por una línea principal que estará alimentada por una fuente de alimentación. Tiene un diseño centralizado, de un solo cuadro general domótico ubicado en el ingreso de la vivienda. Se instalará un cuadro domótico con capacidad de 48 módulos DIN. La instalación ocupará 24 unidades de carril DIN, quedando 24 libres para futuras ampliaciones.

Las señales de los sensores serán recogidas por las interfaces genéricas o acopladores de bus en donde estos estén situados o lo más cerca posible.

4.2. Criterios de la propuesta adoptada

Los criterios de la propuesta del proyecto han sido planteados en función de los requerimientos del propietario, que fueron plasmados en los planos domóticos, a continuación, se resumen los criterios que se consideraron para cada ítem:

4.2.1. Iluminación

La iluminación de los diferentes ambientes se contralora con pulsadores de una, dos, tres y cuatro teclas, que permiten no solo el encendido, sino también la conmutación de una o un grupo de luminarias y la dimerización (variación del flujo luminoso) de dichas lámparas. Los pulsadores serán también del tipo KNX integrado a un acoplador de bus. Que serán instalados en el comedor, salón de juegos, sala, dormitorios, cocina, baños y gimnasio. Para los pasadizos, estacionamiento, escaleras se ha considerado el control de iluminación automático mediante un sensor de movimiento, el cual no solo regula el encendido o apagado en caso de la presencia de una persona, sino que cuenta con un sensor de luminosidad que permitirá realizar el encendido cuando la cantidad de luz externa sea inferior a la programada, además se puede regular el nivel lumínico de la luminaria de acuerdo al valor que se requiera.

El control principal del sistema de iluminación será desde la pantalla táctil, que se instalará en la entrada del primer piso, y también estará la opción de controlarlo desde otros sistemas como móviles o tablets.

Además, se puede configurar escenas que tienen características de iluminación establecidas para diferentes situaciones cotidianas, desde la proyección de una película, o una reunión familiar.

4.2.2. Climatización

Se está considerando equipo de aire acondicionado para la sala y los dos dormitorios principales, además calefacción para la sala, el salón de juegos, el comedor y los dormitorios. Para el control de dichos equipos se instalará un termostato. También se puede controlar dichos equipos automáticamente mediante horarios preestablecidos desde el panel principal. Además, desde la pantalla táctil del panel principal podremos activarla o desactivarla.

4.2.3. Persianas

Se utilizará persianas motorizadas en las ventanas principales de la fachada principal y secundaria, las cuales podrán ser controladas mediante pulsadores cercanos las ventanas, además también podrán controlarse desde el panel principal, ya sea mediante diferentes escenas o programado para que en un horario determinado puedan cerrarse.

4.2.4. Seguridad

Para la seguridad de la vivienda unifamiliar se está considerando los sensores de movimiento en los accesos principales, que se configuraran para encender las alarmas en las noches, o cuando la casa este desocupado. Además de una cámara en la fachada principal y posterior.

Además, también se instalarán sensores magnéticos en ventanas y puertas, para detectar una posible apertura forzada o si se le olvida al propietario en caso de salir de la casa. Con el control de escenas se podrá programar una simulación de presencia en la casa cuando quede vacía, para ahuyentar a posibles ladrones, encendiendo luces aleatoriamente. (Paz Fernández, 2017)

Para las alarmas técnicas, se ha diseñado los detectores de agua en la cocina y baños principales. Y detector de humo en la cocina. Se tiene una sirena que emitirá una señal sonora en el primer nivel.

El sistema de seguridad se gestionará desde el panel principal del sistema domótico.

4.2.5. Tipos de Escenas

En las escenas se configura valores de iluminación, cierre o apertura de persianas, control de temperatura y la seguridad, se plantean las siguientes escenas:

4.2.5.1. Escena 1: al salir

Se activará al salir de la vivienda.

- Alarma activada.
- Luces apagadas.
- Persianas cerradas.
- Termostatos en stand-by (Calvo Torres, 2014).

4.2.5.2. Escena 2: al ingreso

Se activará cuando se ingrese a la vivienda.

- Alarma desactivada.
- Control de luces automático activado.
- Control automático de persianas activado.
- Termostatos encendidos (Calvo Torres, 2014).

4.2.5.3. Escena 3: proyección de películas

Se activará cuando se utilice la televisión en la sala.

- Iluminación (flujo luminoso) al 15% de intensidad.
- Cierre de persianas.

4.2.5.4. Escena 4: descanso

Se activará cuando se utiliza la sala y el salón de juegos.

- Luces al 50% de intensidad.

De acuerdo a los planos domóticos presentados en el ingreso se tendrá el panel táctil, desde el cual se podrá controlar la iluminación, persianas, la climatización, seguridad, etc. Además al estar conectado al wifi de la vivienda

también se podrá acceder al sistema total mediante una computadora, tablets o celular.

4.3. Criterios y componentes del sistema KNX propuesto

En el capítulo anterior se seleccionó todos los componentes de la instalación KNX para la vivienda unifamiliar, y se detalló por cada ambiente los equipos y sus direcciones correspondientes, a continuación, se especifica dichos componentes, que no necesariamente tienen que ser de la misma marca:

4.3.1. Fuente de alimentación KNX

Se seleccionó una fuente de alimentación KNX modelo MTN683890 de marca Schneider Electric para todo el sistema línea o área de 640 mA. Esta fuente suministrara la tensión de 29V necesaria para el funcionamiento del sistema domótico. Dependiendo de los dispositivos que vayamos a conectar al sistema necesitaremos una fuente con más o menos amperaje, ocupa 5 unidades de carril DIN



Figura 26 Fuente de alimentación KNX modelo MTN683890

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.2. Carril de datos

El carril de datos se utiliza para conectar al bus KNX dispositivos que tengan este tipo de conexión, para hacer el contacto a través de un mecanismo de muelles o contactos a presión.

4.3.3. Cableado

El cableado a utilizarse será un cable bus de par trenzado tipo 1 con una velocidad de transmisión de 9600 bits/s. Cable KNX 2x2x0.8

Existen dispositivos del sistema domótico que se alimentan directamente de la línea de bus, con a 29 Vdc. Mientras que otros dispositivos pueden conectarse a la red de fuerza 220 V que corresponda con su circuito.

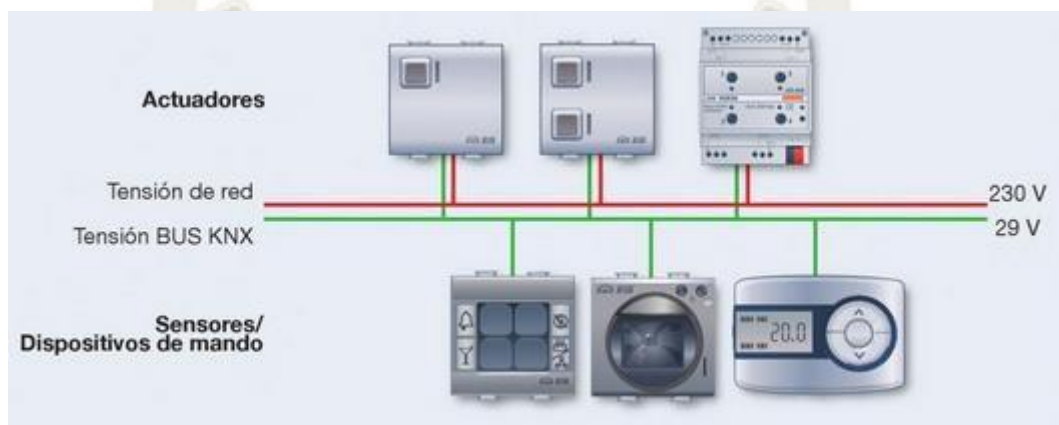


Figura 27 Ejemplo conexionado dispositivos con bus.

Fuente: Rivas Arias, (2009)

Existen cables con el revestimiento adecuado que permiten el uso simultáneo de la red de fuerza 220 V y de señal de 29V en un mismo ducto. Lo cual minimiza los costos del uso de doble ducteria.

“El cable que se instalará será un cable para bus KNX de par trenzado (4 pares) de 2x2x0,8 mm. Cubierta LH, verde” (Paz Fernández, 2017).

4.3.4. Terminal de bus

Los terminales bus son Bloques de terminales para la conexión de líneas de bus KNX. Permite la conexión de máx. 4 pares de alambres. Para ser utilizado también como terminal de distribución en cajas de pared y para la conexión de la línea del bus a los componentes KNX, son necesarios para realizar ramificaciones. Codificación de color: negro / rojo.



Figura 28 Terminal de bus.

Fuente: Rivas Arias, (2009)

4.3.5. Protectores contra sobretensiones

Dichos protectores son dispositivos de seguridad que protegen los conductores del bus de sobretensiones, se instala en el terminal de bus azul y se inserta en el lugar habitual del terminal de conexión al bus. Los cables rojo y negro se conectan al cable del bus y el verde/amarillo se conecta al punto a tierra más cercano. (Calvo Torres, 2014)

Para el proyecto se seleccionó el protector contra sobretensiones fabricado por ABB modelo US/E 1. Uno por cada línea.



Figura 29 Protector contra sobretensiones.

Fuente: ABB Ability, (2020)

4.3.6. Componentes de carril DIN

Los componentes de carril DIN irán conectados al bus a través del terminal de conexión al bus. Estos componentes son:

4.3.7. Cuadro domótico incluye carril DIN

El Cuadro domótico general se instalará en el ingreso del primer nivel, para albergar todos los componentes del sistema de carril DIN. Dispone de 3 filas y tiene una capacidad para albergar 72 módulos, que aunque la instalación no los completará quedarán disponibles para posibles futuras ampliaciones. Tiene unas medidas de 69.5 x 67 x 14cm. (Calvo Torres, 2014)



Ref.	Tableros embutidos					
0 200 13	IP 40 – IK 08 con puerta					
	IP 30 – IK 07 sin puerta					
	Marco suministrado					
	Puede recibir los DPX ³ 160					
	Ancho único: 670 mm					
0 200 13	Profundidad única: 100 mm					
	- Caja emb. metálica					
	- Chasis extraíble c/rieles y montantes					
	- RAL 7035					
	- 24 módulos por riel					
	Nº de filas	Nº de módulos	Fachada		Caja	
			Altura (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Ancho (mm)
0 200 13	3	72	695	670	640	617

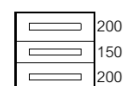


Figura 30 Cuadro domótico carril DIN

Fuente: ABB Ability, (2020)

4.3.8. Acoplador de línea KNX

El acoplador de línea KNX se utiliza para conectar una línea derivada con la línea principal para la transferencia de datos. El modelo está fabricado por la marca Schneider modelo REG-K, ocupan 2 unidades en el carril DIN.

Características

- Conexión lógica de segmentos de líneas, líneas y áreas con aislamiento galvánico.
- Permite configurar por parámetros el funcionamiento como repetidor o acoplador.
- Suministro: con 2 bornes de conexión de bus.

Beneficios

Permiten extender una instalación añadiendo líneas de bus para conectar más dispositivos, de manera que podemos crear hasta 15 áreas de 15 líneas cada una.

Aplicaciones

Cuando una instalación es demasiado grande como para contener todos los componentes en una sola línea/área lógica, usamos un acoplador para añadir nuevas líneas/áreas al sistema. (Calvo Torres, 2014)



Figura 31 Acoplador de línea KNX

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.9. Interfaz USB-KNX

Este interfaz es muy importante dentro de un sistema domotico, ya que permite la comunicación entre la computadora y la instalación KNX. Se ha elegido el modelo MTN681829 Interface USB REG-K de carril DIN de Scheneider, ocupa 2 modulos

“Se instalará una unidad fabricada por Zennio (referencia ZN1SY-USBP). Utiliza una unidad del carril DIN” (Paz Fernández, 2017).



Figura 32 Interfaz USB-KNX

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.10. Interfaz de medida de energía consumida KNX

Se instalará un modelo MTN6503-0201 Interface de medida de energía Modbus-KNX de Schenider. Permite monitorizar en el bus KNX el consumo de electricidad (energía y potencia). Ocupa 2 unidades de carril DIN.



Figura 33 Interfaz de medida de energía consumida KNX

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.11. Servidor KNX

El servidor KNX, permite la comunicación entre el sistema domótico y el usuario tanto desde el interior de la vivienda por LAN como desde fuera vía Internet.

Se resume sus características:

- Servidor Web para el control remoto de instalaciones KNX
- Control desde cualquier computadora,, iOS, Android o Samsung Smart, televisión o dispositivo conectado a Internet.
- Conectividad Wi-Fi.
- Control local o remoto (Paz Fernández, 2017).

Se selecciono el modelo MTN6501-0001 Umotion - KNX Server de Schneider, de tamaño de 9 unidades del carril DIN.



Figura 34 Servidor KNX

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.12. Módulo de seguridad KNX

El módulo de seguridad es un aparato central lógico para controlar las funciones de seguridad de la vivienda. Evalúa detectores de cualquier tipo. Acepta hasta 80 entradas de sensores. Se seleccionó una de marca ABB modelo XS/S1.1. Ocupa 2 módulos del carril DIN.



Figura 35 Módulo de seguridad. Catálogo ABB

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.13. Actuador de persianas KNX

“Los actuadores de persiana son los encargados del accionamiento de subida y bajada de las persianas automáticamente sin tener que estar pulsando mientras están en marcha, capaces de controlar persianas de lamas” (Schneider Electric, 2020).

Se instalará un modelo MTN649802 de Schneider de 2 y 4 canales. Ocupa 8 módulos de carril DIN.



.Figura 36 Actuador de persianas KNX

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.14. Concentrador de entradas/salidas KNX

El concentrador que se seleccionó el modelo de ABB UK/S 32.2, de 32 canales. Ocupa 4 módulos de carril DIN.



Figura 37 Concentrador 32 canales.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

Tiene 32 entradas o salidas y se puede realizar lo siguiente.

- Conmuta y regula la luminosidad de los 25 puntos de luz.
- Gestiona la información de sensores de luz y movimiento.
- Para realizar las escenas de simulación de presencia.
- Los 6 actuadores en radiadores de la vivienda.
- Sirena (Schneider Electric, 2020).

4.3.15. Actuador binario KNX

El Actuador KNX binario que se eligió fue el modelo MTN646808 de Schneider de carril DIN 6A 8 canales. Ocupa 4 módulos DIN. Controlará las electroválvulas de baños y cocina, y la sirena.



Figura 38 Actuador binario

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.16. Sensor entrada analógica KNX

“El sensor de entrada analógica KNX se utiliza para obtener las mediciones analógicas, como la temperatura a través de los termostatos. El modelo seleccionado es MTN682192 de Schneider Electric y dispone de 4 canales. Ocupa 4 módulos del carril DIN” (Schneider Electric, 2020).



Figura 39 Sensor entrada analógica.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.17. Interfaz universal KNX 4 canales

El Interfaz universal de 4 canales son módulos con 4 entradas binarias para contactos de los pulsadores que manejan las luces, las persianas, etc. Se pueden instalar en las mismas cajas empotradas de los pulsadores. Se instalará interfaces marca Blumotix modelo BX4XIO de 4 canales.



Figura 40 Interfaz universal 4 canales.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.18. El Acoplador al bus

EL Acoplador al bus es un dispositivo que conecta pulsadores, actuadores de persiana, detectores de movimiento, termostatos, etc., con el bus. Se instalará uno de Marca MDT Referencia RF-TA55A6.01. “Los Pulsadores Glass KNX RF+ de MDT envían telegramas KNX cuando se tocan las áreas. Este

componente ofrece gran cantidad de funciones, como la conmutación de luces, control de persianas, tipo de contacto y objetos de bloqueo para cada canal” (Schneider Electric, 2020).



Figura 41 Interfaz universal 4 canales.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.19. Termostatos

Los termostatos serán instalados en la sala, comedor, salón de juegos y dormitorios. Será de Schneider, que tiene la función de termostato con sensor de temperatura integrado. Se conecta al sistema bus por cable.



Figura 42 Termostatos.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.20. Pantalla táctil

La Pantalla táctil se instalará en la entrada a la vivienda. Esta controlara la climatización, iluminación, persianas, escenas, seguridad, etc. Se seleccionó uno de Pantalla Táctil de 7” modelo MTN6260-0007 de Schneider electric, se presenta en formato panorámico, con posibilidad de instalar en vertical u horizontal, y profundidad de color de 16 bits, o 65.000 colores y una resolución

de 800x480 píxeles. Se conecta directamente al bus KNX. A nivel de programación, la Pantalla Táctil de 7" se programa directamente desde el ETS y no requiere ningún trabajo gráfico para la puesta en marcha. Permite la configuración predeterminada de:

- Horario semanal
- Acceso a web
- Escenas
- Simulador de presencia
- Presentación con fotos personales vía USB
- Actualizaciones vía USB
- Instalación horizontal o vertical (Schneider Electric, 2020).



Figura 43 Pantalla táctil.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.21. Detector de movimiento

Se utilizará los detectores de movimiento en el ingreso, estacionamiento y gradas. Controlará la iluminación dependiendo del movimiento y la luminosidad. Durante el día, los detectores de presencia ofrecen suficiente iluminación y durante la noche detectan la presencia, al detectar movimiento el panel central recibirá una señal que será comunicado al propietario y/o sonará las alarmas. El modelo que se instalará está fabricado por Schneider electric modelo para KNX y “se trata de un detector de movimiento que se complementa con un sensor de luminosidad integrado. Se alimenta directamente del bus” (Paz Fernández, 2017).



Figura 44 Detector movimiento y luminosidad.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.22. Detector de humos

Se consideró sensor de humos óptico en la cocina de marca Schneider Electric modelo Ref. 8712 N. Detecta ópticamente el humo procedente de un incendio, se instalará adosado a techo.



Figura 45 Detector de humo.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.23. Sensor de inundación

Se utilizará un Detector de fugas de agua en la cocina y baños principales marca Jung, modelo LES 01. Conexión a interfaces de pulsador KNX u otras entradas binarias.



Figura 46 Sensor de inundación.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.24. Sirena

La sirena se utilizará para avisar de una intrusión o una alarma técnica. Se seleccionó el modelo DAS 4120, marca Jung. El dispositivo está alimentado por la fuente auxiliar de 12V.



Figura 47 Sirena.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.3.25. Detectores magnéticos

Los Detectores magnéticos se utilizarán para la vigilancia de apertura de puertas y ventanas. El contacto magnético está protegido contra agua y polvo. Se puede montar en la perfilería de las ventanas. Constan de dos componentes distintos: un imán y un contacto lengüeta. Generalmente, el imán está montado en el marco de la ventana o en el panel de la puerta (Paz Fernández, 2017).

Se van a colocar en todas las ventanas de la casa, y en las todas las puertas. Se ha elegido el modelo Se utilizará un sensor modelo FUS 4410 WW, marca JUNG.



Figura 48 Detectores magnéticos.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.4. Dispositivos de seguridad.

4.4.1. Cámara de vigilancia

Se está considerando cámara de vigilancia en la fachada principal y posterior, se seleccionó uno de marca “IeGeek Cámara de Vigilancia Exterior, Cámara de Seguridad Wi-Fi 1080P, Versión Nocturna 25M, Impermeable IP66, Detección de Movimiento, Empuje de Alarma, Vista Remota con Android/iOS/PC”, que servirá para conectarse con el sistema KNX.



Figura 49 Videocámara IP WiFi.

Fuente: Schneider Electric, (2020)

Con dicha cámara se llevará a cabo el sistema de video vigilancia. Dispone de conexión a red por puerto Ethernet o Wifi. Audio bidireccional con micrófono incorporado y salida de audio. Dispone de

una entrada y una salida de alarma. Se trata de una cámara IP que, conectada a la alimentación y al router, permite acceder de manera remota a través del navegador. No es un dispositivo KNX, pero como se conecta al router de cada vivienda queda perfectamente integrado en la pasarela residencial. Se conectarán a la red de Internet de la vivienda vía Wifi (Paz Fernández, 2017).

4.4.2. Video portero con intercomunicador

Se seleccionó uno de marca JUNG, ubicada en el ingreso de la fachada principal.



Figura 50 Videoportero con intercomunicador

Fuente: Jung, (2020)

4.4.3. Características del Cuadro General Domótico y Cuadros de Registro Domóticos

El Cuadro general domótico (CGD) está ubicado en el ingreso de la vivienda y los cuatro cuadros de registro domóticos (CRD) están ubicados dos en el primer nivel y dos en el segundo nivel, dichos cuadros serán de diferentes medidas en función del número de elementos y dimensiones de estos, conforme se describe en la tabla siguiente:

Tabla 27 Tabla especificaciones de los cuadros eléctricos y domóticos

Cuadro	Ubicación	Numero de módulos	Cuadro comercial
Cuadro General de Mando y Protección (TG)	Cocina	40	Caja de automáticos empotrar 48 polos, tipo riel DIN Anchura 310 mm Altura 702 mm Profundidad 108.5 mm
Cuadro Domótico General	Entrada	40	Caja de automáticos empotrar 48 polos, tipo riel DIN Anchura 310 mm Altura 702 mm Profundidad 108.5 mm
Cuadro de Registro Domótico 1	Comedor	10	Caja de automáticos empotrar 12 polos, tipo riel DIN Anchura 277x Altura 220x Profundidad 72 mm
Cuadro de Registro Domótico 2	Salón de juegos	10	Caja de automáticos empotrar 12 polos, tipo riel DIN Anchura 277x Altura 220x Profundidad 72 mm
Cuadro de Registro Domótico 3	Hall del segundo piso	16	Caja de automáticos empotrar 24 polos, tipo riel DIN Anchura 450x Altura 222x Profundidad 72 mm
Cuadro de Registro Domótico 4	Pasadizo del segundo piso	16	Caja de automáticos empotrar 24 polos, tipo riel DIN Anchura 450x Altura 222x Profundidad 72 mm

Fuente: Elaboración propia

4.5. Módulo didáctico

Para el módulo didáctico se ha considerado lo siguiente:

- a) Contactos de alimentación externa, para alimentar al módulo, de Corriente monofásica (220V y 60Hz)

- Negro = fase
- Blanco = neutro
- Amarillo/verde = tierra

Estos contactos se conectarán a las corrientes eléctricas de corriente alterna existente.

- b) Interruptor termo magnético, que es elemento de protección y seguridad, protege a los equipos y a las personas de las sobre intensidades y cortocircuitos.
- c) Fuente de alimentación KNX

Alimenta el bus KNX del módulo, la entrada son los conductores Fase y neutro proveniente del Interruptor termo magnético. Además se conectara a la Toma de tierra, proveniente de los contactos de alimentación externa.

La fuente de alimentación alimenta a todos los componentes BUS

- d) Interfaz USB para KNX, este módulo permite la comunicación vía USB con los elementos KNX de nuestra instalación.
- e) Actuador o Controlador dimmer Permite controlar la intensidad de las luminarias, Tiene 4 canales
- Se puede controlar por el bus (conector rojo/negro inferior) o por las tomas digitales (conectores rojo, verde y azul superiores)

- f) Fuente de alimentación de 12V,

Entrada Alimentación en CA de 230V. Salida Alimentación en CC a 12V y 3.3A

- g) Base de lámpara, (Socket o luminaria), Permite la conexión de una lámpara halógena, fluorescente o led dimerizable, Están conectadas al controlador dimmer.

- h) Controlador de ventilador fan coil, de dos canales, Incluye 2 salidas independientes 16A, dispone de 6 entradas configurables como entradas para sensores y pulsadores, como entradas de sondas de temperatura o como entradas de sensores de movimiento.
- i) Actuador de persianas, Configuración múltiple de hasta 2 canales de persianas. Permite control manual/automático a través de pulsadores.

Además dispone de 6 entradas que pueden ser configuradas como entradas binarias
- j) Interfaz de red TCP/IP, Se utiliza para conectar un PC a la red KNX.

“La conexión se realiza a través de LAN (IP). La dirección IP puede obtenerse de un servidor DHCP o se puede configurar manualmente (ETS). Este dispositivo funciona de acuerdo a la especificación KNXnet/IP” (Calvo Torres, 2014).
- k) Sensor de movimiento, permite la detección de movimiento para encender las luminarias asignadas. Así como su sensor de luminosidad permite controlar la luminosidad de acuerdo a las condiciones externas.
- l) Se deberá de utilizar de utilizar la licencia KNX



Figura 51 Módulo didáctico

Fuente: Jung, (2020)

ria industria y el futuro. Las
actamente en el concepto
tes y TI encontraron un
juntar fuerzas,

**
ara todo el mundo. Para
NX, no importa si nuevo o
uchas actividades, para

IX incorporó varias
is, presentadas por expertos
tuvieron la oportunidad de
imientos acerca de KNX.
a consulta del proyecto,
idos, fue una forma de
evos y los ya existentes.



Figura 52 Módulo didáctico

Fuente: Schneider Electric, (2020)

Asociado a cada elemento, a cada dispositivo, existe una base de datos que contiene el programa de aplicación, el software, asociado a ese dispositivo, lo cual se encontrara en la base de datos del programa de KNX, llamado ETS5, es importante mencionar que dicho programa trabaja con los diferentes proveedores de equipos KNX.

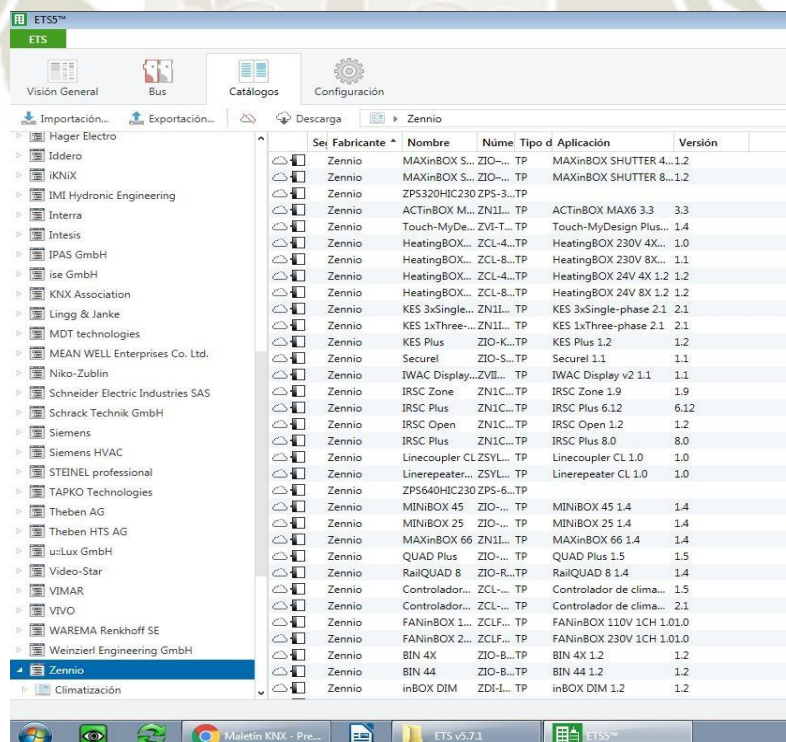


Figura 53 Actualización de base de datos de catálogos de fabricantes KNX

Fuente: Schneider Electric, (2020)

4.5.1. Caracterización de modulo didáctico

Para la caracterización del módulo didáctico se utilizó el software ETS5 y el software eConfigure, además se realizó una práctica virtual de la domótica del laboratorio de electricidad.

1. Lista de dispositivos

Tabla 28 Caracterización de modulo didáctico

Referencia	Designación	Cantidad	Corriente (mA)	Módulos nb
MTN6180-6036	Pulsador KNX Pro	1	20	
MTN6212-0460	Pulsador, 2-elementos plus, control de temperatura ambiente	1	10	
MTN630760	KNX ARGUS Presence Basic	1	8	
MTN645094	Actuador de Fan coil REG-K	1	12	4
MTN649802	Actuador de persianas REG-K / 2x / 10 con modo manual	1	12,5	4
MTN6710-0004	Actuador de regulación universal KNX LL REG-K / 4x230 / 250W	1	10	8
LSS100200	controlador lógico spaceLYnk	1		
MTN684032	Fuente de alimentación KNX REG-K / 320 mA	1		4
MTN693003	Fuente de alimentación REG, 24 V DC / 0.4 A	1		1
		9	72,5	21

Fuente: Elaboración propia

2. Topología

Tabla 29 Topología

Segmento	Designación
1.1 segmento 1	Tablero de conmutadores 1/fuente de alimentación 1.1.- Segmento 1 (MTN684032) Deposito/Detector 1 (MTN630760) Deposito/Pulsador 2 (MTN6180-6036) Deposito/Termostato 1 (MTN6212-0460) Tablero de conmutadores 1/Actuador de dimerización 1 (MTN6710-0004) Tablero de conmutadores 1/Actuador de persianas 1 (MTN649802) Tablero de conmutadores 1/Controlador de Fan coil 1 (MTN645094)

Fuente: Elaboración propia

3. Lista de cargas

Tabla 30 Lab. de electricidad 1

Designación	Cantidad
 Controlador de Fan coil	1
 dimerizado	4
 persiana	1
	6

Fuente: Elaboración propia

4. Cableado de paneles

Tabla 31 Tablero de conmutadores 1



1.1.6
MTN645094
Controlador de Fan coil 1

Salida	Deposito/Controlador de Fan coil 1



1.1.4
MTN6710-0004
Actuador de dimerización 1

Canal 1	Deposito/dimerizado 1
Canal 2	Deposito/dimerizado 2
Canal 3	Deposito/dimerizado 3
Canal 4	Deposito/dimerizado 4



1.1.5
MTN649802
Actuador de persianas 1

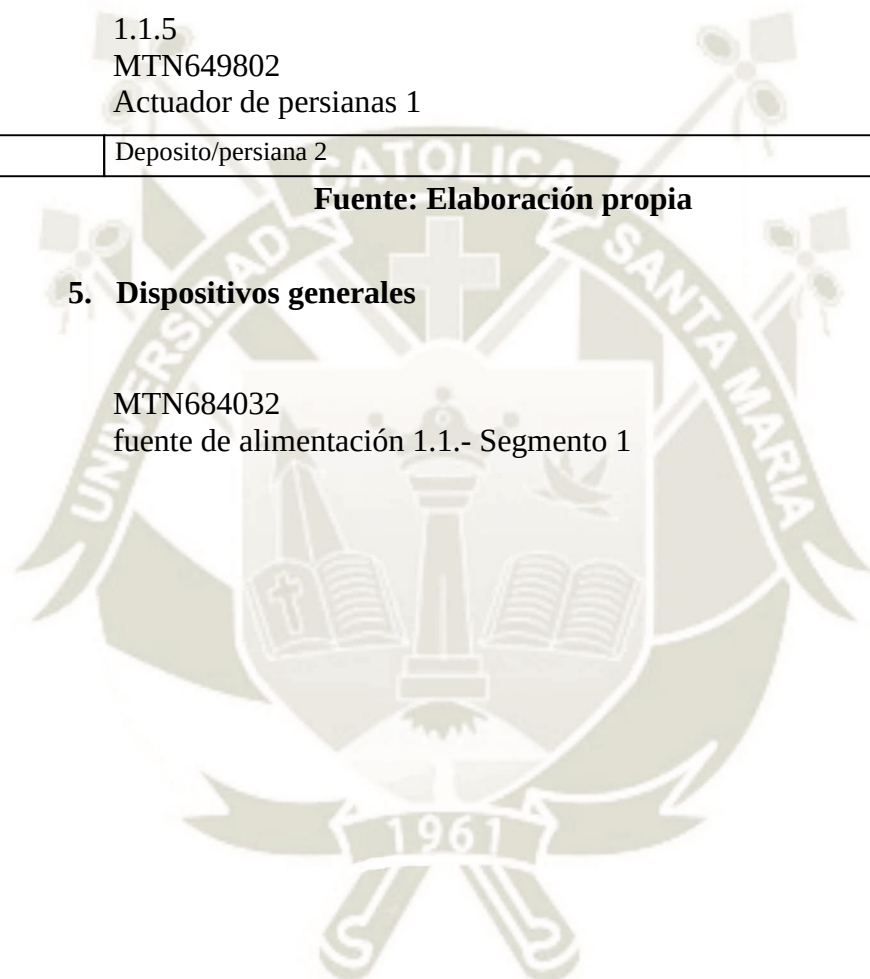
Canal 1	Deposito/persiana 2

Fuente: Elaboración propia

5. Dispositivos generales



MTN684032
fuente de alimentación 1.1.- Segmento 1



5. Instalación y funciones del dispositivo de suelo

Deposito



1.1.1
MTN630760

Tabla 32 Detector 1

Canal	Parámetros	Cargas / dispositivos conectados
General	Programar: <i>Iluminación</i> Utilizar esclavos: <i>No</i> Utilizar entradas: <i>No</i>	
Iluminación	Sensibilidad (para todos los sectores): <i>Alta</i> Alcance (para todos los sectores): <i>100%</i> Registro de movimiento está: <i>Dependiente de luminosidad</i> Umbral de luminosidad (10-2000Lux) Véase carpeta general: <i>500</i> Acción ante comienzo de movimiento: <i>Enviar inmediatamente</i> Tipo de salida: <i>Encendido / apagado</i> Ante comienzo de movimiento: <i>Envía valor definido</i> Valor: <i>On / Cerrar / Bloquear / Activar / Auto / Confort / 1 / ...</i> Al alcanzar tiempo de movimiento: <i>Envía valor definido</i> Valor: <i>Off / Abrir / Desbloquear / Desactivar / Manual / Eco / 0 / ...</i> Base de tiempos para minuterio de escalera: <i>1 Minuto</i> Factor de tiempo para minuterio de escalera (1-255): <i>15</i>	Deposito/dimerizado 1 Deposito/dimerizado 2 Deposito/dimerizado 3 Deposito/dimerizado 4 Deposito/Pulsador 2- Botón super ior izquierdo
Salida del sensor de luz		

Fuente: Elaboración propia

1.1.2
MTN6180-6036

Tabla 33 Pulsador 2

Canal	Parámetros	Cargas / dispositivos conectados
General	Número de botones: 4 Color indicador de estado: <i>Estado encendido en blanco/estado apagado en blanco</i> Luminosidad del LED blanco con estado encendido en funcionamiento normal:	
	80 % Luminosidad del LED blanco con estado apagado en funcionamiento normal: 20 % Luminosidad del LED blanco con estado encendido en funcionamiento nocturno: 30 % Luminosidad del LED blanco con estado apagado en funcionamiento nocturno: 5 % ¿Qué LED se utilizan en el funcionamiento nocturno?: <i>Solo 1 indicador de estado visible</i> ¿Cómo se activa la función de aproximación?: <i>Sensor</i>	
Botón superior izquierdo	Función de botón: <i>Dimerizado más brillante / más oscuro</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Objeto de respuesta de estado = encendido/apagado</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: <i>Si</i>	Deposito/dimerizado 1 Deposito/dimerizado 2 Deposito/dimerizado 3 Deposito/dimerizado 4 Deposito/Detector 1-Iluminación

Botón inferior izquierdo	Función de botón: <i>Moviendo persianas arriba / abajo</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Pulsación = encendido/pulsación larga = parpadeo/al soltar = apagado</i>	Deposito/persiana 2
Botón superior derecho	Función de botón: <i>Escena</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Pulsación = encendido/pulsación larga = parpadeo/al soltar = apagado</i>	Scene "APAGADO TOTAL"
Botón abajo a la derecha	Función de botón: <i>Escena</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Pulsación = encendido/pulsación larga = parpadeo/al soltar = apagado</i>	Scene "Proyeccion Cañon"

Fuente: Elaboración propia



1.1.3
MTN6212-0460

Tabla 34 Termostato 1

Canal	Parámetros	Cargas / dispositivos conectados
General	Encender LED de funcionamiento: <i>On</i> Ajustar modo de visualización (aparecen varios nombres alternándose): <i>Temperatura real</i> Periodicidad de indicación: 5 s	
Termostato	Programar: <i>Termostato</i> Tipo de regulador: <i>Calentar y enfriar</i> Retener desplazamiento de valor nominal tras cambiar modo	Scene "APAGADO TOTAL" Scene "Proyeccion Cañon"

	funcionamiento: <i>No</i> Desplazamiento del valor consigna máx. superior: <i>3 K</i> Desplazamiento del valor consigna máx. inferior: <i>3 K</i> Calentar: <i>Equipo virtual</i> Valor nominal confort: <i>21,0</i> °C = <i>69,8 °F</i> Valor nominal en espera: <i>19,0 °C = 66,2 °F</i> Valor nominal nocturno: <i>17,0</i> °C = <i>62,6 °F</i> Valor nominal protección contra heladas: <i>7,0 °C = 44,6 °F</i> Enfriar: <i>Equipo virtual</i> Valor nominal confort: <i>24,0</i> °C = <i>75,2 °F</i> Valor nominal en espera: <i>26,0 °C = 78,8 °F</i> Valor nominal nocturno: <i>28,0 °C = 82,4 °F</i> Valor nominal protección contra calor: <i>35,0 °C = 95,0 °F</i> Corregir temperatura real interna Factor (-128 ... 127) * 0,1 K: <i>0</i>	
Botón superior izquierdo	Funcion del boton: <i>Activar / Desactivar</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: <i>Si</i> Excitar LED de estado: <i>De objeto de realimentación</i>	
Botón superior derecho	Funcion del boton: <i>Activar / Desactivar</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: <i>Si</i> Excitar LED de estado: <i>De objeto de realimentación</i>	
Botón inferior izquierdo	Funcion del boton: <i>Activar / Desactivar</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: <i>Si</i> Excitar LED de estado: <i>De objeto de realimentación</i>	
Botón abajo a la derecha	Funcion del boton: <i>Activar / Desactivar</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: <i>Si</i> Excitar LED de estado: <i>De objeto de realimentación</i>	

Controlador de calefacción	Salida de magnitudes de ajuste: <i>Regulación PI (constante)</i> Seleccionar sistema de calentar: <i>Calentador de agua (5 K/150 min)</i> Utilizar protector de válvula: <i>No</i>	
Enfriador	Salida de magnitudes de ajuste: <i>Regulación PI (constante)</i> Seleccionar sistema de enfriacion: <i>Enfriacion de techo (5 K/240 min)</i>	Deposito/Controlador de Fan coil 1
	Utilizar protector de válvula: <i>No</i>	
Temperatura externa		
Sensor de temperatura		

Fuente: Elaboración propia

6. Escenas

APAGADO TOTAL

Entradas	Salidas
Deposito/Botón superior derecho	Deposito/dimerizado 1: <i>Apagado</i> Deposito/dimerizado 2: <i>Apagado</i> Deposito/dimerizado 3: <i>Apagado</i> Deposito/dimerizado 4: <i>Apagado</i> Deposito/persiana 2: <i>Cerrado</i> Deposito/Termostato 1-Termostato: <i>Colocarse</i>

Proyeccion Cañon

Entradas	Salidas
Deposito/Botón abajo a la derecha	Deposito/dimerizado 1: <i>10%</i> Deposito/dimerizado 2: <i>10%</i> Deposito/dimerizado 3: <i>20%</i> Deposito/dimerizado 4: <i>20%</i> Deposito/persiana 2: <i>Cerrado</i> Deposito/Termostato 1-Termostato: <i>Noche</i>

Fuente: Elaboración propia

4.6. Validación de la instalación

Lista de funciones - Interfaz de usuario -Comentarios de los clientes

¿Esta lista está completa?	☐ S ☐ N

Mis notas:

Firma (Antes de la instalación)	

7. Interfaz de usuario

Dispositivo o carga	Parámetros
Deposito/dimerizado 1	Encendido apagado, Atenuación%
Deposito/dimerizado 2	Encendido apagado, Atenuación%
Deposito/dimerizado 3	Encendido apagado, Atenuación%
Deposito/dimerizado 4	Encendido apagado, Atenuación%
Deposito/persiana 2	Abierto cerrado, Altura%
Deposito/Termostato 1	Consigna, Temperatura ambiente, Modo, Velocidad del ventilador

Fuente: Elaboración propia

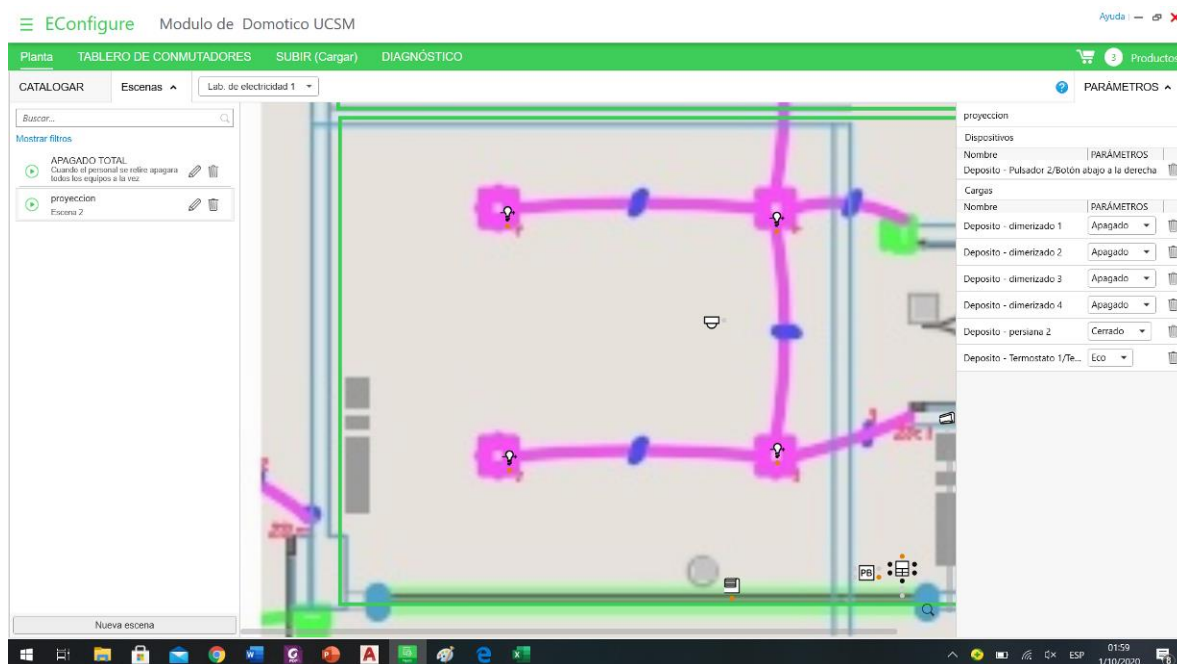


Figura 54 Configuración de escena “PROYECCION”

Fuente: Elaboración propia

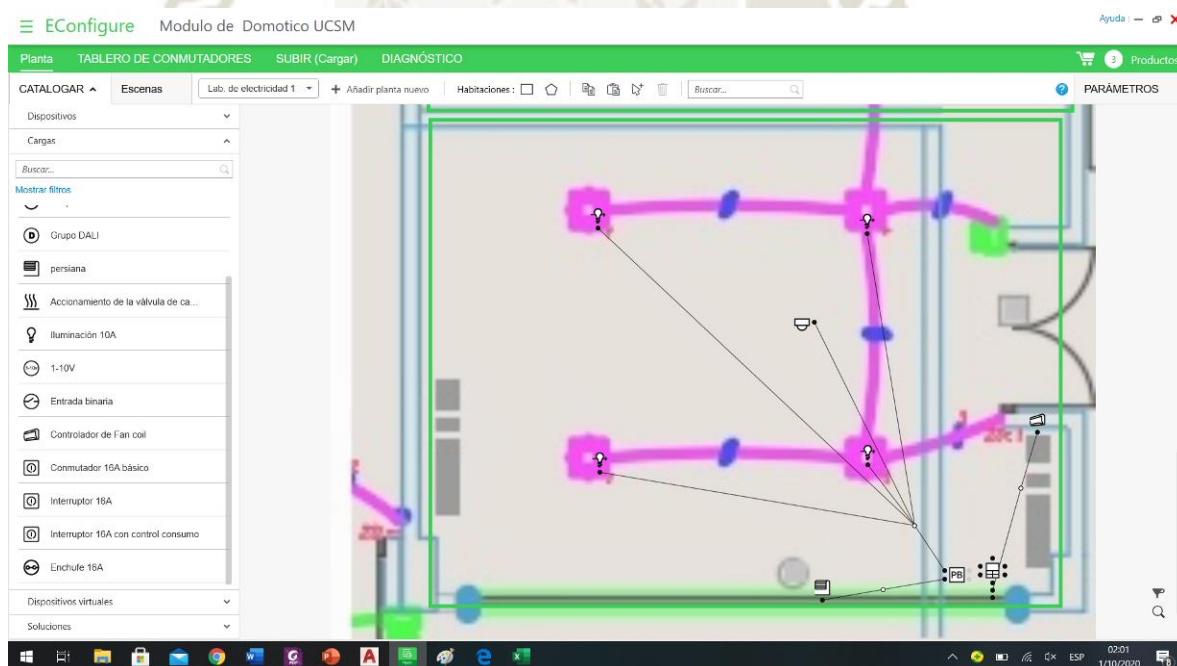


Figura 55 Configuración de equipos del modulo de laboratorio -

Fuente: Elaboración propia

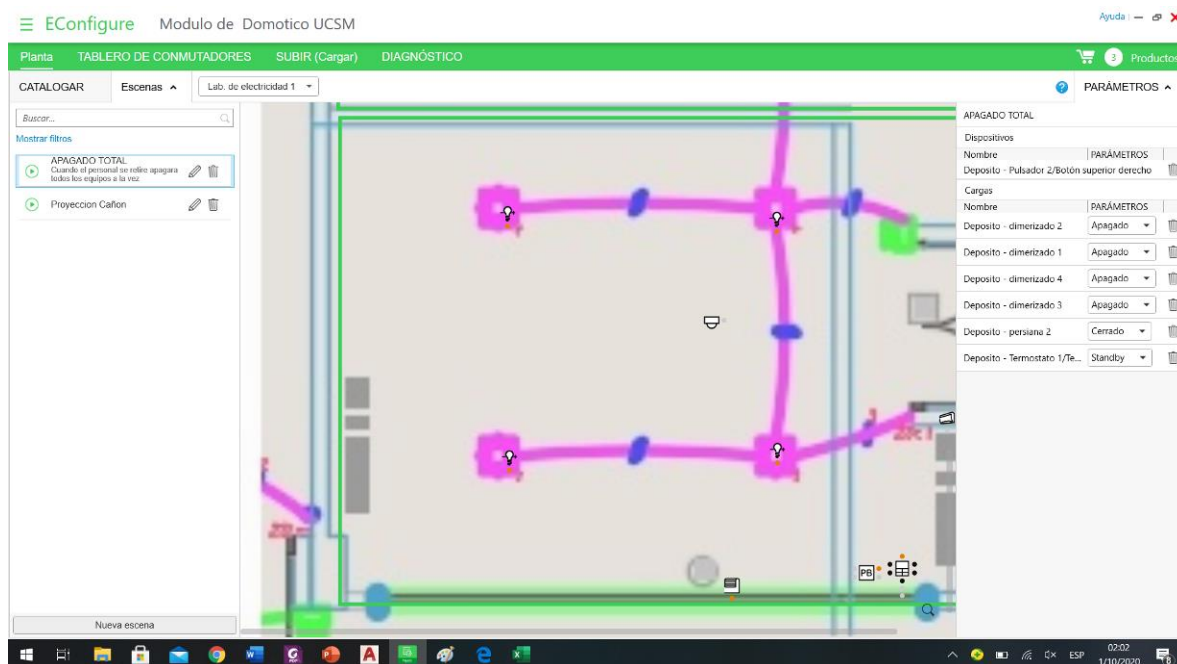


Figura 56 Configuración de escena “APAGADO TOTAL”

Fuente: Elaboración propia

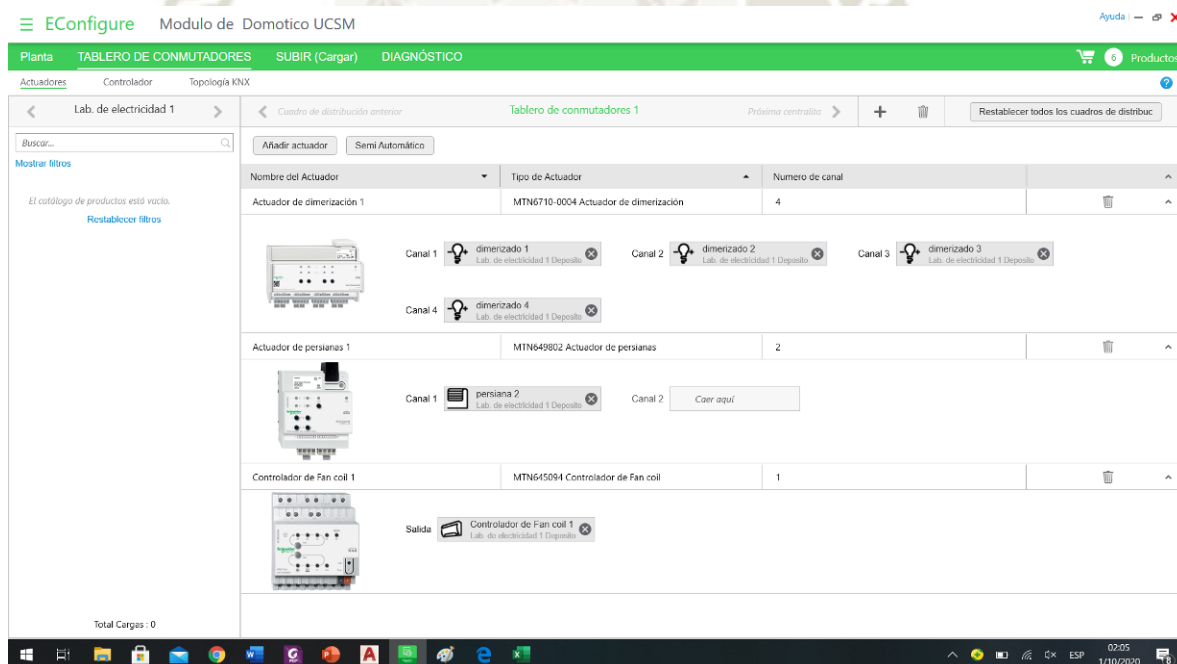


Figura 57 Configuración de actuadores del modulo

Fuente: Elaboración propia

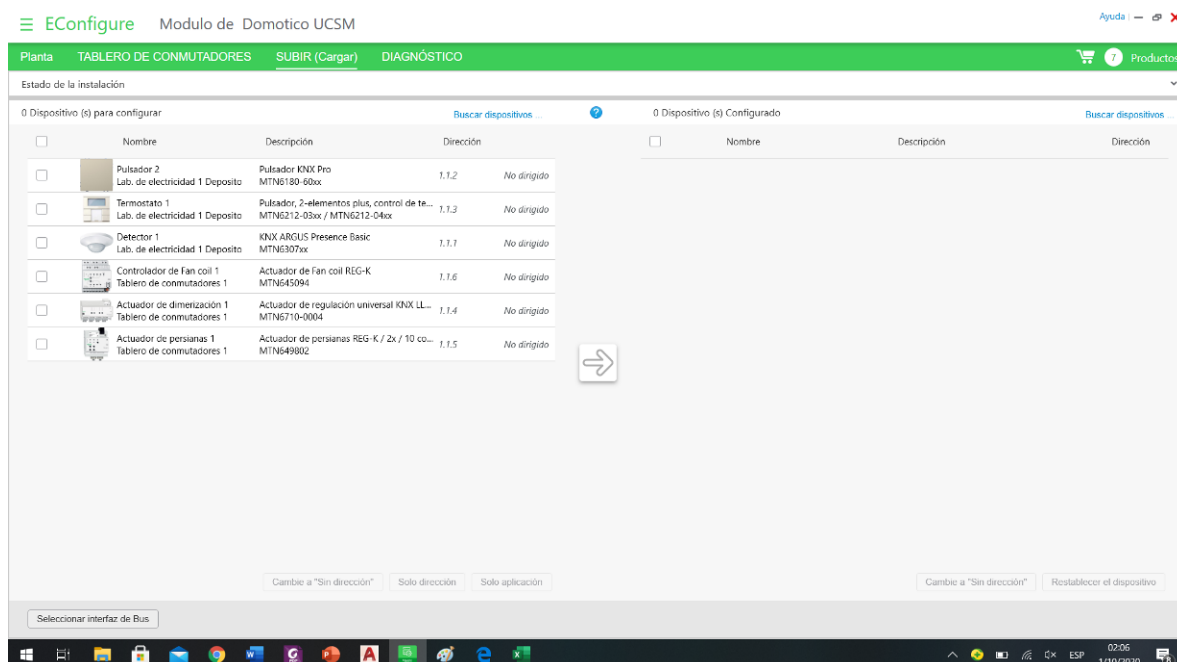


Figura 58 Configuración de los dispositivos del modulo

Fuente: Elaboración propia

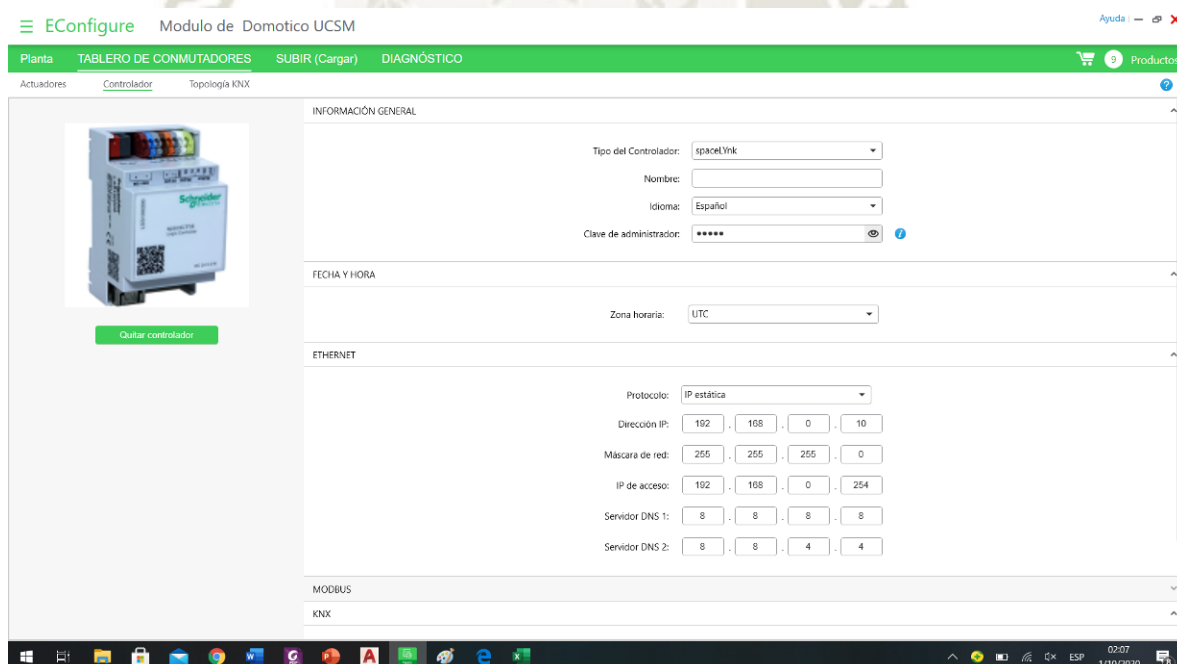


Figura 59 Configuración del wiser, conexión al sistema wifi/TCP/IP

Fuente: Elaboración propia

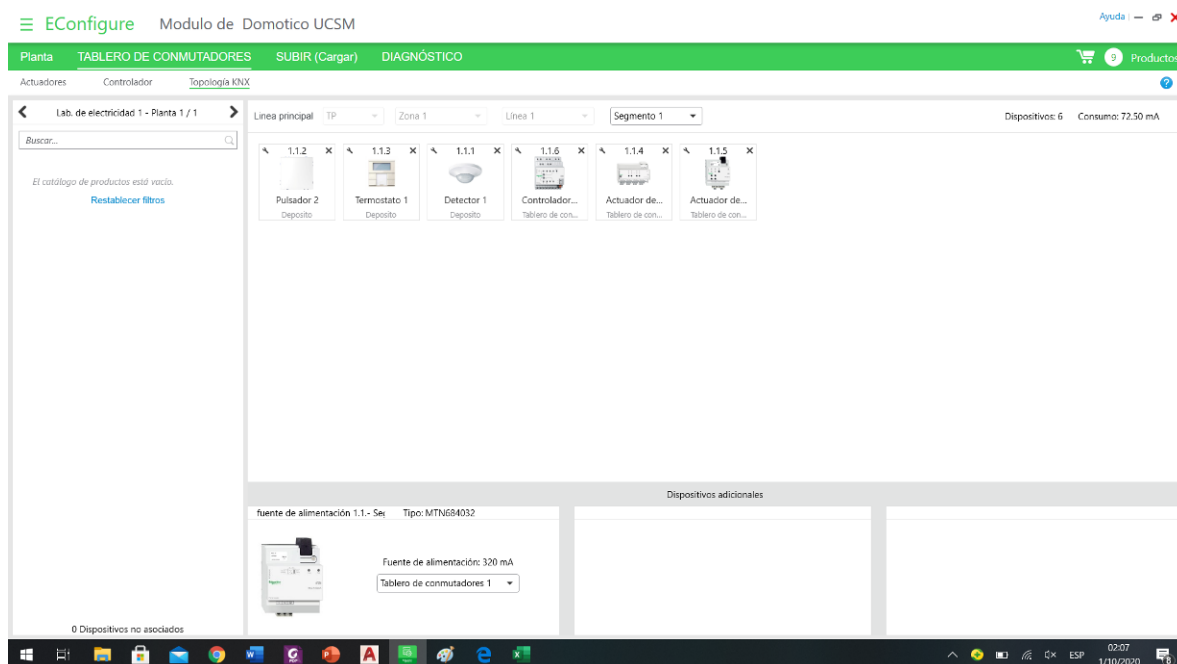


Figura 60 Topologia KNX de los dispositivos

Fuente: Elaboración propia

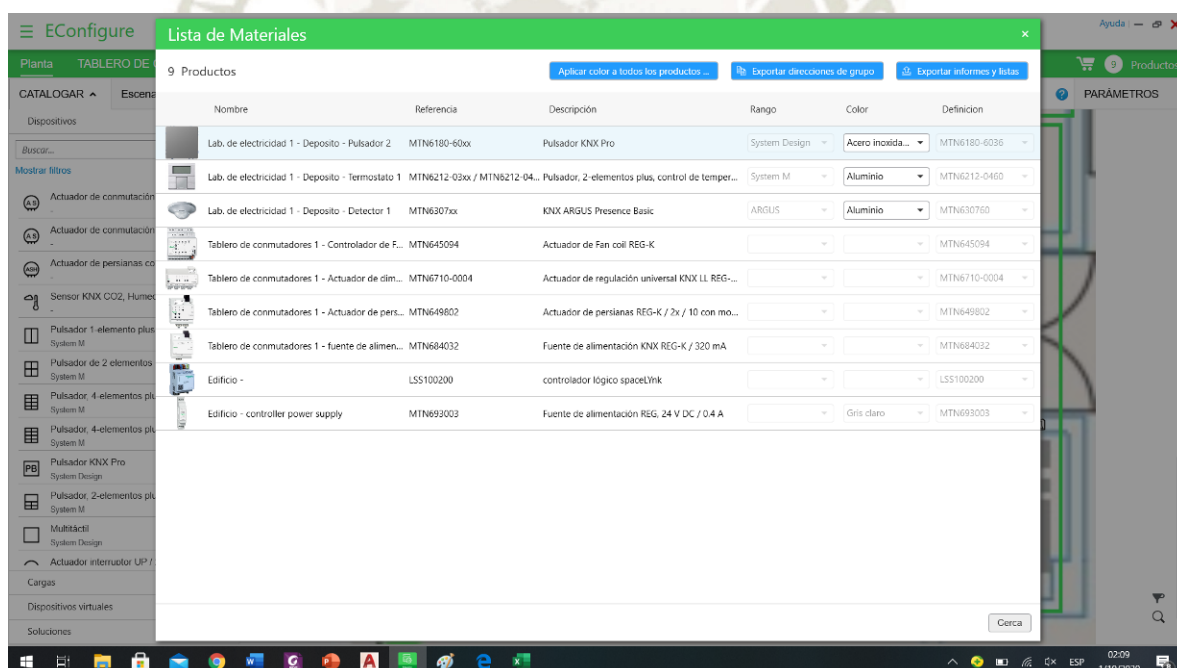


Figura 61 Relacion de materiales modulo

Fuente: Elaboración propia

Name ▾	RangeStart ▾	RangeEnd ▾	Name2 ▾	RangeStart3 ▾	RangeEnd4 ▾	Name5
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	Lab. de electricidad 1/Deposito - Detector 1/Iluminación - OO (On/Off)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	Lab. de electricidad 1/Deposito - Pulsador 2/Botón superior izquierdo -
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 1 - IOO (Info On / Off)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	Lab. de electricidad 1/Deposito - Controlador de Fan coil 1 - CV (Valor c
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	Lab. de electricidad 1/Deposito - persiana 2 - MUD (Abierto / cerrado)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	Lab. de electricidad 1/Deposito - persiana 2 - SSUD (Stop - Abrir / Cerra
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	APAGADO TOTAL - SN (Número de escena)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	Proyeccion Cañon - SN (Número de escena)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - Termostato 1/Termostato - 1byte-un
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - Termostato 1/Termostato - TRSETP (T
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - Termostato 1/Termostato - ITRSETP (I
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - Termostato 1/Termostato - HM (Mod
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - Termostato 1/Sensor de temperatura
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 1 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 1 - DV (Valor de dimerizac
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 1 - IDV (Información del v
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 2 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 2 - DV (Valor de dimerizac
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 2 - IDV (Información del v
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 3 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 3 - DV (Valor de dimerizac
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 3 - IDV (Información del v
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 4 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 4 - DV (Valor de dimerizac
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - dimerizado 4 - IDV (Información del v
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - persiana 2 - MUD (Abierto / cerrado)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - persiana 2 - SHPOS (Posición persiana
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	Lab. de electricidad 1/Deposito - persiana 2 - SSUD (Stop - Abrir / Cerra

4.6.1. Practica de domótica en el laboratorio de electricidad

Se realizó una práctica virtual de la domótica del laboratorio de electricidad, de los dos ambientes para lo cual se utilizó el software ETS5 y el software eConfigure, se presenta los resultados y el procedimiento:

OBJETIVOS

Aplicación de los conocimientos adquiridos sobre KNX en teoría a un ejemplo práctico del control de un controlador DIMMER, mediante pulsadores.

Aplicación de los conocimientos adquiridos sobre KNX en teoría a un ejemplo práctico del control de un controlador de persianas, mediante pulsadores convencionales.

Analizar mediante las herramientas software adecuadas la información del BUS KNX.

MATERIAL NECESARIO

- Software ETS5 y el software eConfigure.
- Planos del laboratorio de electricidad de la UCSM.

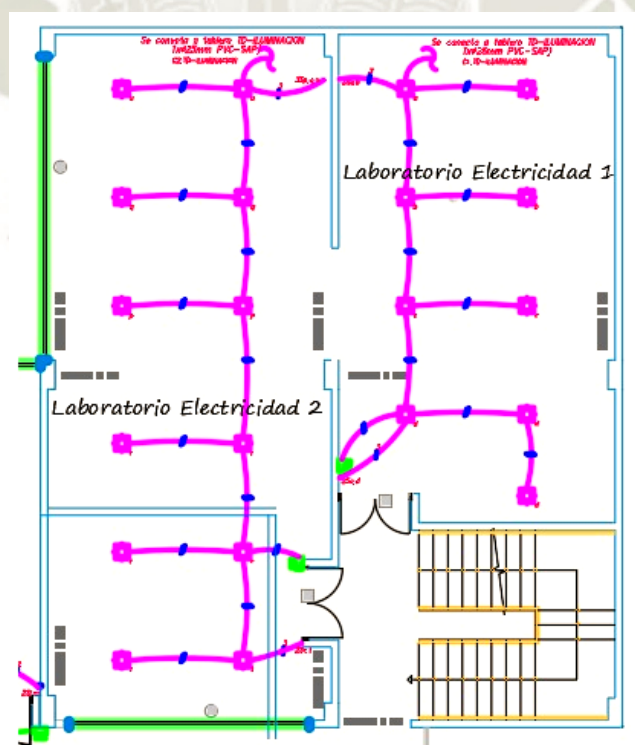


Figura 63 Planos de planta del laboratorio de electricidad

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO V

RESULTADOS

Tabla 35 Lista de dispositivos

Referencia	Designación	Cantidad	Corriente (mA)	Módulos nb
MTN6180-6034	Pulsador KNX Pro	3	60	
MTN6303-0019	Detector de presencia KNX mini	1	8	
MTN647593	Actuador binario REG-K / 4x230 / 16 con modo manual	1	10	4
MTN649704	Actuador de persiana enrollable REG-K / 4x / 10 con modo manual	1	17,5	4
MTN6710-0004	Actuador de regulación universal KNX LL REG-K / 4x230 / 250W	4	40	32
LSS100200	controlador lógico spaceLYnk	1		
MTN684032	Fuente de alimentación KNX REG-K / 320 mA	1		4
MTN693003	Fuente de alimentación REG, 24 V DC / 0.4 A	1		1
		13	135,5	45

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36 Topología

Segmento	Designación
1.1 segmento 1	Tablero de conmutadores 1/fuente de alimentación 1.1.- Segmento 1 (MTN684032) Lab. electricidad 1/Detector 1 (MTN6303-0019) Lab. electricidad 1/Pulsador 1 (MTN6180-6034) Lab. electricidad 1/Pulsador 2 (MTN6180-6034) Lab. Electricidad 2/Pulsador 2 (MTN6180-6034) Tablero de conmutadores 1/Actuador binario 1 (MTN647593) Tablero de conmutadores 1/Actuador de dimerización 1 (MTN6710-0004) Tablero de conmutadores 1/Actuador de dimerización 2 (MTN6710-0004) Tablero de conmutadores 1/Actuador de dimerización 3 (MTN6710-0004) Tablero de conmutadores 1/Actuador de dimerización 4 (MTN6710-0004) Tablero de conmutadores 1/Actuador persianas 1 (MTN649704)

Fuente: Elaboración propia

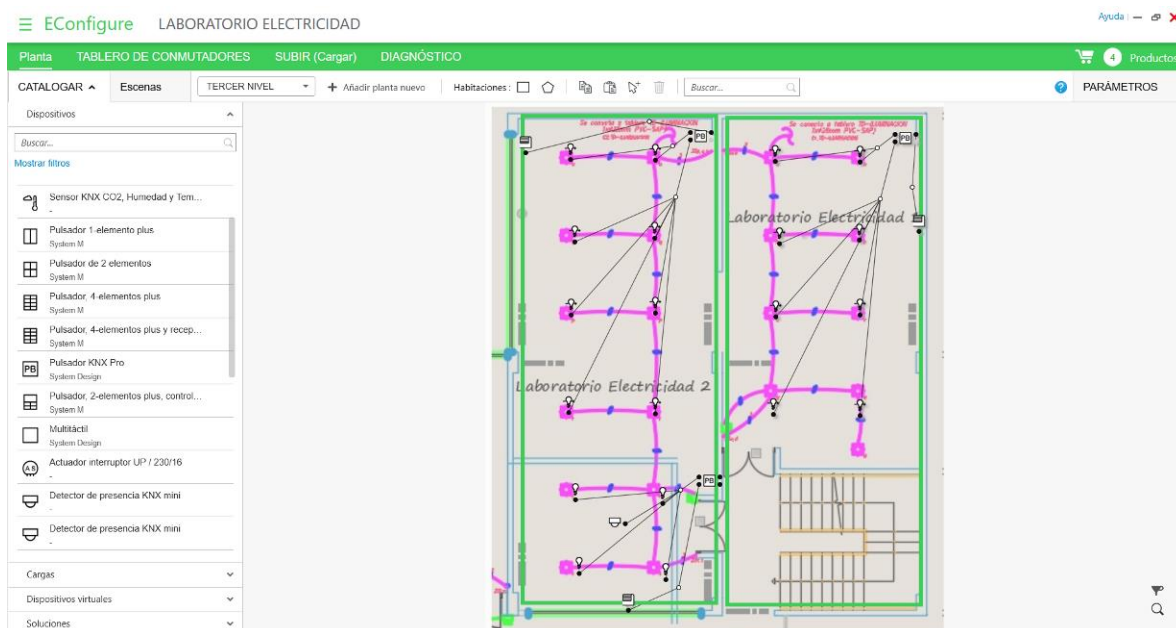


Figura 64 Topología

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 Lista de cargas

TERCER NIVEL

Designación	Cantidad
 Iluminación 10A	4
 dimerizado	16
 persiana	3
	23

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38 Cableado de paneles

Tablero de conmutadores 1



1.1.5
MTN647593
Actuador binario 1

Canal 1	Lab. electricidad 1/Iluminación 3
Canal 2	Lab. electricidad 1/Iluminación 4
Canal 3	Lab. electricidad 1/Iluminación 2
Canal 4	Lab. electricidad 1/Iluminación 1



1.1.6
MTN6710-0004
Actuador de dimerización 1

Canal 1	Lab. electricidad 1/dimerizado 1
Canal 2	Lab. electricidad 1/dimerizado 2
Canal 3	Lab. electricidad 1/dimerizado 4
Canal 4	Lab. electricidad 1/dimerizado 3



1.1.7
MTN6710-0004
Actuador de dimerización 2

Canal 1	Lab. electricidad 1/dimerizado 5
Canal 2	Lab. electricidad 1/dimerizado 6
Canal 3	Lab. electricidad 1/dimerizado 7
Canal 4	Lab. electricidad 1/dimerizado 8



1.1.8
MTN6710-0004
Actuador de dimerización 3

Canal 1	Lab. Electricidad 2/dimerizado 10
Canal 2	Lab. Electricidad 2/dimerizado 11
Canal 3	Lab. Electricidad 2/dimerizado 12
Canal 4	Lab. Electricidad 2/dimerizado 13



1.1.9
MTN6710-0004
Actuador de dimerización 4

Canal 1	Lab. Electricidad 2/dimerizado 14
Canal 2	Lab. Electricidad 2/dimerizado 15
Canal 3	Lab. Electricidad 2/dimerizado 16
Canal 4	Lab. Electricidad 2/dimerizado 9



1.1.10
MTN649704
Actuador persianas 1

Canal 1	Lab. electricidad 1/persiana 1
Canal 2	Lab. electricidad 1/persiana 2
Canal 3	Lab. Electricidad 2/persiana 3

5. Dispositivos generales



MTN684032
fuente de alimentación 1.1.- Segmento 1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 Instalación y funciones del dispositivo de suelo

Lab. electricidad 1



1.1.1
MTN6303-0019
Detector 1

Canal	Parámetros	Cargas / dispositivos conectados
General	Programar: <i>Regulación de la iluminación</i> Utilizar esclavos: <i>No</i> Utilizar entradas: <i>No</i> Mando a distancia: <i>Inactivo</i>	
Salida del sensor de luz		

Regulación de la iluminación	Tiempo luz de escalera regulación de luz constante: 300 Modalidad Regulación de luz constante: <i>ON / OFF automático</i> Valor requerido luminosidad: 500	Lab. electricidad 1/Illuminación 1 Lab. electricidad 1/Illuminación 2 Lab. electricidad 1/Illuminación 3 Lab. electricidad 1/Illuminación 4 Lab. electricidad 1/Pulsador 1-Botón superior izquierdo

1.1.2
MTN6180-6034
Pulsador 1

Canal	Parámetros	Cargas / dispositivos conectados
General	Número de botones: 4 Color indicador de estado: <i>Estado encendido en blanco/estado apagado en blanco</i> Luminosidad del LED blanco con estado encendido en funcionamiento normal: 80 % Luminosidad del LED blanco con estado apagado en funcionamiento normal: 20 % Luminosidad del LED blanco con estado encendido en funcionamiento nocturno: 30 % Luminosidad del LED blanco con estado apagado en funcionamiento nocturno: 5 % ¿Qué LED se utilizan en el funcionamiento nocturno?: <i>Solo 1 indicador de estado visible</i> ¿Cómo se activa la función de aproximación?: <i>Sensor</i>	

Botón superior izquierdo	Función de botón: <i>Activar / Desactivar</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Objeto de respuesta de estado = encendido/apagado</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: Si	Lab. electricidad 1/Illuminación 1 Lab. electricidad 1/Illuminación 2 Lab. electricidad 1/Illuminación 3 Lab. electricidad 1/Illuminación 4 Lab. electricidad 1/Detector 1-Regulación de la iluminación
Botón inferior izquierdo	Función de botón: <i>Moviendo persianas arriba / abajo</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Pulsación = encendido/pulsación larga = parpadeo/al soltar = apagado</i>	Lab. electricidad 1/persiana 2
Botón superior derecho	Función de botón: <i>Activar / Desactivar</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Objeto de respuesta de estado = encendido/apagado</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: Si	
Botón abajo a la derecha	Función de botón: <i>Activar / Desactivar</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Objeto de respuesta de estado = encendido/apagado</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: Si	

1.1.3

MTN6180-6034

Pulsador 2

Canal	Parámetros	Cargas / dispositivos conectados
General	Número de botones: 4 Color indicador de estado: <i>Estado</i> <i>encendido en blanco/estado</i> <i>apagado en</i> <i>blanco</i> Luminosidad del LED blanco con estado encendido en funcionamiento normal: 80 % Luminosidad del LED blanco con estado apagado en funcionamiento normal: 20	

	% Luminosidad del LED blanco con estado encendido en funcionamiento nocturno: 30 % Luminosidad del LED blanco con estado apagado en funcionamiento nocturno: 5 % ¿Qué LED se utilizan en el funcionamiento nocturno?: Solo 1 indicador de estado visible ¿Cómo se activa la función de aproximación?: Sensor	
Botón superior izquierdo	Función de botón: <i>Dimerizado más brillante / más oscuro</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Objeto de respuesta de estado = encendido/apagado</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: <i>Si</i>	Lab. electricidad 1/dimerizado 1 Lab. electricidad 1/dimerizado 2
Botón inferior izquierdo	Función de botón: <i>Dimerizado más brillante / más oscuro</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Objeto de respuesta de estado = encendido/apagado</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: <i>Si</i>	Lab. electricidad 1/dimerizado 3 Lab. electricidad 1/dimerizado 4 Lab. electricidad 1/dimerizado 5 Lab. electricidad 1/dimerizado 6 Lab. electricidad 1/dimerizado 7 Lab. electricidad 1/dimerizado 8
Botón superior derecho	Función de botón: <i>Moviendo persianas arriba / abajo</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Pulsación = encendido/pulsación larga = parpadeo/al soltar = apagado</i>	Lab. electricidad 1/persiana 1
Botón abajo a la derecha	Función de botón: <i>Escena</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Pulsación = encendido/pulsación larga = parpadeo/al soltar = apagado</i>	Scene "PROYECCION"

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40 Lab. Electricidad 2

1.1.4
MTN6180-6034
Pulsador 2

Canal	Parámetros	Cargas / dispositivos conectados
General	Número de botones: 4 Color indicador de estado: <i>Estado</i> <i>encendido en blanco/estado</i> <i>apagado en</i> <i>blanco</i> Luminosidad del LED blanco con estado encendido en funcionamiento normal: 80 % Luminosidad del LED blanco con estado apagado en funcionamiento normal: 20 % Luminosidad del LED blanco con estado encendido en funcionamiento nocturno: 30 % Luminosidad del LED blanco con estado apagado en funcionamiento nocturno: 5 % ¿Qué LED se utilizan en el funcionamiento nocturno?: Solo 1 <i>indicador de estado visible</i> ¿Cómo se activa la función de aproximación?: <i>Sensor</i>	
Botón superior izquierdo	Función de botón: <i>Dimerizado más brillante / más oscuro</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Objeto de respuesta de estado = encendido/apagado</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: <i>Si</i>	Lab. Electricidad 2/dimerizado 10 Lab. Electricidad 2/dimerizado 9

Botón inferior izquierdo	Función de botón: <i>Dimerizado más brillante / más oscuro</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Objeto de respuesta de estado = encendido/apagado</i> Utilice la retroalimentación de estado del actuador conectado: Si	Lab. Electricidad 2/dimerizado 11 Lab. Electricidad 2/dimerizado 12 Lab. Electricidad 2/dimerizado 13 Lab. Electricidad 2/dimerizado 14 Lab. Electricidad 2/dimerizado 15 Lab. Electricidad 2/dimerizado 16
Botón superior derecho	Función de botón: <i>Moviendo persianas arriba / abajo</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Pulsación = encendido/pulsación larga = parpadeo/al soltar = apagado</i>	Lab. Electricidad 2/persiana 3
Botón abajo a la derecha	Función de botón: <i>Escena</i> ¿Cómo se activa el indicador de estado?: <i>Pulsación = encendido/pulsación larga = parpadeo/al soltar = apagado</i>	Scene "PROYECCION 2"

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 Escenas

PROYECCION

Entradas	Salidas
Lab. electricidad 1/Botón abajo a la derecha	Lab. electricidad 1/dimerizado 1: <i>Apagado</i> Lab. electricidad 1/dimerizado 2: <i>Apagado</i> Lab. electricidad 1/dimerizado 3: 20% Lab. electricidad 1/dimerizado 4: 20% Lab. electricidad 1/dimerizado 5: 20% Lab. electricidad 1/dimerizado 6: 20% Lab. electricidad 1/dimerizado 7: 20% Lab. electricidad 1/dimerizado 8: 20% Lab. electricidad 1/persiana 1: <i>Cerrado</i>

PROYECCION 2

Entradas	Salidas
Lab. Electricidad 2/Botón abajo a la derecha	Lab. Electricidad 2/dimerizado 10: <i>Apagado</i> Lab. Electricidad 2/dimerizado 11: 20% Lab. Electricidad 2/dimerizado 12: 20% Lab. Electricidad 2/dimerizado 13: 20% Lab. Electricidad 2/dimerizado 14: 20% Lab. Electricidad 2/dimerizado 15: 20% Lab. Electricidad 2/dimerizado 16: 20% Lab. Electricidad 2/dimerizado 9: <i>Apagado</i> Lab. Electricidad 2/persiana 3: <i>Cerrado</i>

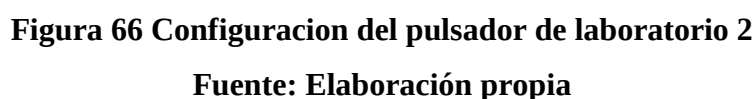
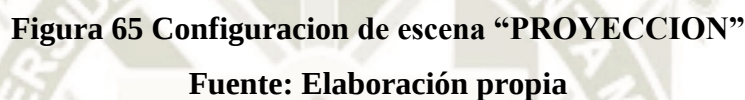
Fuente: Elaboración propia

Tabla 42 Interfaz de usuario

Usted podrá controlar su instalación a través de Smartphone y tabletas.

Dispositivo o carga	Parámetros
Lab. electricidad 1/Detector 1	Luminosidad, Auto / Manual
Lab. electricidad 1/dimerizado 1	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. electricidad 1/dimerizado 2	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. electricidad 1/dimerizado 3	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. electricidad 1/dimerizado 4	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. electricidad 1/dimerizado 5	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. electricidad 1/dimerizado 6	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. electricidad 1/dimerizado 7	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. electricidad 1/dimerizado 8	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. electricidad 1/Iluminación 1	Encendido apagado
Lab. electricidad 1/Iluminación 2	Encendido apagado
Lab. electricidad 1/Iluminación 3	Encendido apagado
Lab. electricidad 1/Iluminación 4	Encendido apagado
Lab. electricidad 1/persiana 1	Abierto cerrado, Altura%
Lab. electricidad 1/persiana 2	Abierto cerrado, Altura%
Lab. Electricidad 2/dimerizado 10	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. Electricidad 2/dimerizado 11	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. Electricidad 2/dimerizado 12	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. Electricidad 2/dimerizado 13	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. Electricidad 2/dimerizado 14	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. Electricidad 2/dimerizado 15	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. Electricidad 2/dimerizado 16	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. Electricidad 2/dimerizado 9	Encendido apagado, Atenuación%
Lab. Electricidad 2/persiana 3	Abierto cerrado, Altura%

Fuente: Elaboración propia



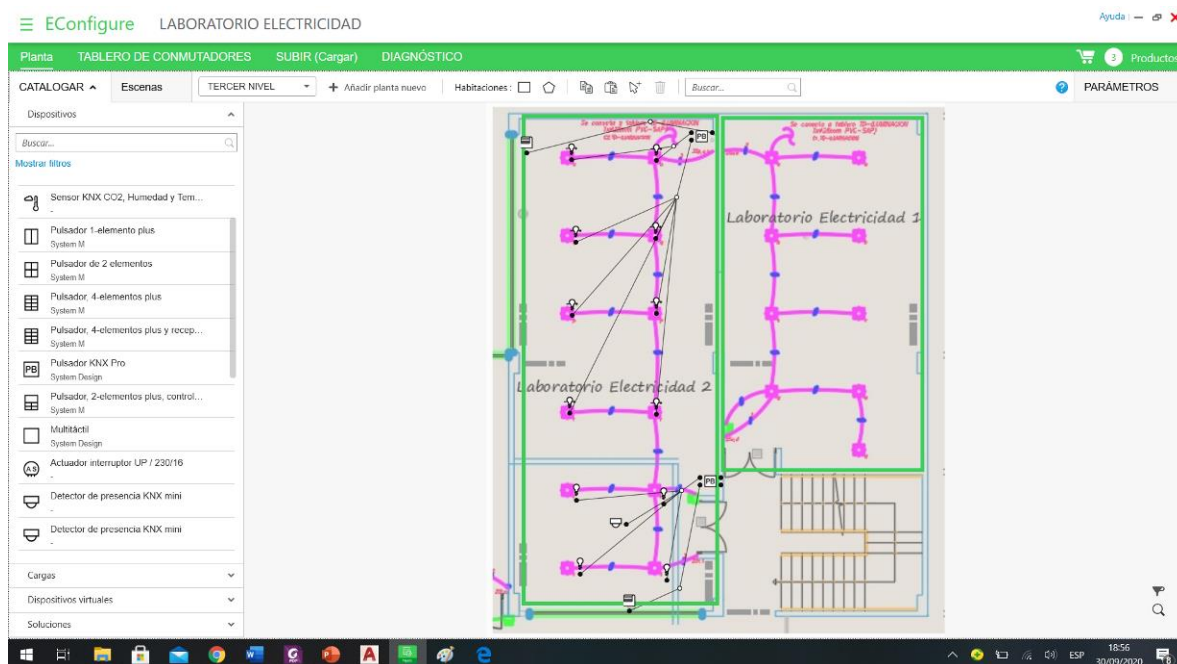


Figura 67 Configuración de equipos del laboratorio 2

Fuente: Elaboración propia

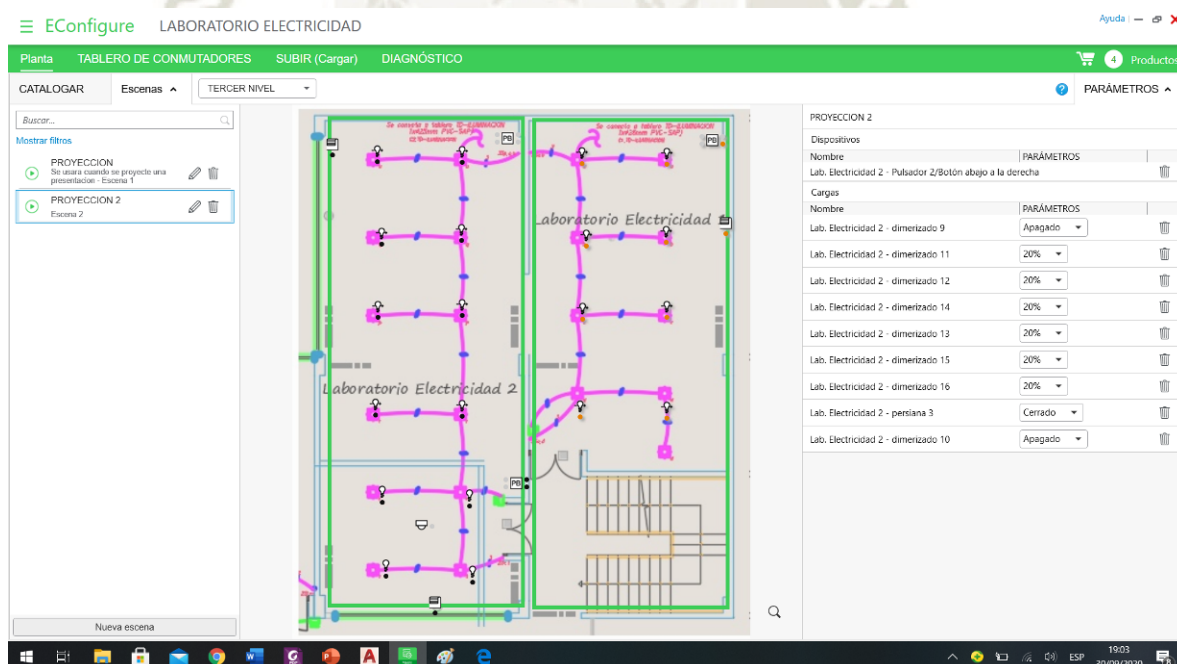


Figura 68 Configuración de escena “PROYECCION 2”

Fuente: Elaboración propia

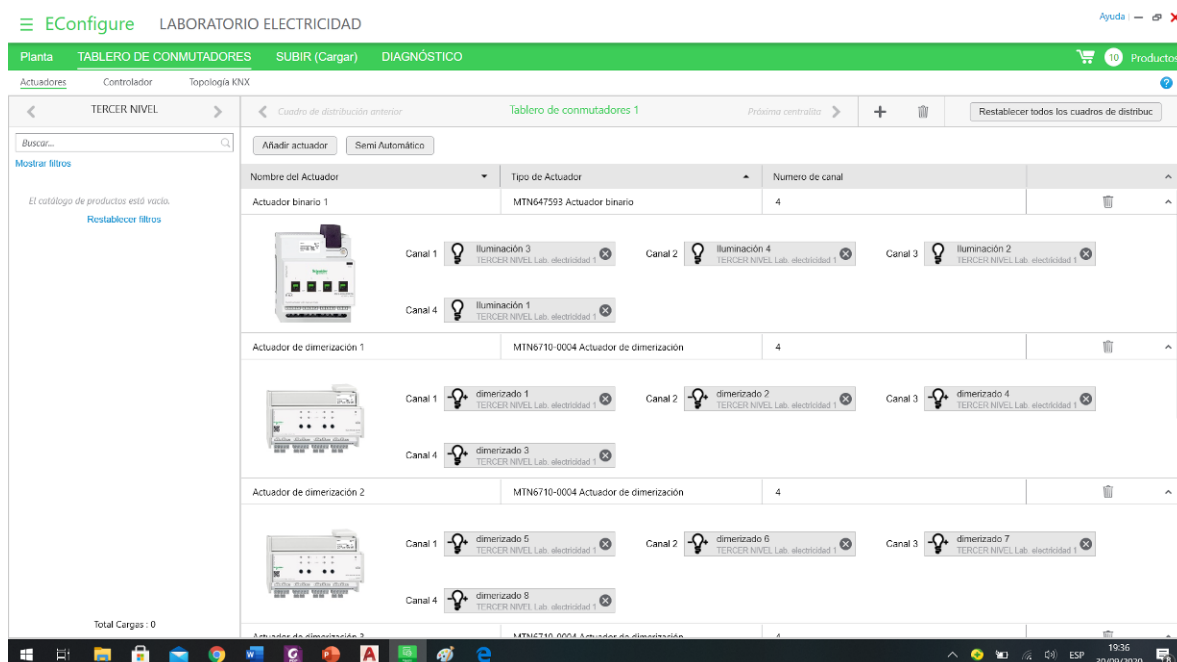


Figura 69 Configuración de actuadores del modulo

Fuente: Elaboración propia

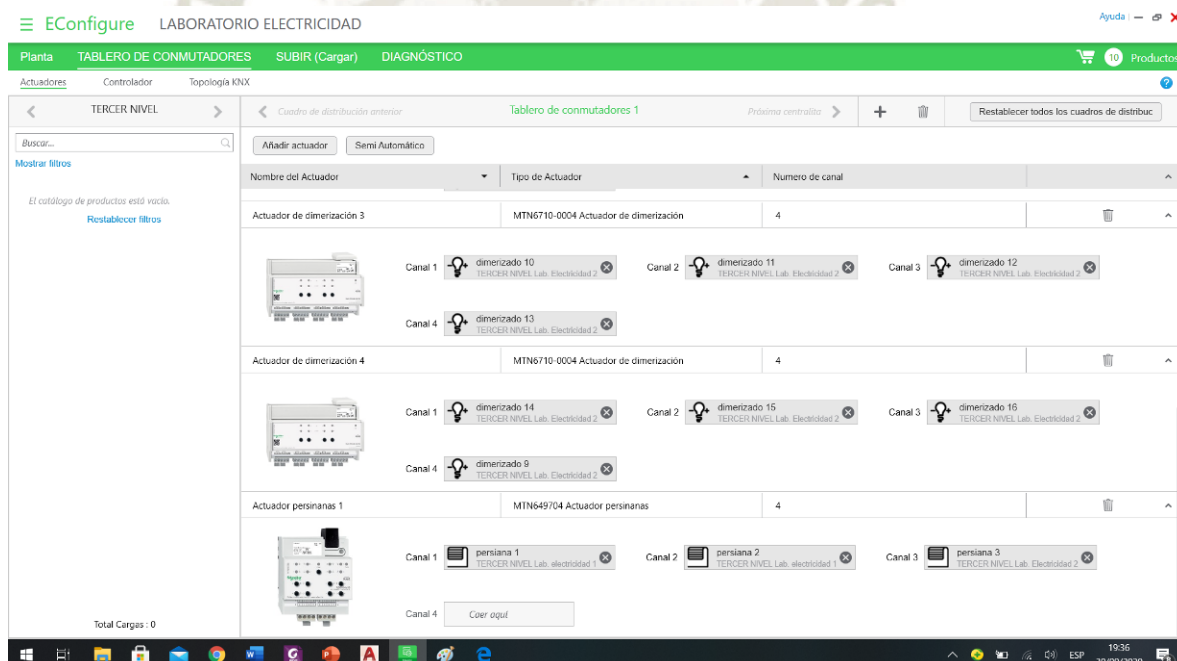


Figura 70 Configuración de actuadores del modulo

Fuente: Elaboración propia

EConfigure LABORATORIO ELECTRICIDAD

Planta TABLERO DE CONMUTADORES SUBIR (Cargar) DIAGNÓSTICO

Actuadores Controlador Topología KNX

Quitar controlador

INFORMACIÓN GENERAL

Tipo del Controlador: spaceLink

Nombre:

Idioma: Inglés

Clave de administrador: *****

FECHA Y HORA

Zona horaria: UTC

ETHERNET

Protocolo: IP estática

Dirección IP: 192 . 108 . 0 . 10

Máscara de red: 255 . 255 . 255 . 0

IP de acceso: 192 . 108 . 0 . 254

Servidor DNS 1: 8 . 8 . 8 . 8

Servidor DNS 2: 8 . 8 . 4 . 4

MODBUS

KNX

CLIENTE DE LUCHA DE DINAM

Figura 71 Configuración del wisser, conexión al sistema wifi/TCP/IP

Fuente: Elaboración propia

EConfigure LABORATORIO ELECTRICIDAD

Planta TABLERO DE CONMUTADORES SUBIR (Cargar) DIAGNÓSTICO

Actuadores Controlador Topología KNX

TERCER NIVEL - Planta 1 / 1

Buscar...

El catálogo de productos está vacío.

Restablecer filtros

Dispositivos: 10 Consumo: 135.50 mA

1.1.1 x 1.1.2 x 1.1.3 x 1.1.4 x 1.1.5 x 1.1.6 x 1.1.7 x 1.1.8 x 1.1.9 x 1.1.10 x

Detector 1 Lab. electricidad 1

Pulsador 1 Lab. electricidad 1

Pulsador 2 Lab. electricidad 1

Pulsador 2 Lab. electricidad 2

Actuador bin... Tablero de con...

Actuador de... Tablero de con...

Actuador de... Tablero de con...

Actuador de... Tablero de con...

Actuador de... Tablero de con...

Actuador per... Tablero de con...

Dispositivos adicionales

fuentes de alimentación 1.1.- Se Tipo: MTN684032

Fuente de alimentación: 320 mA

Tablero de conmutadores 1

0 Dispositivos no asociados

Figura 72 Topología KNX de los dispositivos

Fuente: Elaboración propia

EConfigure **Lista de Materiales**

13 Productos [Aplicar color a todos los productos...](#) [Exportar direcciones de grupo](#) [Exportar informes y listas](#)

Nombre	Referencia	Descripción	Rango	Color	Definición
TERCER NIVEL - Lab. electricidad 1 - Detector 1	MTN6303-0019	Detector de presencia KNX mini		Blanco	MTN6303-0019
TERCER NIVEL - Lab. electricidad 1 - Pulsador 1	MTN6180-60xx	Pulsador KNX Pro	System Design	Antracita	MTN6180-6034
TERCER NIVEL - Lab. electricidad 1 - Pulsador 2	MTN6180-60xx	Pulsador KNX Pro	System Design	Antracita	MTN6180-6034
TERCER NIVEL - Lab. Electricidad 2 - Pulsador 2	MTN6180-60xx	Pulsador KNX Pro	System Design	Antracita	MTN6180-6034
Tablero de conmutadores 1 - Actuator binario 1	MTN647593	Actuador binario REG-K / 4x230 / 16 con mod...			MTN647593
Tablero de conmutadores 1 - Actuator de dim...	MTN6710-0004	Actuador de regulación universal KNX LL REG...			MTN6710-0004
Tablero de conmutadores 1 - Actuator de dim...	MTN6710-0004	Actuador de regulación universal KNX LL REG...			MTN6710-0004
Tablero de conmutadores 1 - Actuator de dim...	MTN6710-0004	Actuador de regulación universal KNX LL REG...			MTN6710-0004
Tablero de conmutadores 1 - Actuator de dim...	MTN6710-0004	Actuador de regulación universal KNX LL REG...			MTN6710-0004
Tablero de conmutadores 1 - Actuator de dim...	MTN6710-0004	Actuador de regulación universal KNX LL REG...			MTN6710-0004
Tablero de conmutadores 1 - Actuator persina...	MTN649704	Actuador de persiana enrollable REG-K / 4x / 1...			MTN649704
Tablero de conmutadores 1 - fuente de aliment...	MTN684032	Fuente de alimentación KNX REG-K / 320 mA			MTN684032
Edificio -	LSS100200	controlador lógico spaceLink			LSS100200
Edificio - controller power supply	MTN693003	Fuente de alimentación REG, 24 V DC / 0.4 A		Gris claro	MTN693003

Cerca

Figura 73 Relacion de materiales

Fuente: Elaboración propia

Name	RangeStart	RangeEnd	Name	RangeStart	RangeEnd	Name5
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Pulsador 2/Botón superior izquierdo
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Pulsador 2/Botón superior izquierdo
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - dimerizado 1 - IOO (Info On / Off)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Pulsador 2/Botón inferior izquierdo -
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Pulsador 2/Botón inferior izquierdo -
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - dimerizado 4 - IOO (Info On / Off)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - persiana 1 - MUD (Abierto / cerrado)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - persiana 1 - SSUD (Stop - Abrir / Cerrar)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	PROYECCION - SN (Número de escena)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Pulsador 1/Botón superior izquierdo
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Iluminación 3 - IOO (Info On / Off)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - persiana 2 - MUD (Abierto / cerrado)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - persiana 2 - SSUD (Stop - Abrir / Cerrar)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. Electricidad 2 - Pulsador 2/Botón superior izquierdo
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. Electricidad 2 - Pulsador 2/Botón superior izquierdo
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. Electricidad 2 - dimerizado 10 - IOO (Info On / Off)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. Electricidad 2 - Pulsador 2/Botón inferior izquierdo -
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. Electricidad 2 - Pulsador 2/Botón inferior izquierdo -
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. Electricidad 2 - dimerizado 11 - IOO (Info On / Off)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. Electricidad 2 - persiana 3 - MUD (Abierto / cerrado)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	TERCER NIVEL/Lab. Electricidad 2 - persiana 3 - SSUD (Stop - Abrir / Cerrar)
main1	2048	4095	middle0	2048	2303	PROYECCION 2 - SN (Número de escena)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Detector 1/Salida del sensor de luz -
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Iluminación 3 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Iluminación 4 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Iluminación 4 - IOO (Info On / Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Iluminación 2 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Iluminación 2 - IOO (Info On / Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Iluminación 1 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - Iluminación 1 - IOO (Info On / Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - dimerizado 1 - OO (On/Off)
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - dimerizado 1 - DV (Valor de dimeriza
main12	24576	26623	middle0	24576	24831	TERCER NIVEL/Lab. electricidad 1 - dimerizado 1 - DV (Información de

[illegible]

CONCLUSIONES

1. Se ha propuesto una solución tecnológica a través de la domótica que permita realizar una mejor gestión de la energía utilizada en una vivienda, favoreciendo el ahorro energético. Además, se ha diseñado la implementación de un módulo didáctico básico que se presenta en el capítulo 4.
2. Se ha analizado la arquitectura y topología de los sistemas domóticos, tecnologías aplicadas y desarrollo actual, en el marco teórico, donde se han explicado las ventajas y desventajas así como todos los equipos y tecnologías con las que se cuentan actualmente.
3. Se ha analizado la importancia que tiene la aplicación de la domótica y los beneficios de su implementación con respecto al mejor uso de la energía y recursos de un hogar. Planteándose la programación horario de las luces exteriores, la inclusión de sensores de movimiento para áreas de tránsito o de ingreso a la vivienda, como la entrada, estacionamiento y gradas, además de la dimerización de las luminarias para tener un nivel luminoso descuerdo al uso que se le dé al ambiente.
4. Se ha determinado la máxima demanda de consumo de la vivienda unifamiliar y su consumo energético y características generales de una vivienda.
5. Se ha realizado una encuesta modelo aplicada al cliente para seleccionar los elementos a automatizar en la vivienda tipo con el objeto de generar un ahorro energético, en función de los requerimientos del propietario. Dicha encuesta formara parte de los documentos del proyecto eléctrico – domótico, ya que ellos son el inicio de partida del diseño domótico de un proyecto.
6. Se ha diseñado una instalación domótica para la vivienda unifamiliar sobre la base del ahorro energético. Basados en el sistema de protocolo KNX, que nos permite un control total de todo tipo de cargas como de iluminación, aire acondicionado, calefacción, persianas, puertas, electrobombas, equipos eléctricos, tomacorrientes, teniendo un control programado o automático de acuerdo a los diferentes tipos de sensores como de presencia, humedad, temperatura, etc., dicho control se puede

modificar en función de los requerimientos del usuario, o también las cargas pueden varias en cantidad y tipo, por lo que es un sistema flexible, en el cual el sistema de control y de fuerza pueden compartir la misma ducteria eléctrica, ya que el protocolo KNX, cuenta con conductores protegidos para dicho uso, es importante mencionar, ya que ello nos permitiría la aplicación de estos sistemas en instalaciones ya existentes y no solo como nuevos proyectos. Se adjuntan los planos de las instalaciones domóticas en el anexo.

7. Se ha diseñado un módulo didáctico básico, que permitiría conocer y programar los principales usos de la domótica como el control de las luminarias, dimerización, conmutación, regulación prefijada como es el caso de escenas predeterminadas, incluyendo pulsadores, sensores de movimiento, también el control de equipos de aire acondicionado y calefacción, y el control de persianas, todos estos controles son los principales en el caso del diseño de sistemas domóticos, mediante el uso del software eConfigure KNX y software ETS5. Todo el diseño, así como la aplicación a nuestro laboratorio de electricidad se presentó en el capítulo 4.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda difundir, capacitar tanto a nivel técnico y en cursos de pregrado a los sistemas domóticos, y en especial al protocolo KNX, ya que este tipo de sistema no solo es adecuado para viviendas sino y sobre todo para grandes instalaciones como industrias, edificios comerciales, supermercados, etc. Además en nuestro país esta tecnología aún es muy poco conocida y poco aplicada, es más el equipamiento y los catálogos se obtuvieron de páginas comerciales de Colombia, México o Chile, ya que en Perú no está disponible por el poco requerimiento que existe.
2. Se recomienda aplicar el test o la entrevista propuesta en esta tesis, para que quede claro todos los requerimientos que tenga el propietario, y que al realizar el proyecto el cliente quede conforme con el diseño.
3. Se recomienda la implementación de por lo menos un pabellón de la Universidad Católica de Santa María, o en todo caso de algunos de los locales aledaños al campus propiedad de la universidad, ya que siendo una Universidad de prestigio tendría que tener implementada las tecnologías actuales.
4. Se recomienda instalar en el cuadro domótico general un medidor de energía para que se pueda verificar en forma permanente el consumo energético de la vivienda para un mejor control y reprogramación del sistema domótico si fuera el caso necesario.
5. Se recomienda crear diferentes tipos de escenas en la configuración del sistema domotico para facilitar el uso por parte de los propietarios, tales como escena de “VACACIONES”, “FUERA DE CASA”, “CINE”, “DESCANSO”, etc., de acuerdo a la dinámica del usuario, para que tenga un control más fácil de las cargas eléctricas de la vivienda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABB Ability. (2020). *Productos y soluciones de baja tensión*. Obtenido de <https://new.abb.com/low-voltage/es>
- Alfonzo. (2010). *Domotica*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/JuanAlfonzo/domotica-4001718>
- Asociación Española de Domótica e Inmótica CEDOM. (2008). *Cómo ahorrar energía instalando domótica en su vivienda. Gane en confort y seguridad*. Barcelona: AENOR.
- Bernal, J. A., Torres, C. d., & Saldaña, J. G. (2014). *Termodinámica*. Barcelona: Grupo Editorial Patria.
- Bustamante, W. (2009). *Guía de Diseño para la Eficiencia Energética*. Chile, Santiago: Santiago.
- Bustamante, W. (2009). *Guía de Diseño para la Eficiencia Energética en la Vivienda Social. Guía de Diseño para la Eficiencia Energética en la Vivienda Social*. Santiago, Chile: Santiago.
- Calvo Torres. (2014). *Análisis y diseño de una red domótica para viviendas sociales*. Chile: [Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil Electrónico].
- Cámara Chilena Norteamericana de Comercio. (2 de Marzo de 2014). *AMCHAM CHILE. AMCHAM CHILE. AMCHAM CHILE*. Obtenido de [http://www.amchamchile.cl/sites/default/files/Eficiencia%20Energetica %20-%202020](http://www.amchamchile.cl/sites/default/files/Eficiencia%20Energetica%20-%202020)
- Castro Morales, W. E., Garcia Criollo, I. E., & Muzzio Arguello, J. M. (2010). *Diseño domotico para bindar confort y seguridad a un asilo de ancianos mediante comandos de voz o mandos a distancia*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero mecánico].
- Clericus. (2014). *Análisis y diseño de una red domótica para viviendas sociales*. Universidad Austral de Chile.
- Cruz Silva, Austria Cordero, Feria Lopez. (2009). *Casa Inteligente*. Mexico: Instituto Politecnico Nacional.

- Domalfa. (2014). *Casa Inteligentes*. Obtenido de <http://casasinteligentes2014.blogspot.com/2014/>
- Dominguez, Sáez. (2006). *Domótica: un enfoque sociotécnico*. Madrid, España: Fundación Rogelio Segovia para el desarrollo de las telecomunicaciones.
- Egido García, R. (2009). *Instalación domótica de una vivienda unifamiliar con el sistema EIB*. Leganés: [Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electricidad].
- Espinoza Montes. (2010). *Metodología de investigación tecnológica. Pensando en sistemas*. Huancayo, Perú: Imagen Gráfica SAC.
- Fernandez. (2013). *La temperatura*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ajonathanf/trabajo-informaticaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa-17102896>
- Gaitan. (2015). *Referencias de computación*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos/refercomp/refercomp.shtml>
- Jung. (2020). *Catalogos Jung*. Obtenido de <https://m.jung.de/es/online-catalogo/>
- Ledezma. (2016). *Domotica Ingeniero Ledezma*. Obtenido de <https://domoticaingenieroledezma.blogspot.com/2016/01/1.html?showComment=1603491155138#c5712845466283452749>
- Mafiadoc. (2020). *Tecnología domótica para el control de una vivienda*. Obtenido de https://moam.info/tecnologia-domotica-para-el-control-de-una-vivienda_59ff1c281723ddf1a33e2c03.html
- Ministerio de Energía. (3 de julio de 2014). *Consumo electrico en un hogar*. Obtenido de <http://www.minenergia.cl/mes-de-la-eficiencia-energetica/datospracticos.html>
- Morales, C. R. (2005). *Domótica e Inmótica, Vivienda y Edificios Inteligentes*. México: Alfaomega, 1ra Edición.
- National institute of standards and technology. (2008). *Guide for the Use of the International System of Units (SI)*. NIST Special Publication.
- Navarrete Quiroz, J. L. (2005). *Análisis de los sistemas de comunicación utilizados para la implementación de las aplicaciones de la domótica*. Quito: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

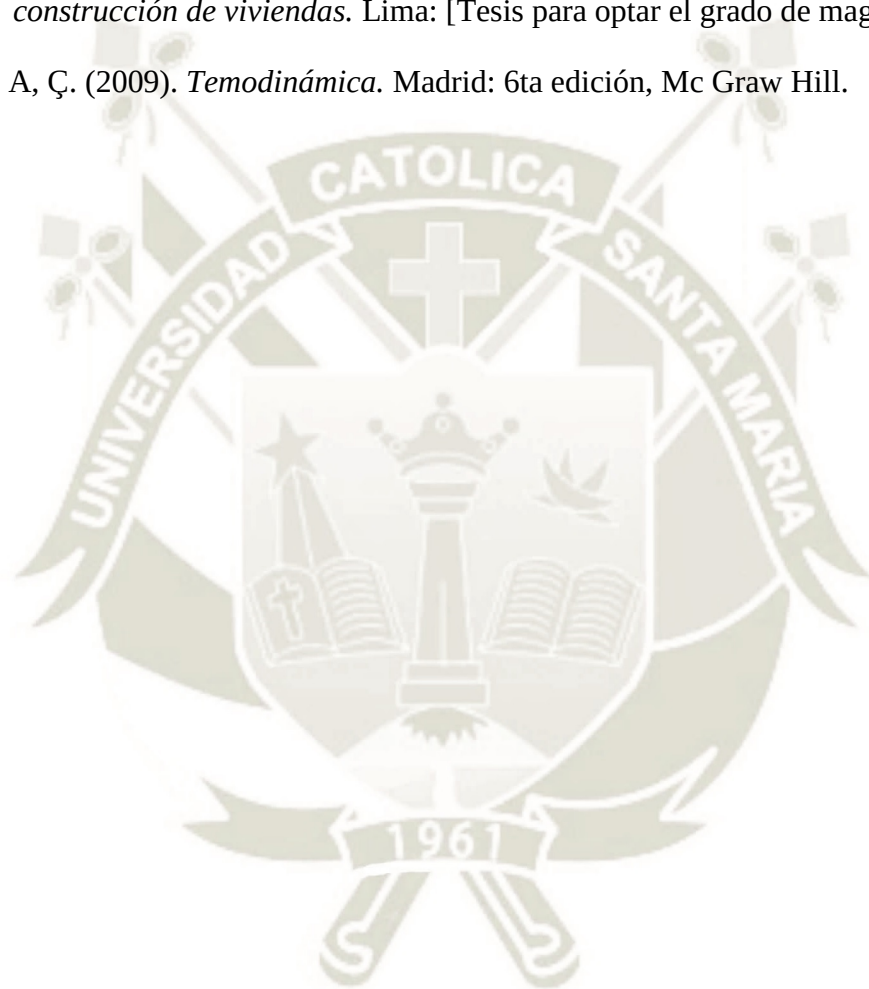
- Ortiz de Zárate Castilla. (2015). *La casa inteligente*. Obtenido de <http://docplayer.es/6697148-Indice-1-introduccion-2-definicion-y-objetivo.html>
- Ortiz Yáñez, R. (2006). *Control Eléctrico en los Sistemas de Edificios Inteligentes*. México: Instituto Politécnico Nacional, 1ra Edición.
- Pallás, R. (1993). *Adquisición y Distribución de Señales*. Barcelona, España: Marcombo S.A.
- Paz Fernández. (2017). *Instalación domótica en una vivienda unifamiliar*. Obtenido de <http://docplayer.es/33780156-Instalacion-domotica-en-una-vivienda-unifamiliar.html>
- Prado Redondo, C. M. (2017). *GISAT. Proyecto de hogar digital para una vivienda basado en la tecnología KNX*. Cuenca: [Tesis de título Profesional de Ingeniería de Sistemas Audiovisuales de Telecomunicación].
- Resnik Halliday. (2002). *Física Volumen 1*. Cecsca.
- Rodas. (2014). *La domótica LR*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/leorodas9/la-domotica-lr>
- Rodríguez y Casa. (2005). *Domotica Sistemas de control para viviendas y edificios*. Valencia: Paraninfo.
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (1996). *Metodología y diseños en la investigación científica* (Segunda ed.). Lima, Perú: Gráfica Los Jazmines.
- Schneider Electric. (2020). *Actuadores de persiana*. Obtenido de <https://www.se.com/pe/es/product-range-presentation/5846-actuadores-de-persiana/?filter=business-5-sistemas-de-instalaci%F3n-y-control&parent-category-id=2200&parent-subcategory-id=88006>
- Solerpalau. (20 de Enero de 2020). *Cálculo de cargas térmicas: conceptos básicos y métodos*. Obtenido de <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/calculo-cargas-termicas/>
- Stefan Junestrand. (2005). *Domótica y Hogar Digital*. Madrid: Paraninfo.
- Trinidad Yanayaco. (2019). *Ingeniería de Sistemas Audiovisuales de Telecomunicación*. Lima.

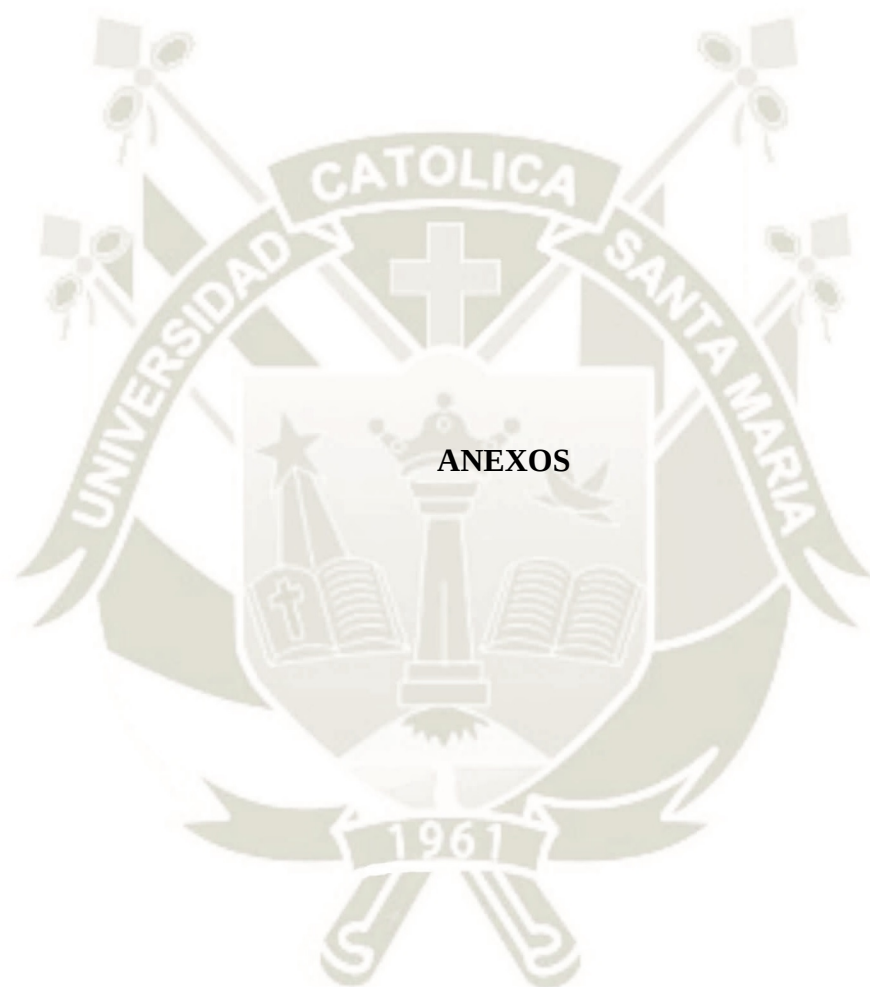
Tuning América Latina. (2007). *Reflexiones y perspectivas de le educación superior en América Latina. Informe final -Proyecto Tunning- América Latina 2004-2007*. España: Paraninfo.

Valls Morant, J. (2018). *Instalación Eléctrica y Domótica mediante KNX de una vivienda situada en el término municipal de Gandia (Valencia)*.

Villaverde Medrano, H. (2009). *Implementación de sistemas inteligentes aplicados en la construcción de viviendas*. Lima: [Tesis para optar el grado de magister scientiae].

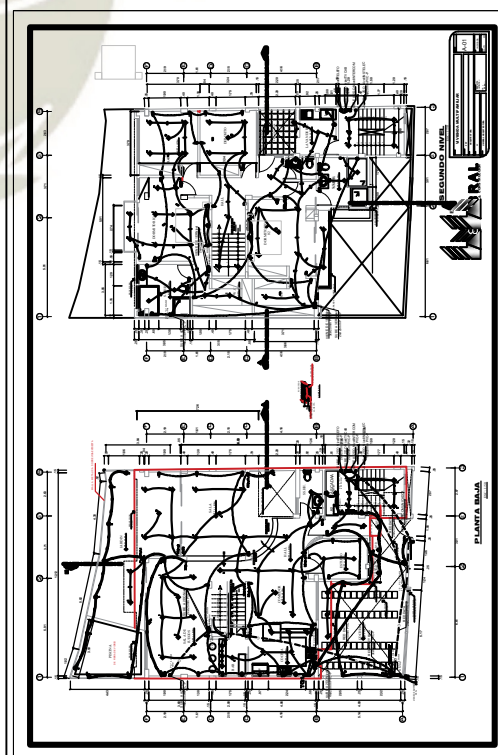
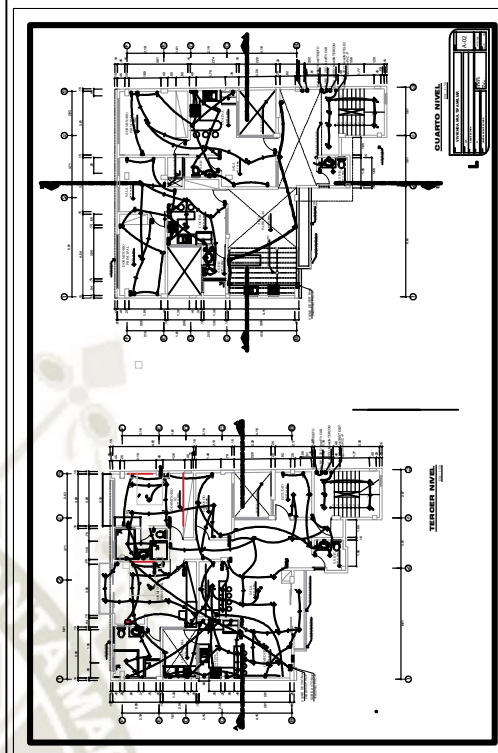
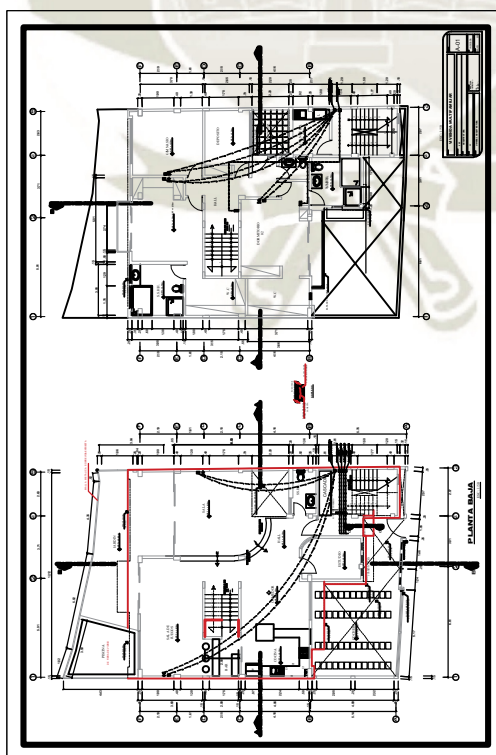
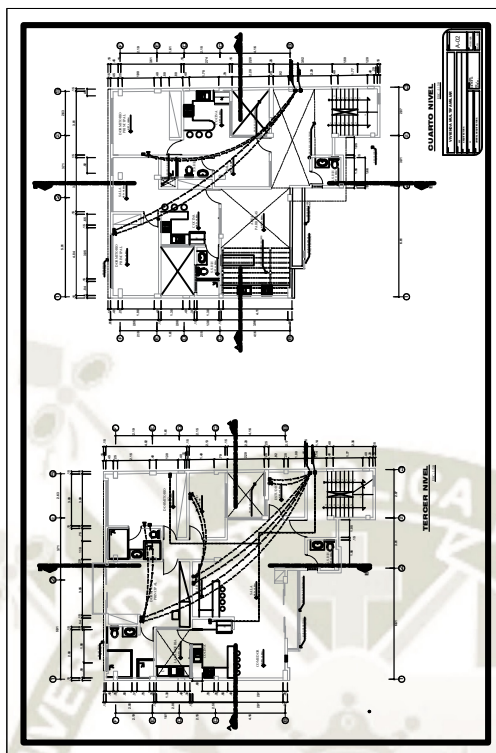
Yunus A, Ç. (2009). *Temodinámica*. Madrid: 6ta edición, Mc Graw Hill.



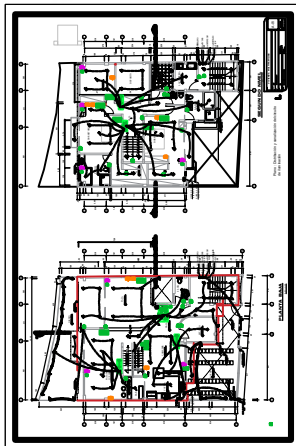
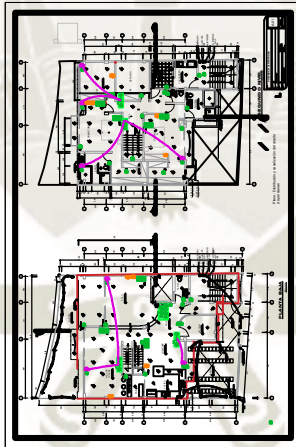
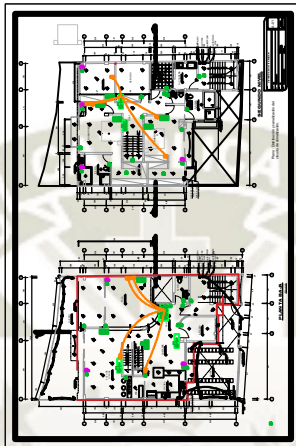
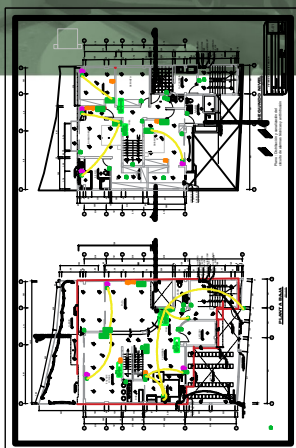


ANEXOS

ANEXO 1 (PLANOS FINALES)

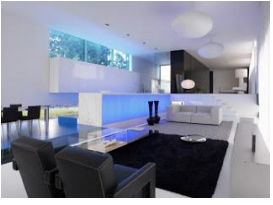


[PLANOS ELECTRICOS CONVENCIONALES



[PLANOS ELECTRICOS DOMOTIGOS

ANEXO 2 (FICHAS TECNICAS)



CURSO INICIACION AL KNX



COLABORAN



CURSO INICIACION AL KNX



INTRODUCCION AL CURSO

Este curso esta destinado a todas aquellas personas que quieran tener un primer contacto con KNX.

Los objetivos del curso son:

- ✓ Conocer el sistema KNX.
- ✓ Diseñar una instalación mediante KNX.
- ✓ Programar el sistema por medio de ETS4.
- ✓ Encontrar oportunidades de negocio en el sector de la eficiencia energética por medio de soluciones KNX.
- ✓ Tener un primer contacto con productos y fabricantes KNX.
- ✓ Iniciación y preparatorio al curso KNX Partner.



INTRODUCCION AL CURSO



KNX
Training

KNX Partner
Avanzado

KNX
Partner

Curso de
Iniciación

INTRODUCCION



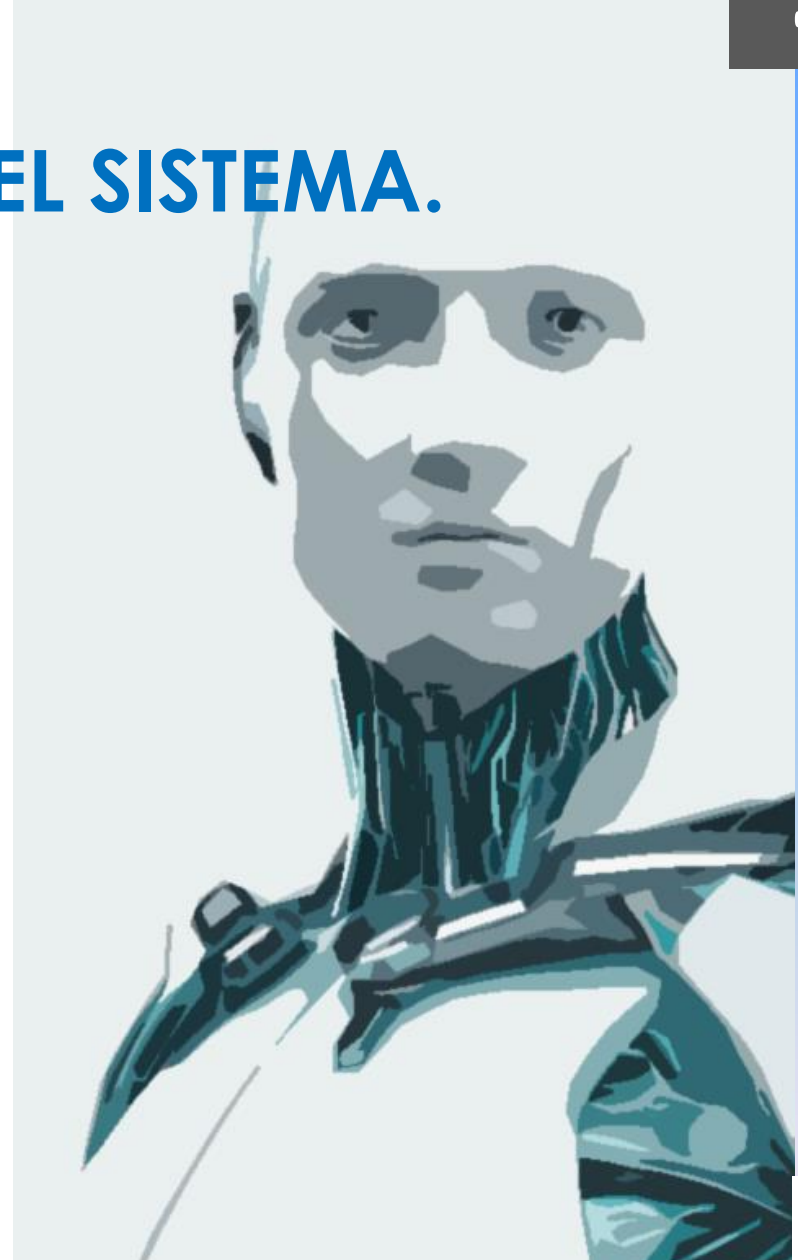
INDICE

- Capítulo 1. KNX. Argumentos del sistema.
- Capítulo 2. Topología del par trenzado uno.
- Capítulo 3. Comunicación.
- Capítulo 4. Componentes habituales en KNX.
- Capítulo 5. Normativa.
- Capítulo 6. ETS4 Manual básico de utilización.
- Capítulo 7. Replanteo y presupuesto instalación KNX.
- Capítulo 8. Ejercicios prácticos mediante ETS4.
- Capítulo 9. Control mediante otros dispositivos KNX.
- Capítulo 10. Funcionamiento y mantenimiento en KNX.
- Capítulo 11. Simbología KNX.
- Capítulo 12. Ideas de negocio.
- Capítulo 13. Terminología y definiciones.
- Capítulo 14. Anexos.



CAPITULO 1.

KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA.

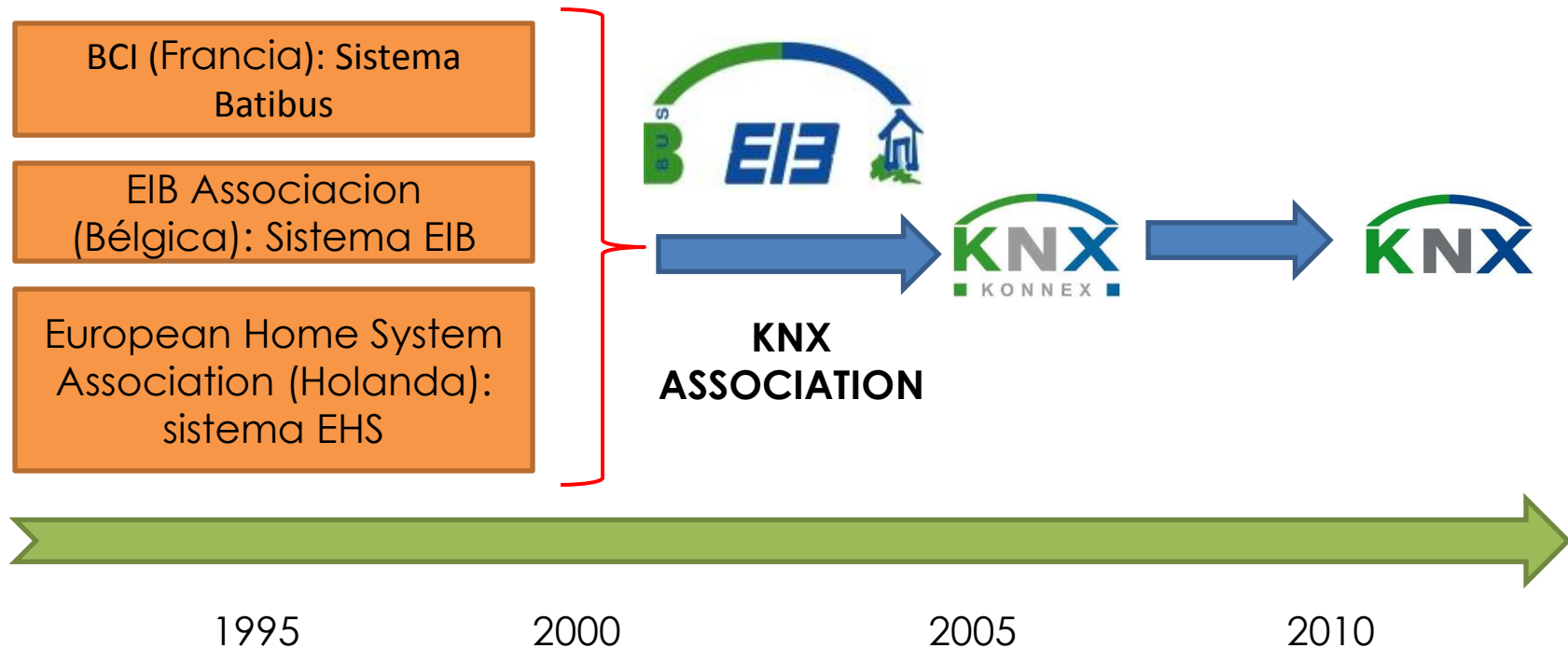


KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA.



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

- KNX Association fue fundada en 1999 como fusión de tres asociaciones europeas de aplicaciones domóticas:



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

OBJETIVOS DE KNX ASSOCIATION:

- Definir un nuevo estándar abierto “KNX” para aplicaciones de domótica e inmótica.
- Consolidar la marca “KNX” para aplicaciones de domótica e inmótica.
- Establecimiento del “KNX” como estándar europeo.
- Fomento de actividades formativas mediante la certificación en centros de formación.
- Fomento de la creación de grupos nacionales.
- Colaboración científica con centros docentes, técnicos, Universidades, etc.



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

KNX ESTA APROBADO COMO:

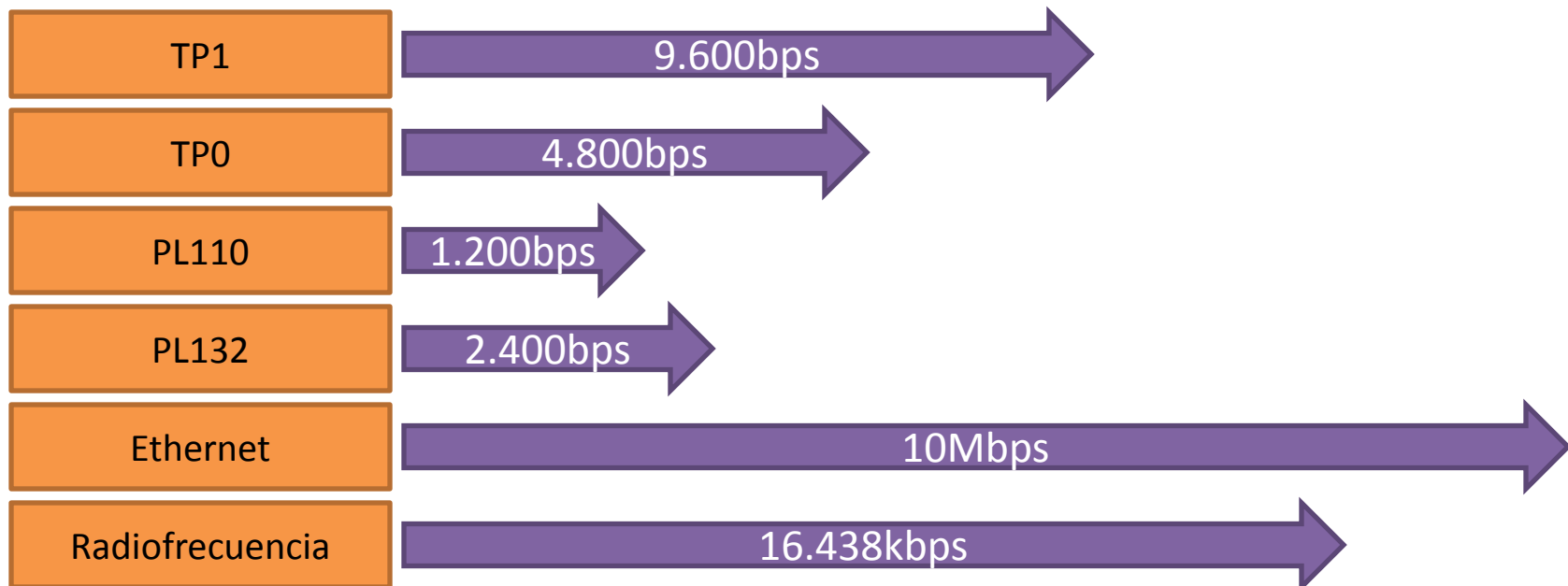
- Norma Europea CENELC **EN 50090** y CEN **EN 13321-1**
- Norma Internacional **ISO/IEC 14543-3**
- Norma en China bajo **GB/Z 20965**



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

SOLUCIONES DE TRANSMISION EN KNX:

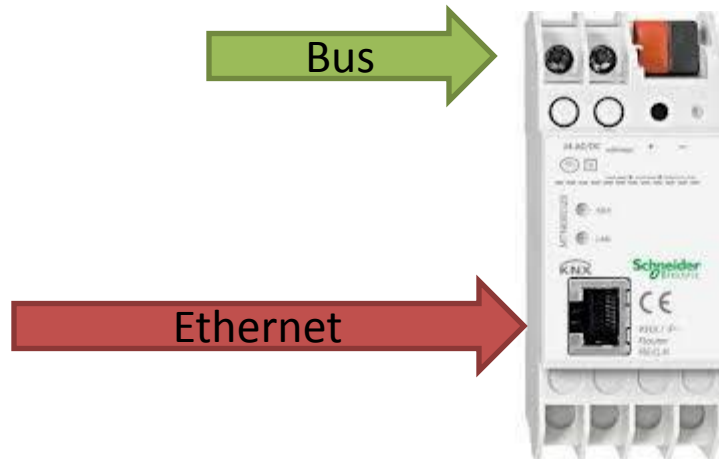
- Par trenzado 1 (TP1): aprovechando la norma EIB equivalente.
- Par trenzado 0 (TP0): aprovechando la norma EHS equivalente.
- Ondas portadoras (PL110): aprovechando la norma EIB equivalente.
- Ondas portadoras (PL132): aprovechando la norma EHS equivalente.
- Ethernet: aprovechando la norma EIB.net
- Radiofrecuencia: aprovechando la norma EIB.RF



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

SOLUCIONES DE TRANSMISION EN KNX:

- Para unir medios distintos se utilizan los acopladores de medios.



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

FORMAS DE CONFIGURAR LOS APARATOS EN KNX:

- El **componente bus** es el aparato físico que se monta en la instalación domótica y que dispone de su propia inteligencia, de esta manera no resulta necesario una unidad central de control. Por este motivo el KNX puede ser utilizado tanto en pequeños proyectos como viviendas o en proyectos mucho más grandes como hoteles, edificios, etc.



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

FORMAS DE CONFIGURAR LOS APARATOS EN KNX:

- Métodos de instalación fáciles (E-Mode): la configuración no se realiza mediante un PC, sino a través de un controlador central, ruedas de codificación, etc. Este método está pensado para el instalador cualificado con conocimientos básicos sobre tecnología bus.
- Mecanismos automáticos de puesta en marcha (A-Mode): la configuración se lleva a cabo automáticamente cuando se conecta el aparato. Este método es ideal para el usuario final, instalaciones pequeñas, aparatos de audio y video y electrodomésticos.
- Métodos de instalación System (S-Mode): la planificación y configuración de la instalación se realiza mediante un PC que tenga la herramienta software **ETS (EngineeringToolSoftware)** instalada, además de todas las bases de datos de producto de cada uno de los aparatos que intervienen en el proyecto. El método "S-Mode" es el más utilizado para proyectistas e instaladores KNX certificados y sobre todo para grandes instalaciones.



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

ETS – ENGINEERING TOOL SOFTWARE:

El software ETS lo podemos encontrar:

- **ETS Tester:** diseñado para usuarios que no han recibido formación certificada y que no necesitan de conexión al bus.
- **ETS Starter:** para usuarios que no han recibido formación certificada. Esta versión está limitada con un número máximo de componentes en el proyecto.
- **ETS Professional:** para usuarios que han recibido formación certificada. Esta versión no tiene ninguna limitación, además posibilita la configuración y el mantenimiento a distancia de las instalaciones vía Internet.

Actualmente en el mercado disponemos de la versión ETS4 aunque todavía a día de hoy la más utilizada es la ETS3. Estas versiones las podremos reconocer por los siguientes logotipos.



CAPITULO 1. KNX. ARGUMENTOS DEL SISTEMA

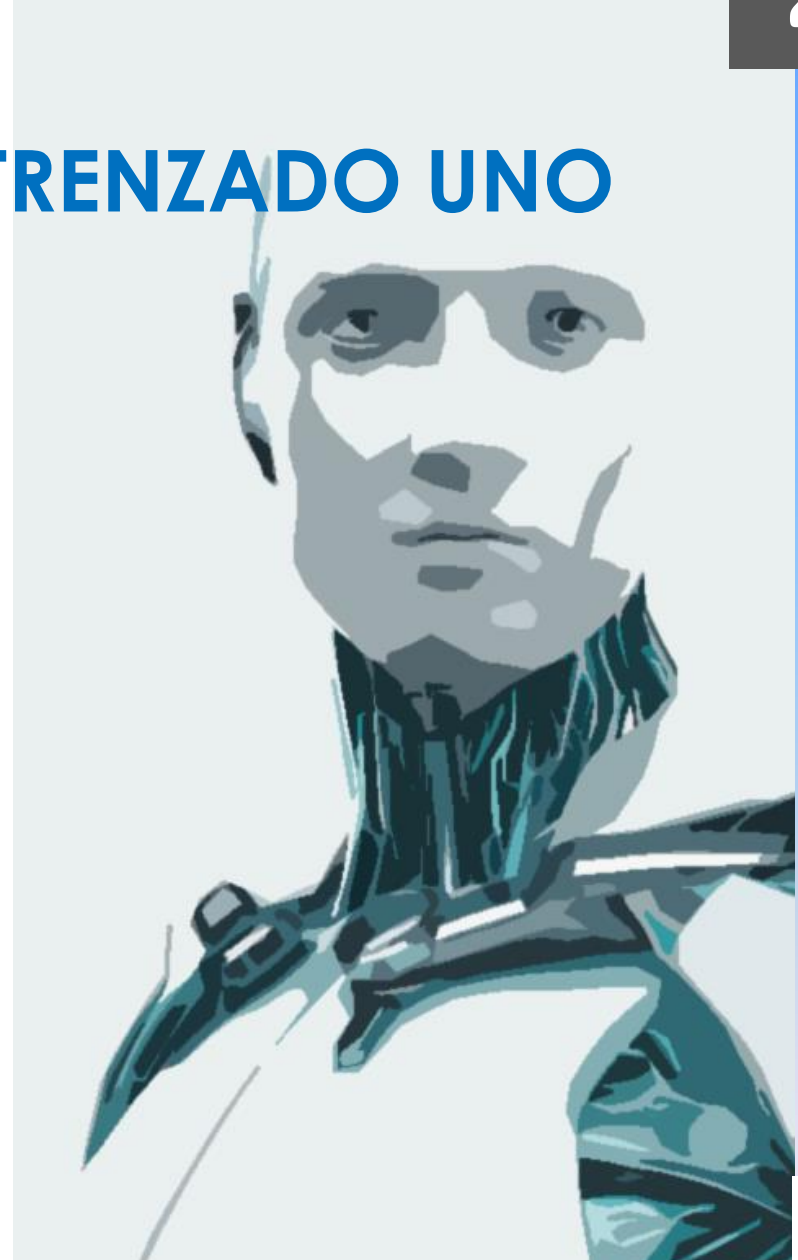
VENTAJAS DEL KNX FRENTE A OTROS SISTEMAS:

- Mayor seguridad.
- Uso económico y racional de la energía en la gestión de edificios.
- Fácil adaptación de la instalación eléctrica a las necesidades cambiantes del usuario final.
- Incremento del confort.
- Instalaciones preparadas para el futuro.
- Amplio abanico de productos disponibles de los distintos fabricantes.
- Red muy extendida de profesionales cualificados.



CAPITULO 2.

TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1).



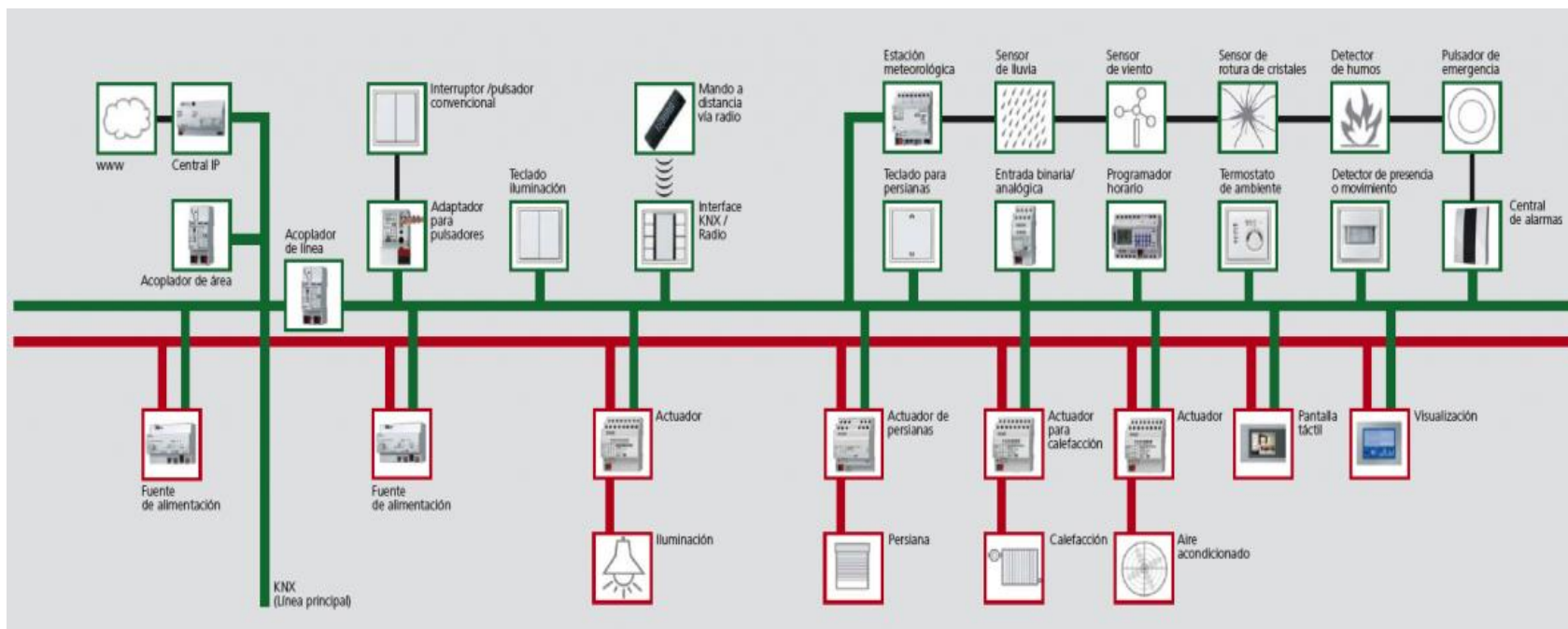
TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1).



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

TOPOLOGIA DE UNA INSTALACION KNX:

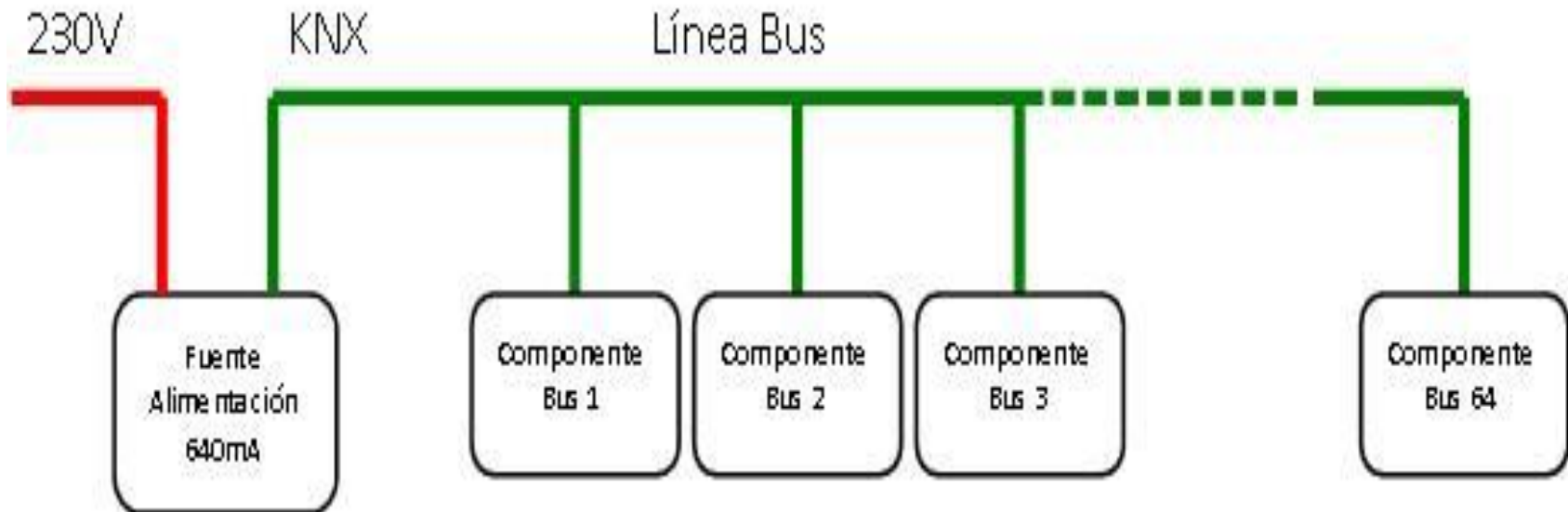
- Llamamos **topología de una instalación KNX** a la estructura de la que dispone en su división en áreas, líneas y segmentos de línea.



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

SEGMENTO DE LINEAS:

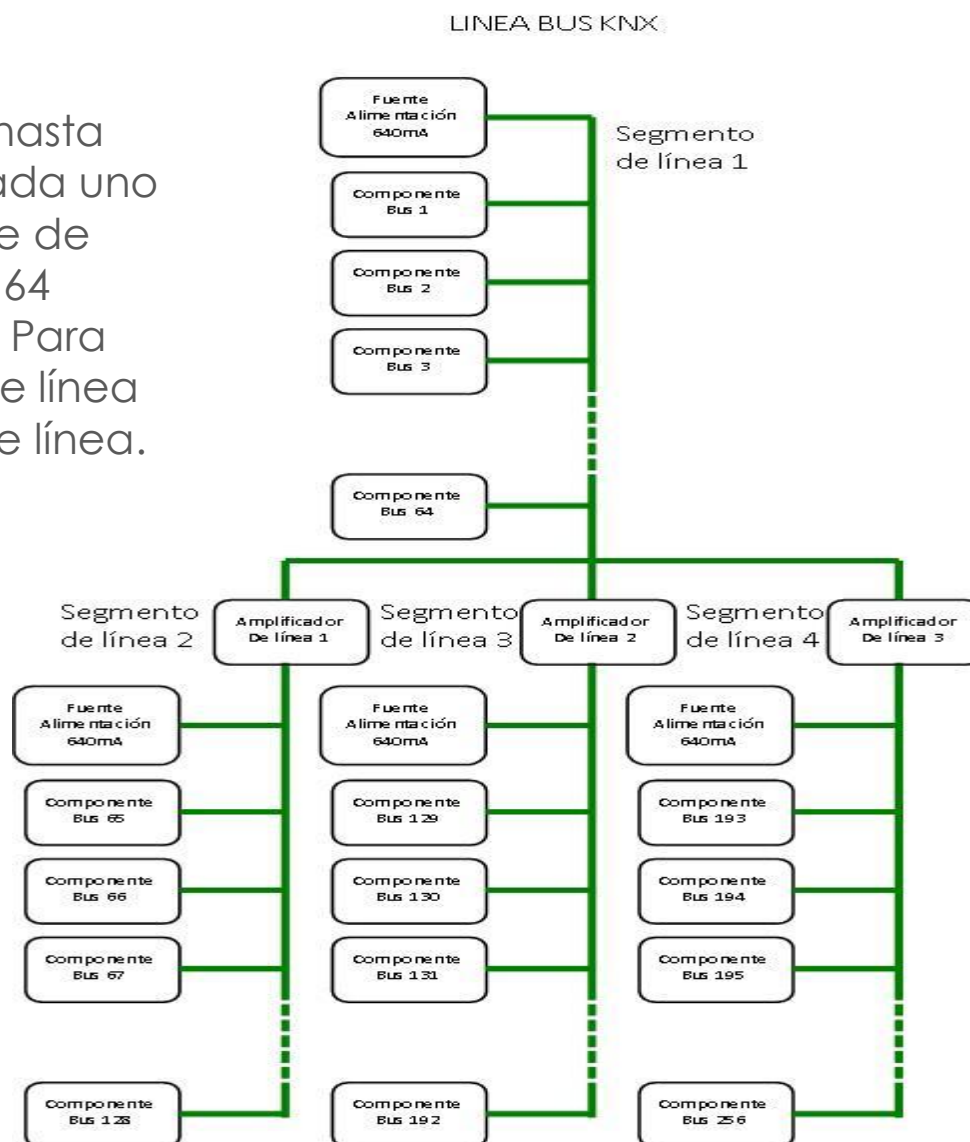
- La unidad más pequeña del bus KNX se denomina “**segmento de línea**”. Un segmento de línea está compuesto por una fuente de alimentación adecuada y un máximo de 64 componentes bus o aparatos.



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

LINEAS:

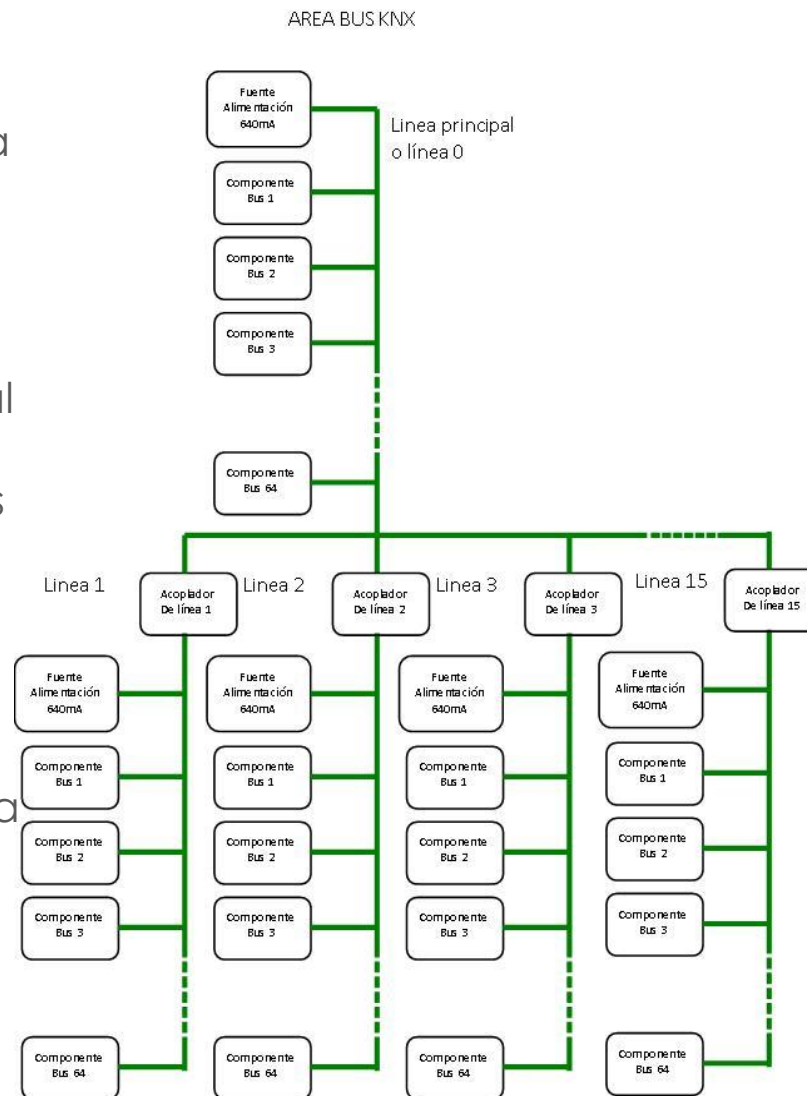
- Una línea puede disponer de hasta cuatro segmentos de línea, cada uno de ellos dispondrá de su fuente de alimentación y un máximo de 64 componentes bus o aparatos. Para dividir la línea en segmentos de línea se utilizan los amplificadores de línea.



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

AREAS:

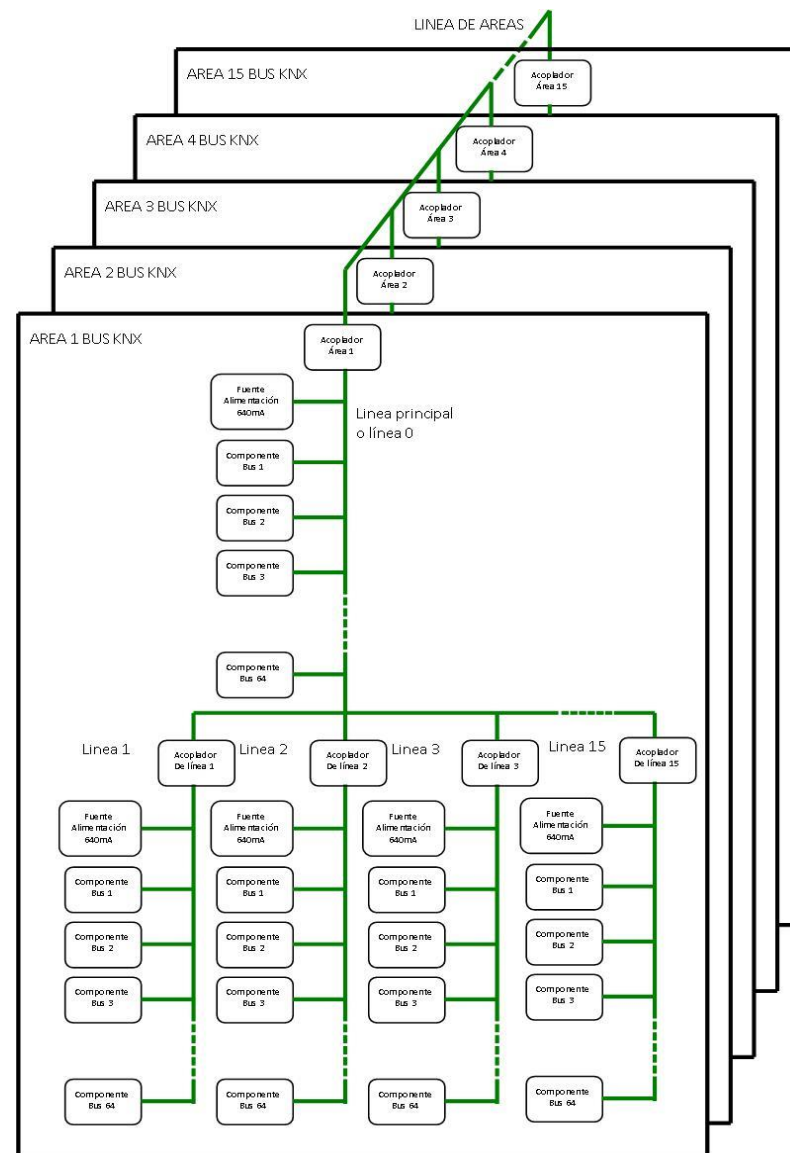
- Si se va a utilizar más de una línea todas ellas pueden conectarse en una línea principal por medio de acopladores de línea. A esta estructura se le denomina área.
- El número máximo de líneas que pueden conectarse a la línea principal son 15. También es posible conectar hasta 64 componentes bus o aparatos en la línea principal pero disminuiría este número en función de cada acoplador de línea que tengamos en uso, es decir, si en la línea principal tenemos conectadas 3 líneas cada una de ellas con su acoplador de línea entonces solo podremos poner en la línea principal un total de $64-3=61$ componentes bus o aparatos.



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

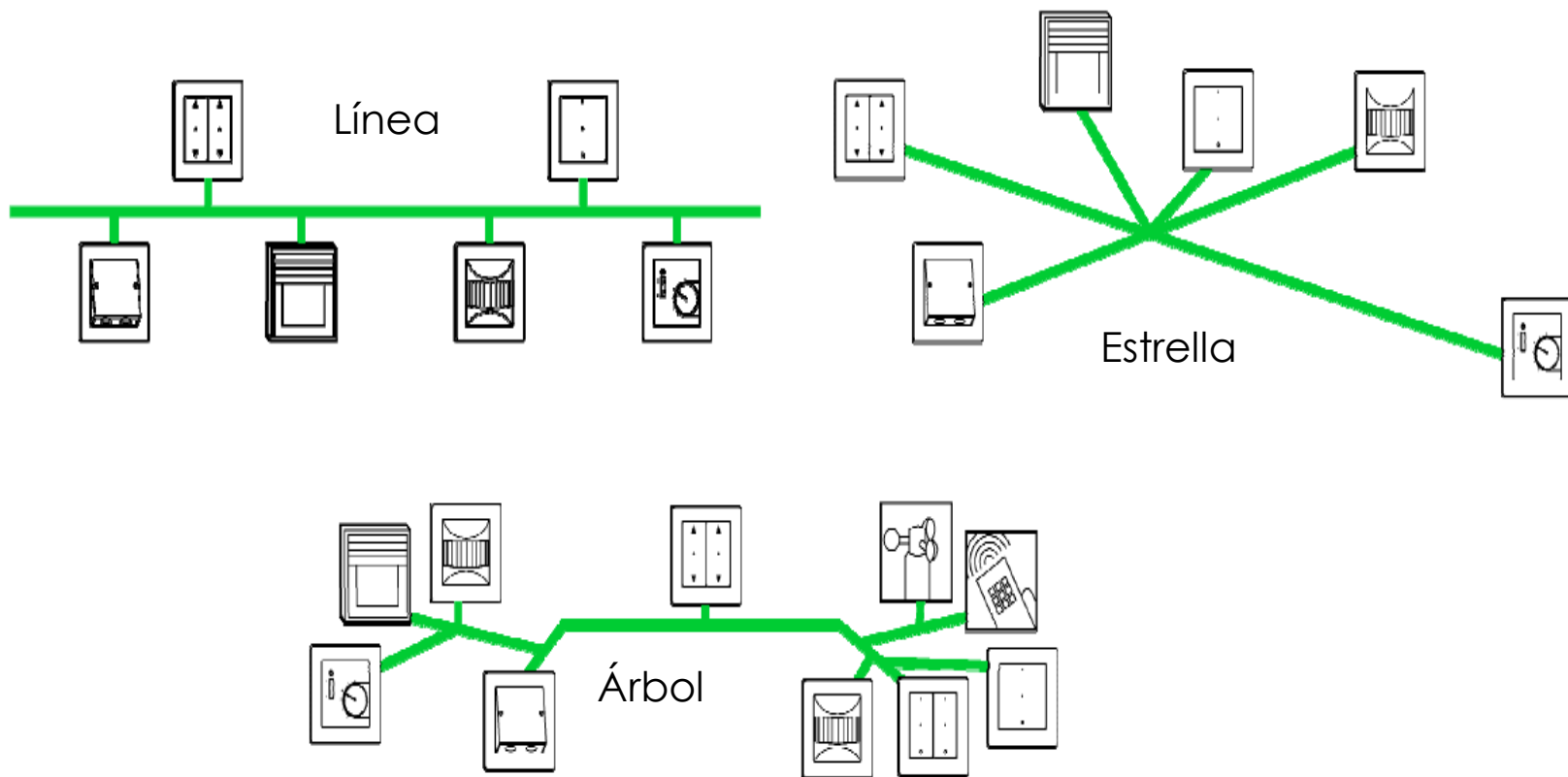
LINEA DE AREAS “BACKBONE”:

- Si se va a utilizar más de un área todas ellas pueden conectarse en una línea de áreas o “backbone” por medio de acopladores de área. A esta estructura se le denomina línea de áreas.
- El número máximo de áreas que pueden conectarse a la línea de áreas son 15. También es posible conectar hasta 64 componentes bus o aparatos en la línea de áreas pero disminuiría este número en función de cada acoplador de área que tengamos en uso, es decir, si en la línea de áreas tenemos conectadas 3 áreas cada una de ellas con su acoplador de área entonces solo podremos poner en la línea de áreas un total de $64 - 3 = 61$ componentes bus o aparatos.



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

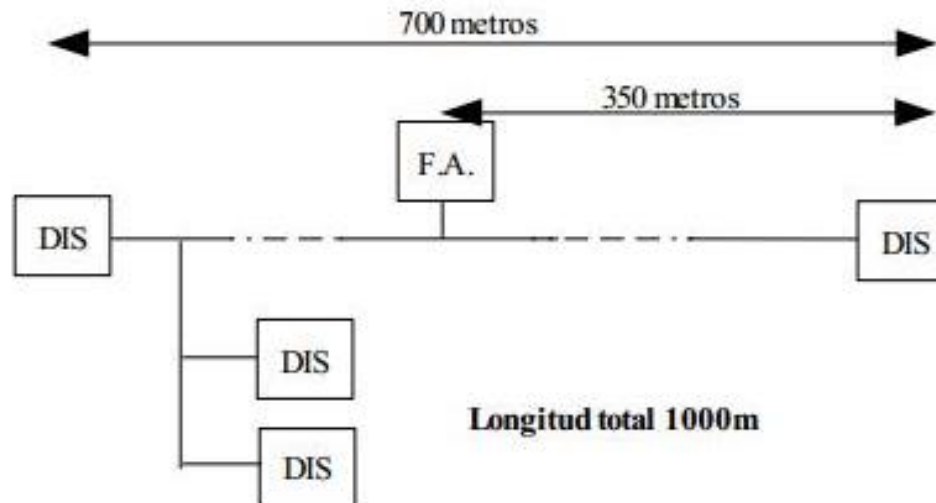
TIPO DE CONEXIONES



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

LONGITUDES PERMITIDAS DE MONTAJE:

- La longitud máxima permitida de todos los cables en una misma línea no superara los 1.000m.
- La distancia máxima entre dos aparatos de una misma línea no superara los 700m.
- La distancia máxima entre la fuente de alimentación con bobina y un aparato no superara los 350m.
- La distancia entre dos fuentes de alimentación con bobina en una misma línea no podrá ser menor a 200m.



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

DIRECCION FISICA:

La dirección física sirve para identificar el aparato o componente bus dentro de una topología o estructura del bus. Consta de tres números:

- **Primer número:** indica el área donde se encuentra. Puede ser un número del 1 al 15, si el número es el 0 indica que el componente está en la línea de áreas.
- **Segundo numero:** indica la línea donde se encuentra. Puede ser un número del 1 al 15, si el número es el 0 indica que el componente está en la línea principal.
- **Tercer número:** indica el número del componente. Puede ser un número del 1 al 255, si el número es el 0 indica que el componente al que se refiere es un acoplador de línea o de área.

Por ejemplo si tenemos un componente bus con la dirección física 2.5.44 nos indica que se encuentra en el área número 2, línea número 5 y su número de componente es el 44.



Dir. Fisi. → 2.5.44



CAPITULO 2. TOPOLOGIA DEL PAR TRENZADO UNO (TP1)

ACOPLADORES:

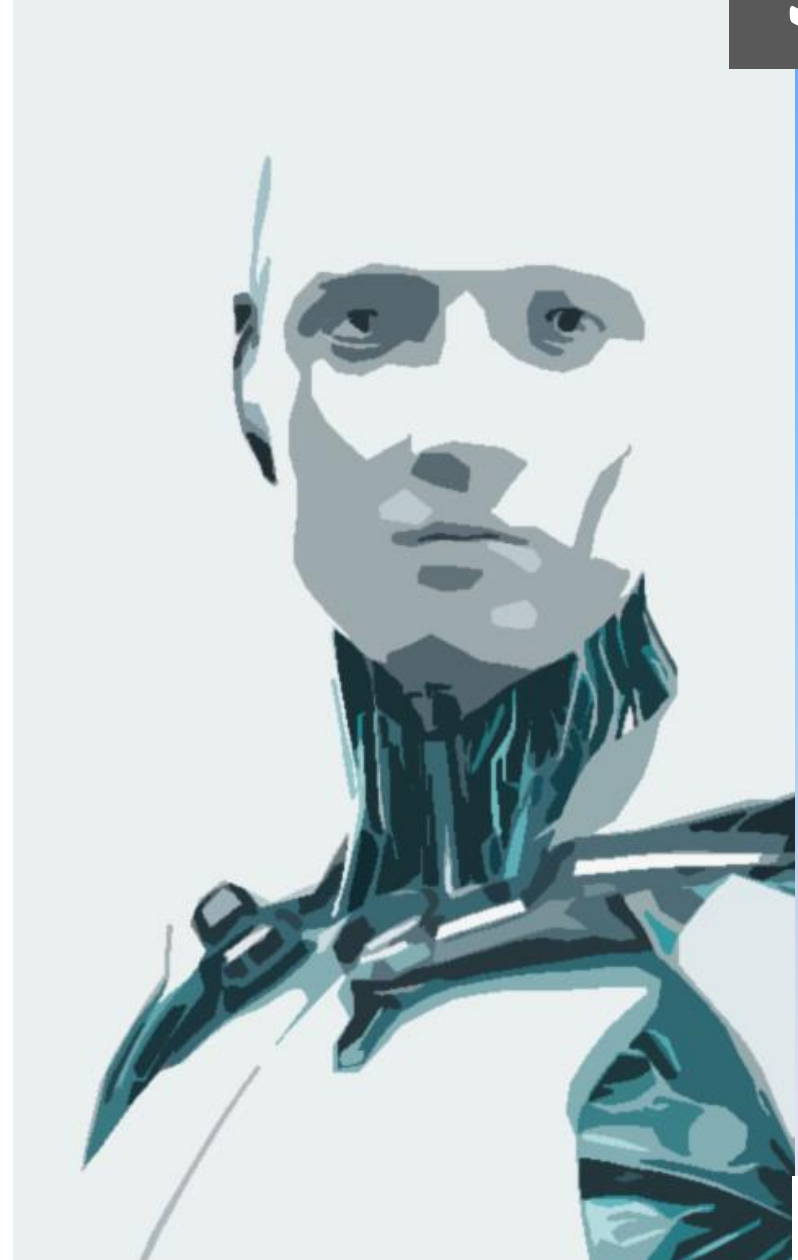
Los acopladores son los componentes que unen los distintos niveles bus dentro de una topología, existen 3 tipos:

- **Acopladores de área:** su función es unir un área con la línea principal de áreas.
- **Acopladores de línea:** su función es unir una línea con la línea principal.
- **Amplificadores de línea:** su función es unir dos segmentos de línea.



CAPITULO 3.

COMUNICACIÓN.



COMUNICACIÓN.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TRANSMISION DE DATOS:

- La transmisión de señales se realiza a través de un cable bus donde se conectan todos los dispositivos.
- Los datos se transmiten en serie en función de unas reglas fijas. La información se empaqueta en forma de telegramas a través del bus.
- Cada receptor envía un acuse de recibo si la transmisión ha sido satisfactoria.
- Si este acuse no se recibe, se repite la transmisión hasta un máximo de tres veces. En el caso de que el acuse continúe sin ser enviado, se interrumpe el proceso de transmisión y se notifica un error en la memoria del elemento transmisor.
- Los telegramas se modulan de tal forma que un “cero lógico” se transmite como pulso. La “no-recepción” de ningún pulso se interpreta como un “uno lógico”.
- La información se transmite de forma simétrica al par de conductores y el componente se controla mediante la diferencia de tensión entre los dos. Las radiaciones perturbadoras actúan sobre ambos conductores con la misma polaridad y, por tanto, no influyen en la diferencia determinante de la tensión de la señal.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

REGULACION DE ACCESO AL BUS:

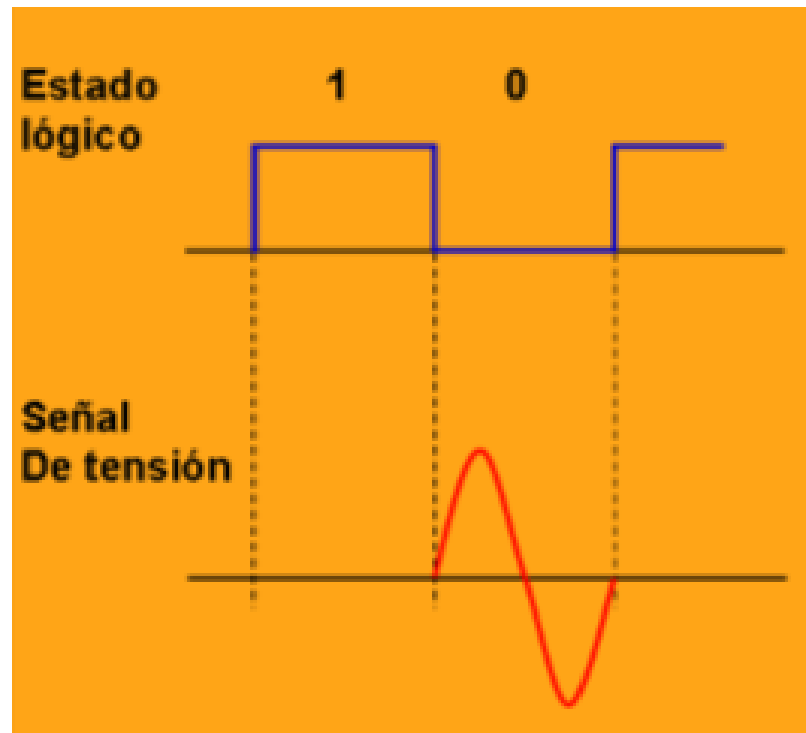
- Es necesario regular el acceso al bus como medio físico de transmisión de datos. Para ello el EIB utiliza el procedimiento **CSMA/CA (Acceso Múltiple por Detección de Portadora/Evitación de Colisiones)**. Este procedimiento garantiza un procedimiento aleatorio libre de colisiones al bus. Todos los dispositivos de bus reciben las señales, pero sólo aquellos actuadores a los que “se está hablando” reaccionan. Si un sensor, quiere transmitir, primero debe comprobar el bus y esperar a que ningún otro dispositivo esté transmitiendo. Si el bus está libre, cualquier dispositivo puede comenzar la emisión. Si dos dispositivos comienzan a emitir en el mismo instante, sólo tendrá acceso al bus aquél de ellos que tenga la prioridad más alta. El otro tendrá que esperar y transmitir después. En caso de igualdad de prioridad, comenzará aquel cuya dirección física sea más baja.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

- En el bus podemos encontrarnos dos estados de comunicación:
 - ✓ Durante el estado lógico "1" no circula corriente.
 - ✓ Durante el estado lógico "0" circula corriente.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

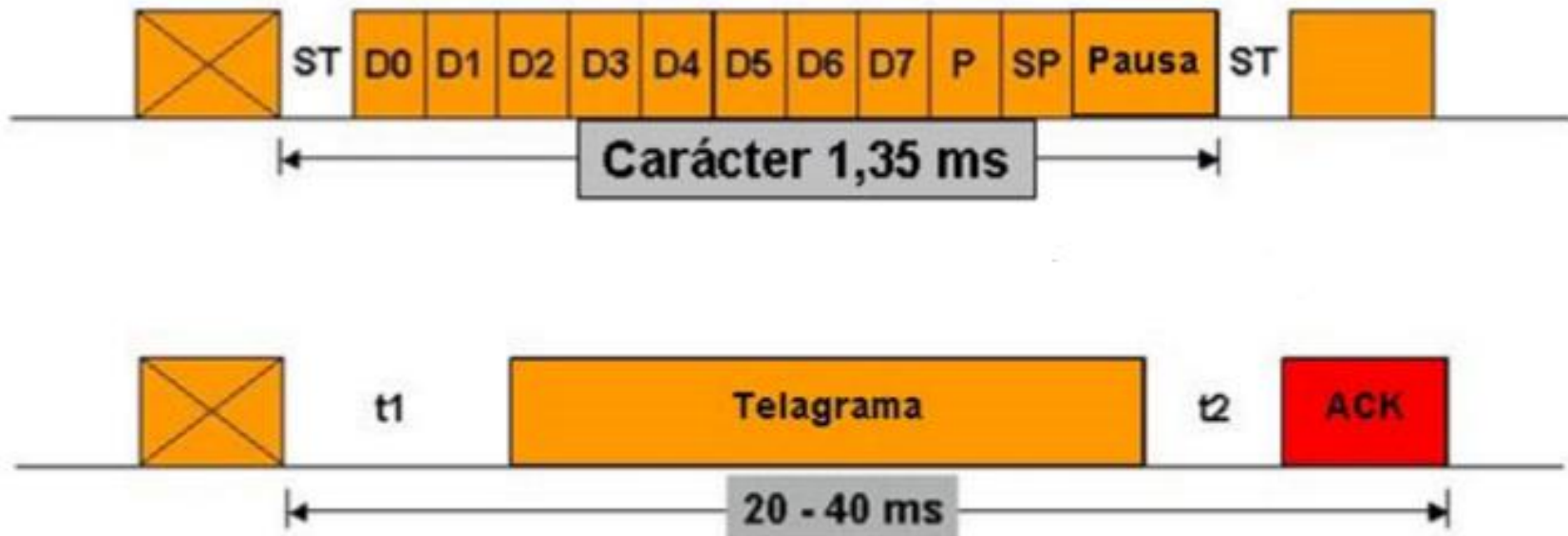
- Un telegrama es aquel que se produce cuando hay un evento en el bus como por ejemplo si se acciona un pulsador, en este caso este componente envía un telegrama al bus.
- El envío de un telegrama se produce de la siguiente manera:
 - ✓ Se espera que el bus esté desocupado por lo menos durante un periodo "t1 (50 Bit)".
 - ✓ Se envía el telegrama y se espera un tiempo "t2 (13 Bit)" en que los aparatos que lo reciben envían un acuse de recibo (acknowledge o ACK).
 - ✓ El tiempo total del telegrama ronda entre los 20 y 40ms.
 - ✓ El telegrama es transmitido a una velocidad de 9600 bits/seg., es decir, un bit ocupa el bus durante 1/9600 segundos ó 104µs.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

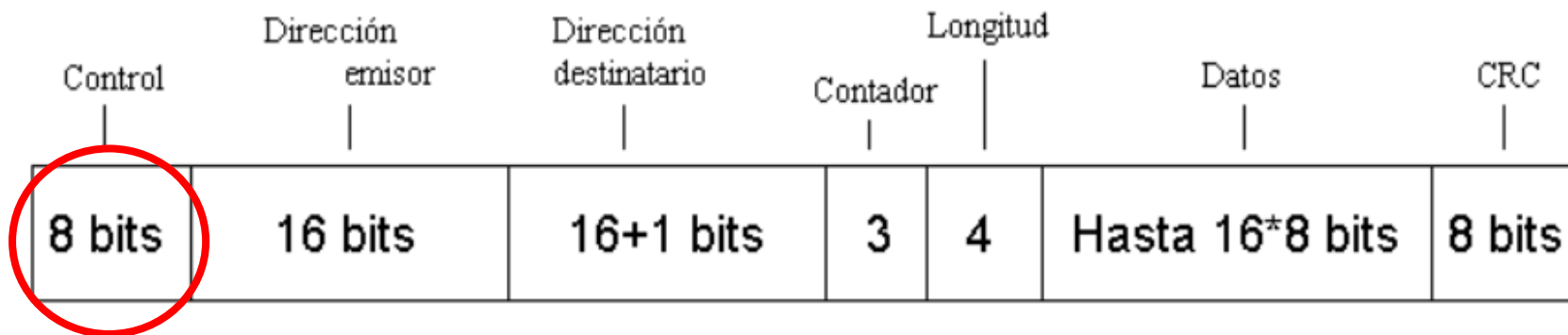
- El telegrama está formado por paquetes de **caracteres**, cada uno de ellos lo componen 11 Bit + 2 de pausa distribuidos de la siguiente forma:
- ✓ 1 bit de inicio.
 - ✓ 8 bit de datos.
 - ✓ 1 bit de paridad par.
 - ✓ 1 bit de parada.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

➤ Byte de “**control**”:



Este campo de 8 bits indica la prioridad que dicho telegrama tiene al ser enviado según el tipo de función (alarma, servicios del sistema o servicios habituales).

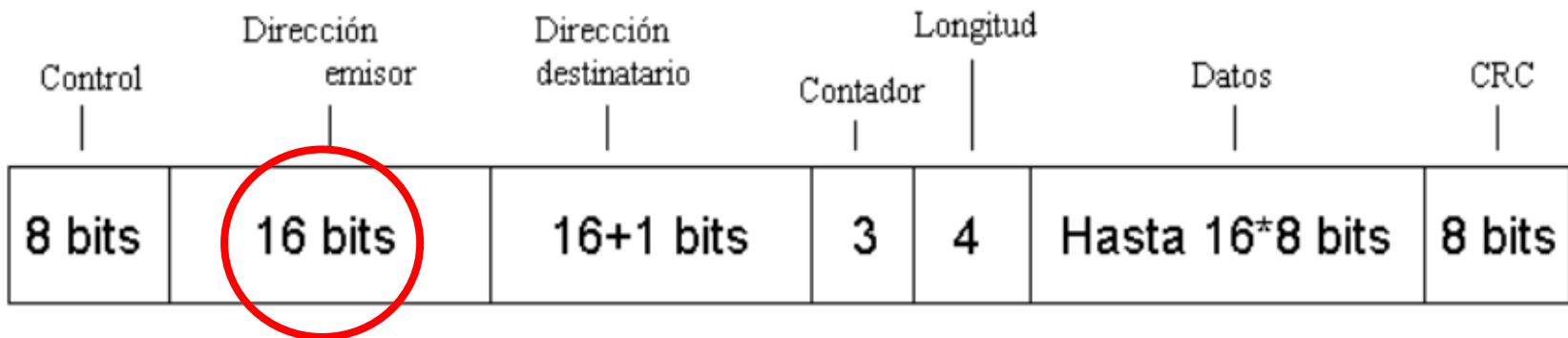
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Dirección de lectura del bit de datos
1	0	W	1	P	P	0	0	Prioridad de transmisión
				0	0			Prioridad de sistema (prio. máx.)
				1	0			Funciones de alarma (alarma)
				0	1			Prioridad de funcionamiento alta (normal)
				1	1			Prioridad de funcionamiento baja (auto)
		0						Repetición



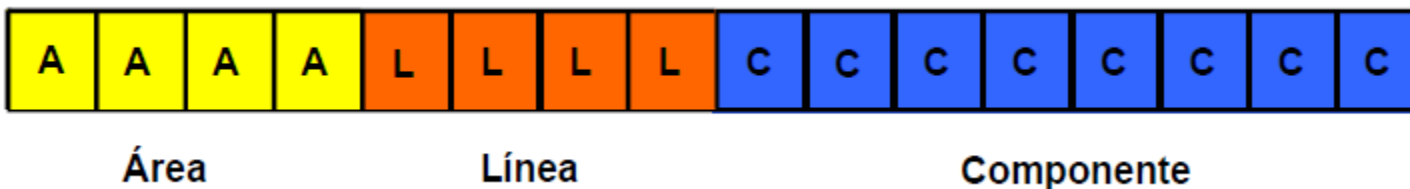
CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

- Byte de “**dirección emisor**”:



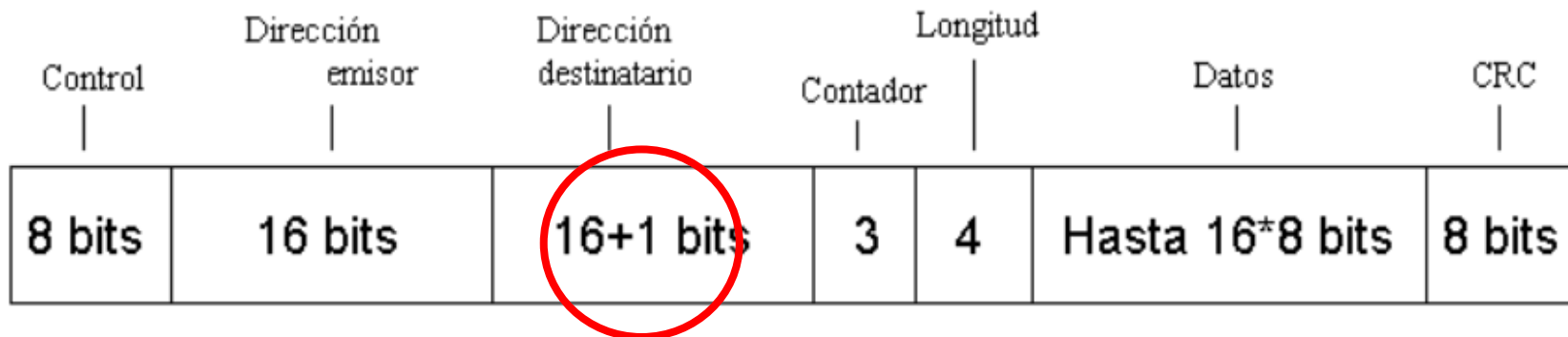
Indica la dirección física del dispositivo que envía el telegrama (4 bits con el área, 4 bits con la línea y 8 bits con el número de dispositivo).



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

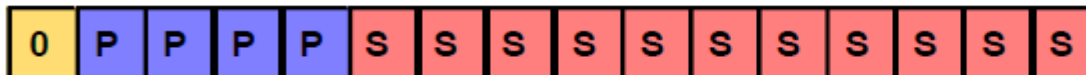
TELEGRAMAS TP1:

➤ Byte de “dirección destinatario”:



En función del valor que tome el bit de mayor peso de este campo (bit 17) podemos decir que si tiene valor “0” se trata de una dirección física y el telegrama se envía únicamente a un dispositivo. Si tiene el valor “1” se trata de una dirección de grupo y el telegrama se dirige a todos los dispositivos que tengan esa dirección de grupo.

2 niveles



P = Grupo principal
(p.e. dominio funcional)

I = Grupo intermedio
(p.e. piso/habitación)

S = Subgrupo
(p.e. función)

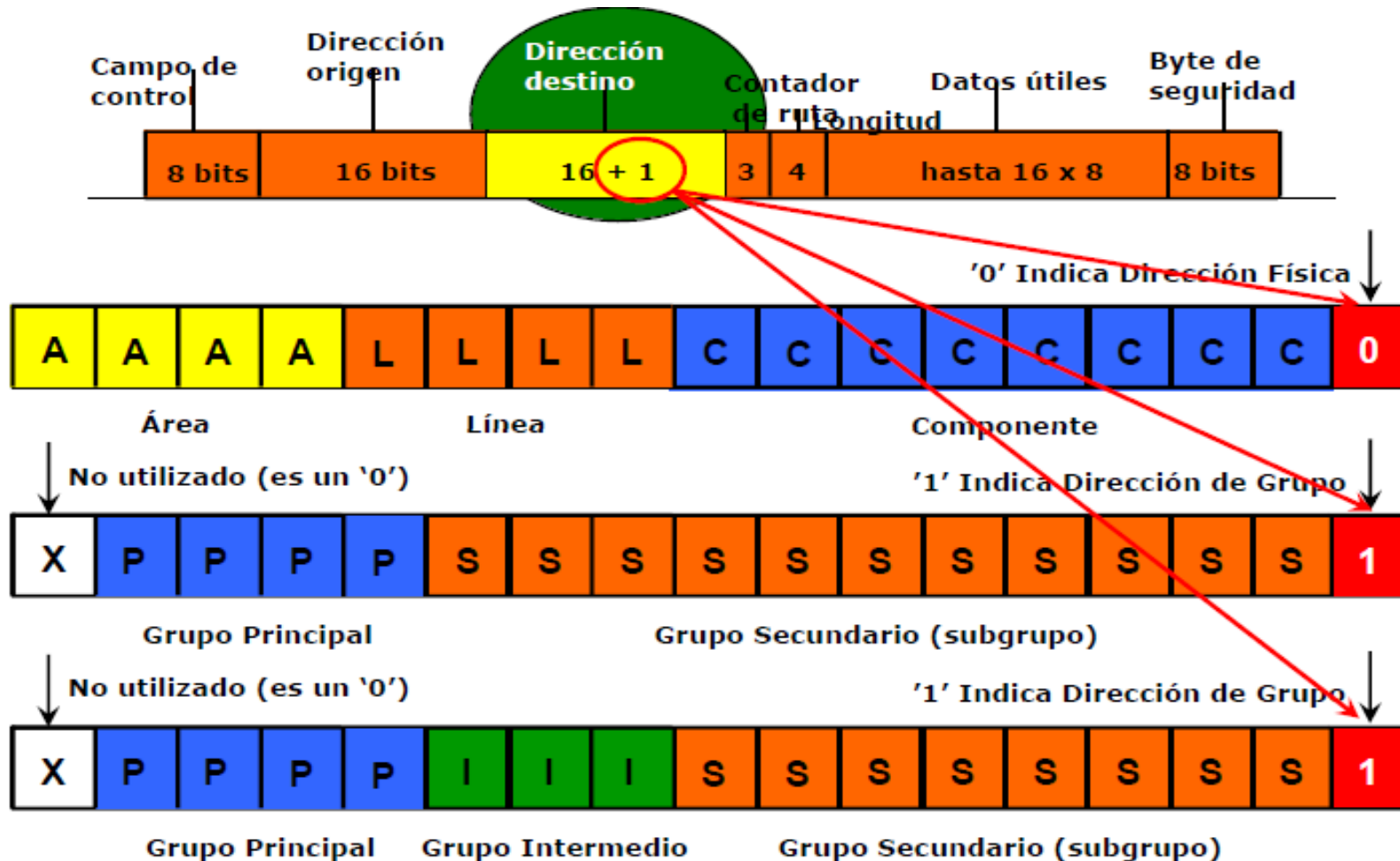
3 niveles



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

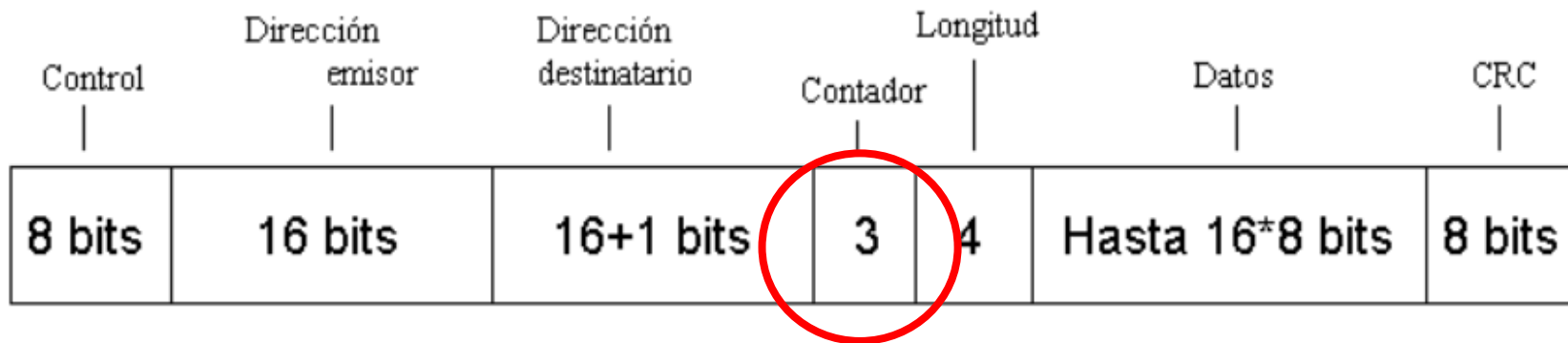
- Byte de “dirección destinatario”:



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

➤ Byte de “**contador**”:



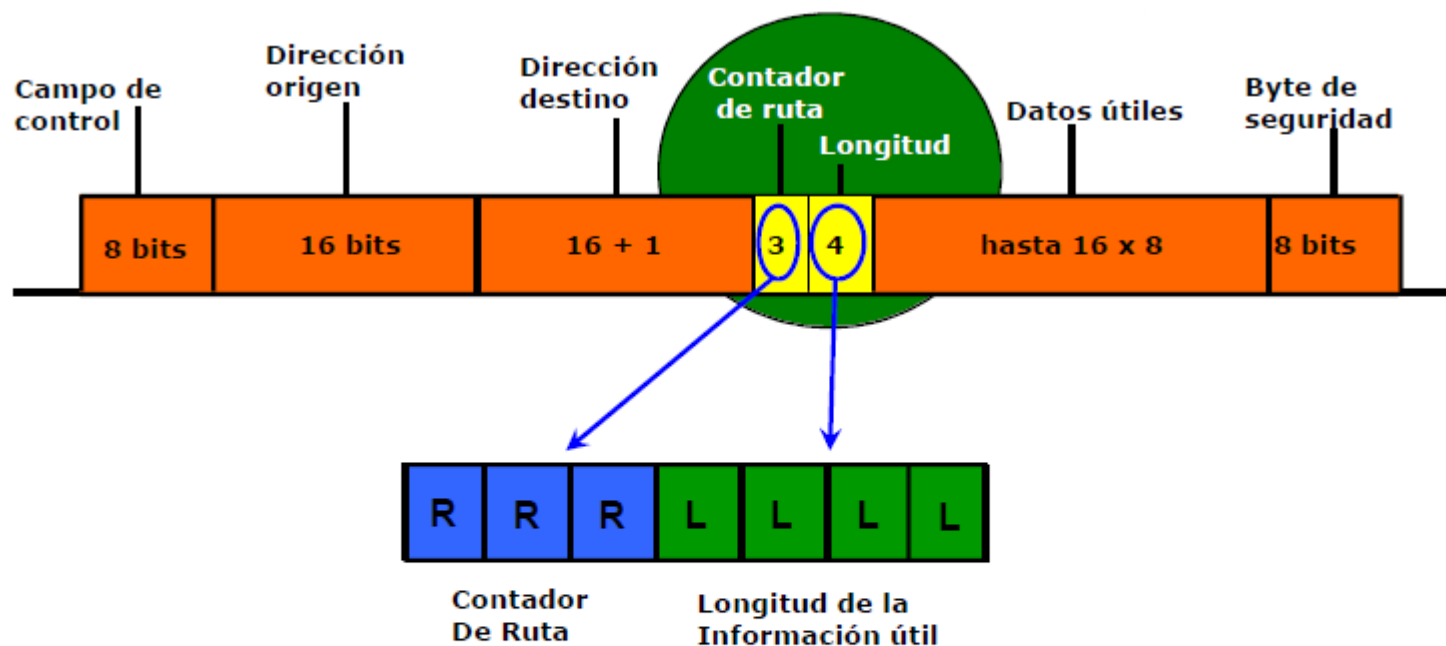
Contador de ruta, se utiliza para funciones de enrutamiento, contando el número de saltos que ha dado el paquete.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

➤ Byte de “**contador**”:



Longitud = 1 (0001b) → 2 bytes de información útil

Longitud = 2 (0010b) → 3 bytes de información útil

...

Longitud = n → n+1 bytes de información útil

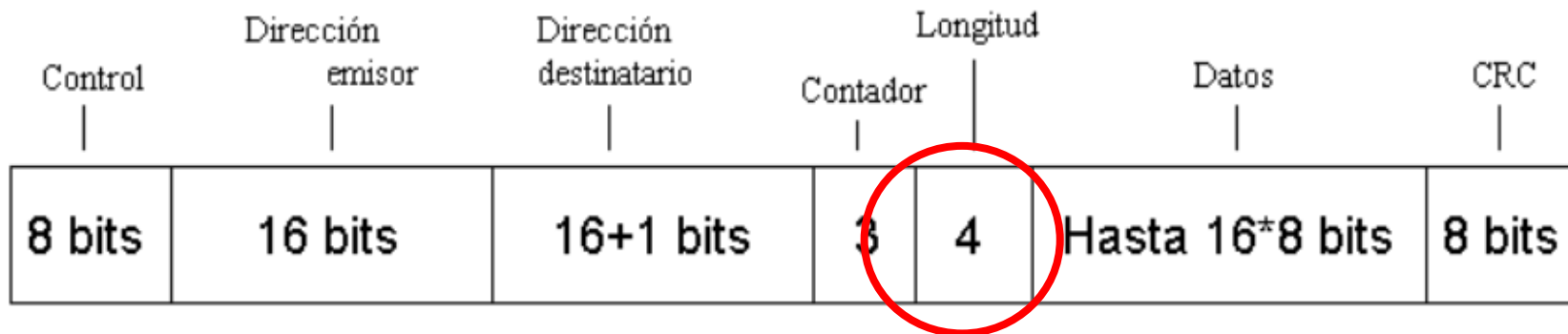
Longitud = 15 → 16 bytes de información útil (máxima)



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

➤ Byte de “**longitud**”:



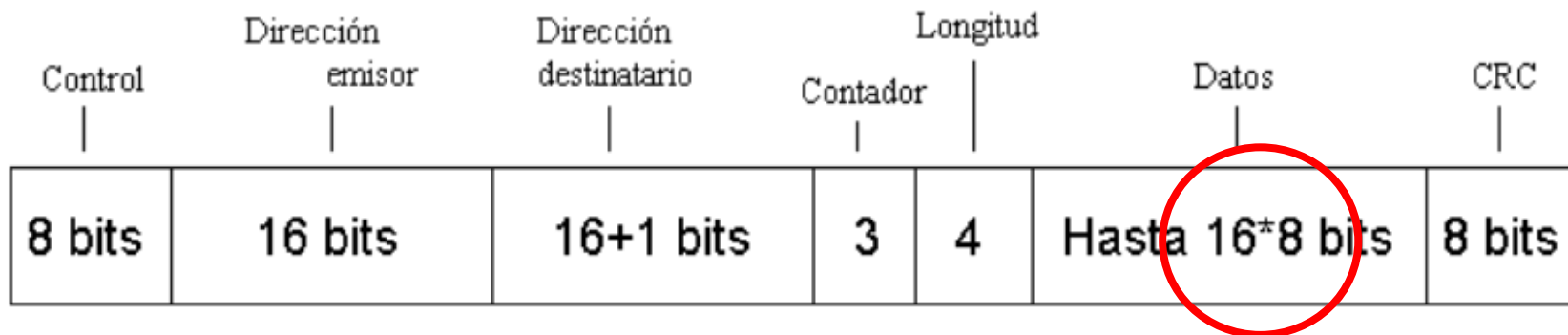
En los cuatro bits de longitud se indica cuantos bytes contiene el campo de datos (0=1 bite, 15 = 16 bytes).



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

- Byte de “**longitud**”:



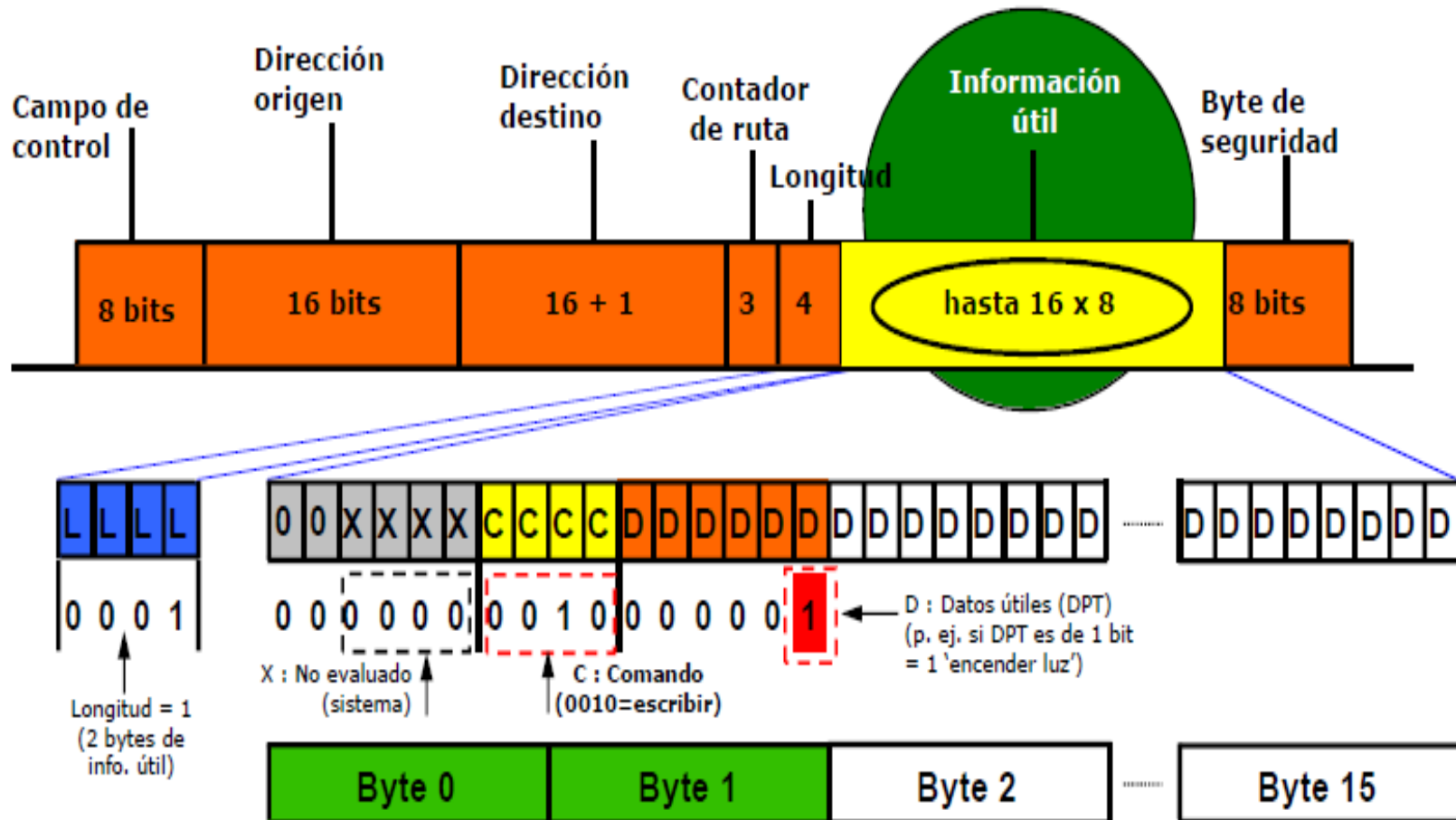
Contiene el tipo de comando y los datos de acuerdo con el EIB Interworking Standard (EIS).



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

- Byte de "longitud":



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

EIS (EIB Interworking Standar).

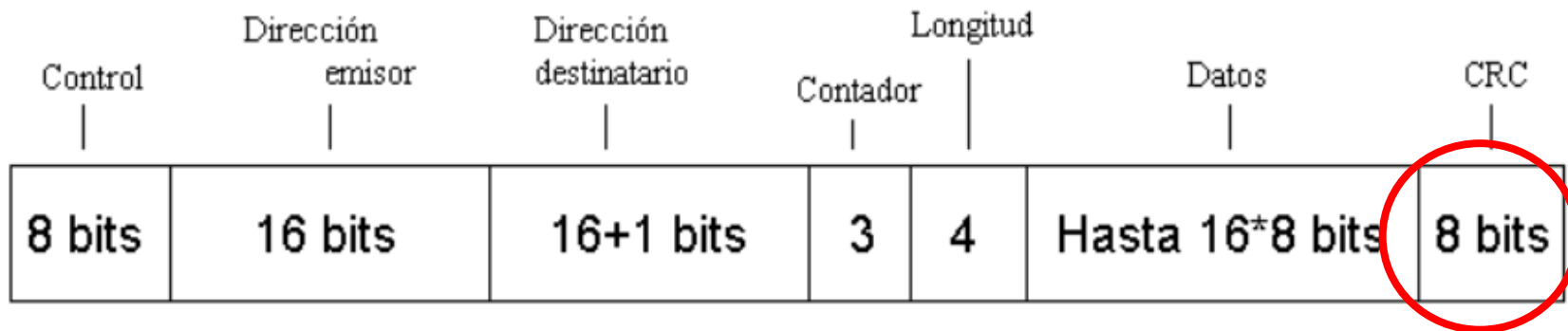
NºEIS	Función EIB	Nº bit	Descripción
EIS 1	Interruptor	1 bit	Encendido/apagado, habilitar/deshabilitar, alarma/no alarma, verdadero/falso.
EIS 2	Regulación	4 bit	Se puede utilizar de 3 formas, como interruptor, como valor relativo y como valor absoluto.
EIS 3	Hora	3 bytes	Día de la semana, hora, minutos y segundos.
EIS 4	Fecha	3 bytes	Día, mes, año (el margen es desde 1990 a 2089).
EIS 5	Valor	2 bytes	Para enviar valores físicos con representación.
EIS 6	Escala	8 bit	Se utiliza para enviar valores relativos con una resolución de 8bit.
EIS 7	Control motores	1 bit	Tiene dos usos: mover, arriba/abajo o extender/retraer y paso a paso.
EIS 8	Prioridad	1 bit	Se utiliza en conjunción con EIS 1 ó EIS 7.
EIS 9	Coma flotante	4 bytes	Codifica un valor en coma flotante según el formato definido por el IEEE 754
EIS 10	Contador 16bit	2 bytes	Representa valores de un contador de 16bit.
EIS 11	Contador 32bit	4 bytes	Representa valores de un contador de 32bit.
EIS 12	Acceso	4 bytes	Se usa para conceder accesos a distintas funciones.
EIS 13	Carácter ASCII	8 bit	Codifica según el formato ASCII
EIS 14	Contador 8bit	8 bit	Representa los valores de un contador de 8bit.
EIS 15	Cadena	14 bytes	Transmite una cadena de caracteres ASCII de hasta 14 bytes.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

➤ Byte de “**comprobación**”:



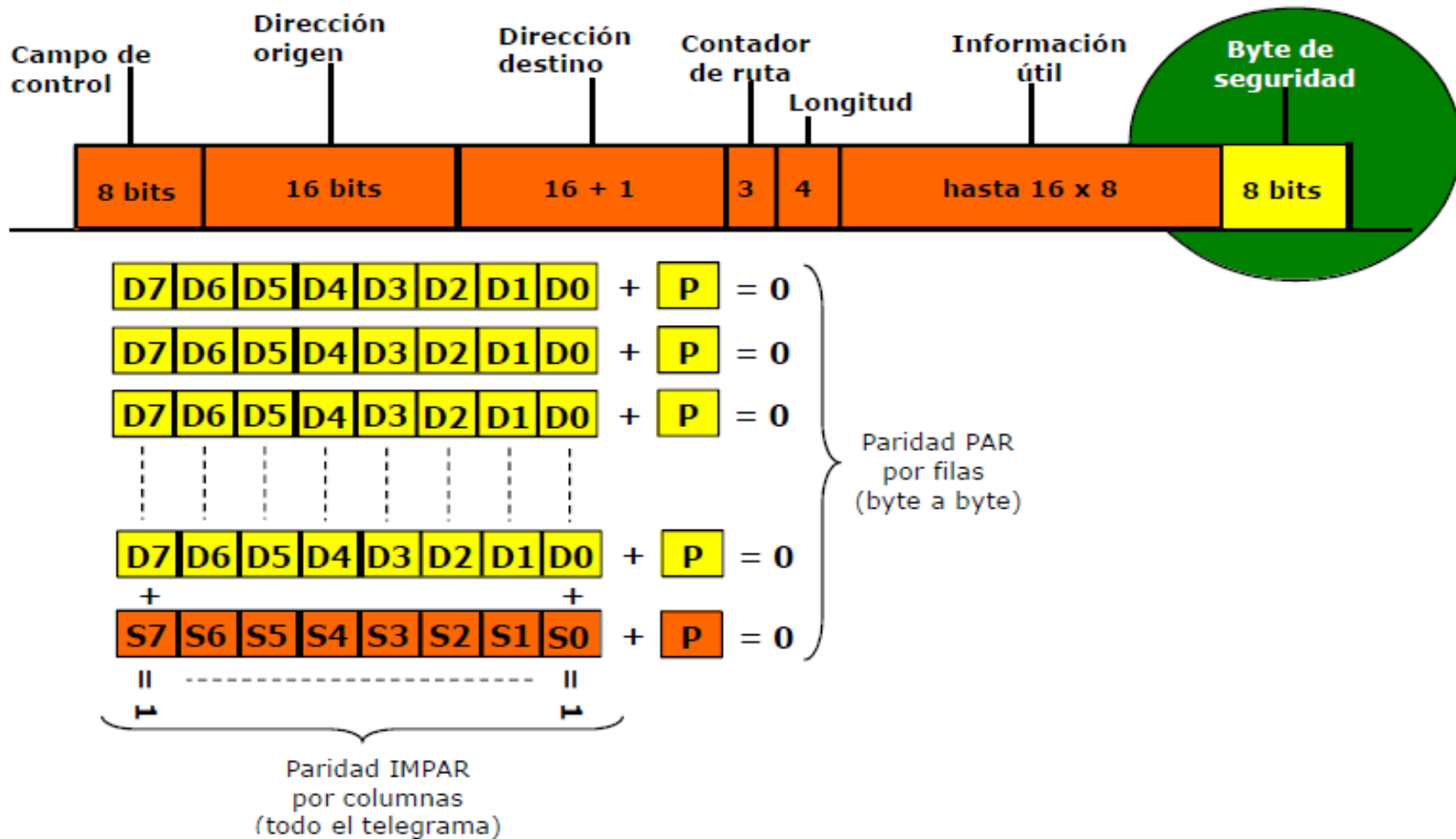
Consiste en un byte que se obtiene del cálculo de la paridad par de todos los bytes anteriores incluidos en el telegrama. Cuando un dispositivo recibe el telegrama, comprueba si este es correcto a partir del byte de comprobación. Si dicha recepción es correcta, se envía un reconocimiento, de lo contrario se envía un no reconocimiento (NAK) para que el emisor repita el envío. Si el dispositivo está ocupado envía un código Busy para que el emisor reintente la transmisión tras un pequeño retardo.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

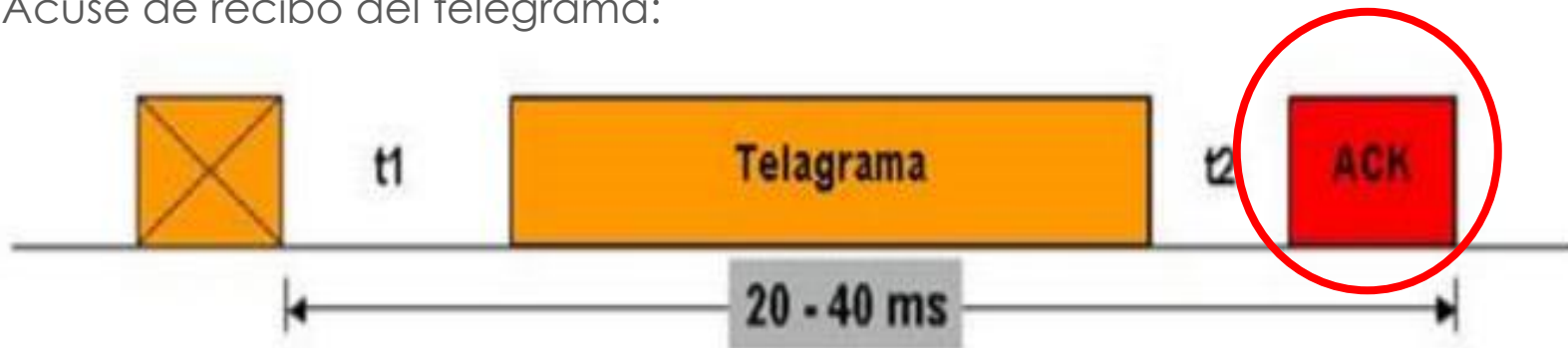
➤ Byte de “comprobación”:



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

TELEGRAMAS TP1:

- Acuse de recibo del telegrama:



El componente bus acude al byte de seguridad del telegrama para asegurar la recepción correcta de la información y, de acuerdo con ella devuelve un acuse de recibo.

Si se recibe un acuse incorrecto "NACK" el telegrama se repite hasta 3 veces.

Si se recibe un acuse de bus ocupado "BUSY" se espera un corto tiempo y se vuelve a enviar el telegrama.

Si el componente emisor no recibe acuse de recibo se envía el telegrama hasta 3 veces antes de interrumpir la transmisión.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Dirección de lectura de los bits de datos	
N	N	0	0	B	B	0	0	Acuse de recibo	
1	1	0	0	0	0	0	0	BUSY	Todavía ocupado
0	0	0	0	1	1	0	0	NAK	Recepción incorrecta
1	1	0	0	1	1	0	0	ACK	Recepción correcta



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

MODO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA INSTALACION KNX:

- Una instalación KNX consta de:
 - ✓ Una fuente de alimentación 29V DC.
 - ✓ Sensores.
 - ✓ Actuadores.
 - ✓ Cable bus.

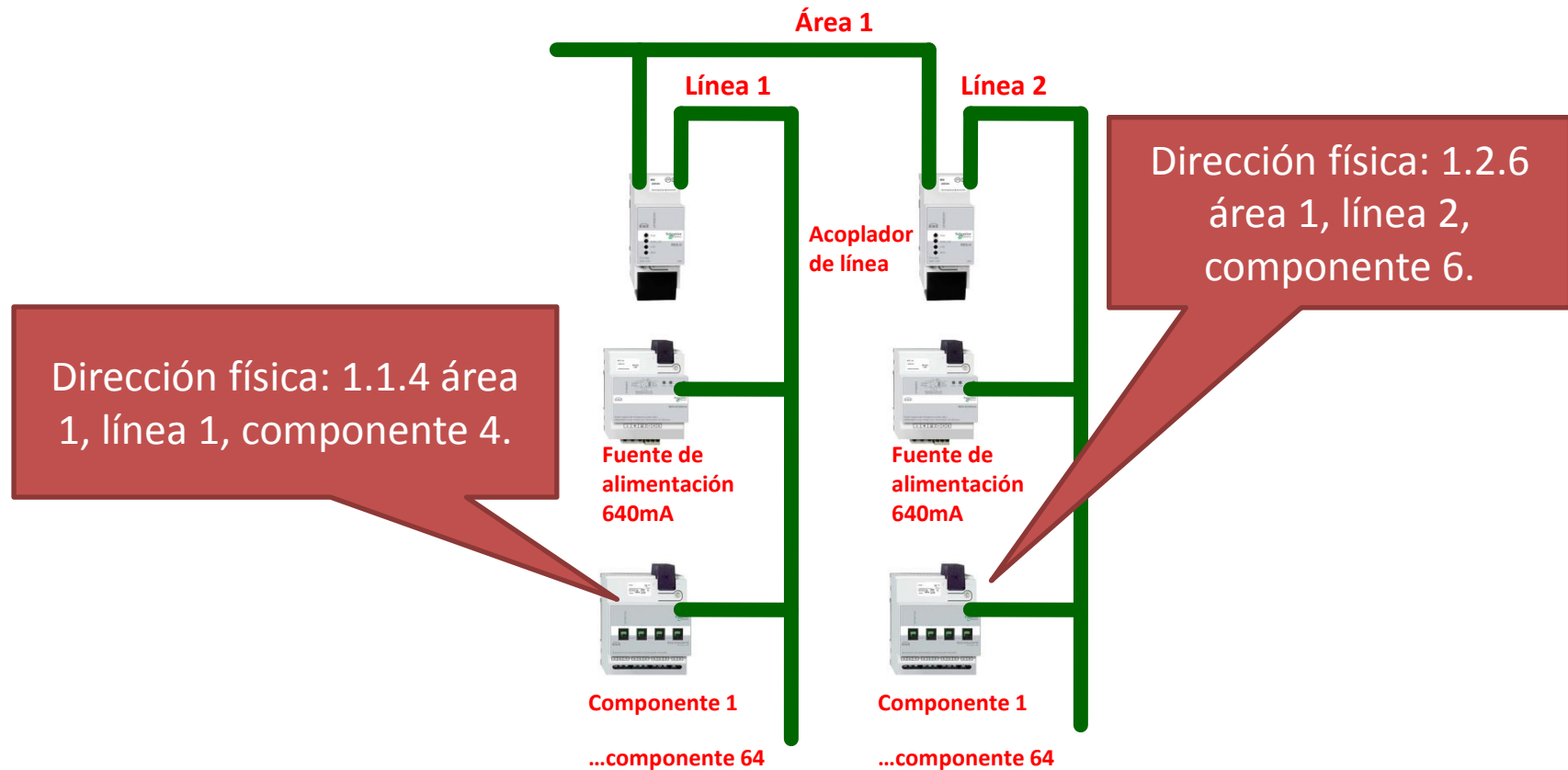
- Una vez tengamos todos los elementos instalados en obra el integrador realizara mediante el programa ETS:
 - ✓ Asigna las direcciones físicas.
 - ✓ Parametriza sensores y actuadores.
 - ✓ Crea las direcciones de grupo.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

DIRECCION FISICA DEL APARATO:

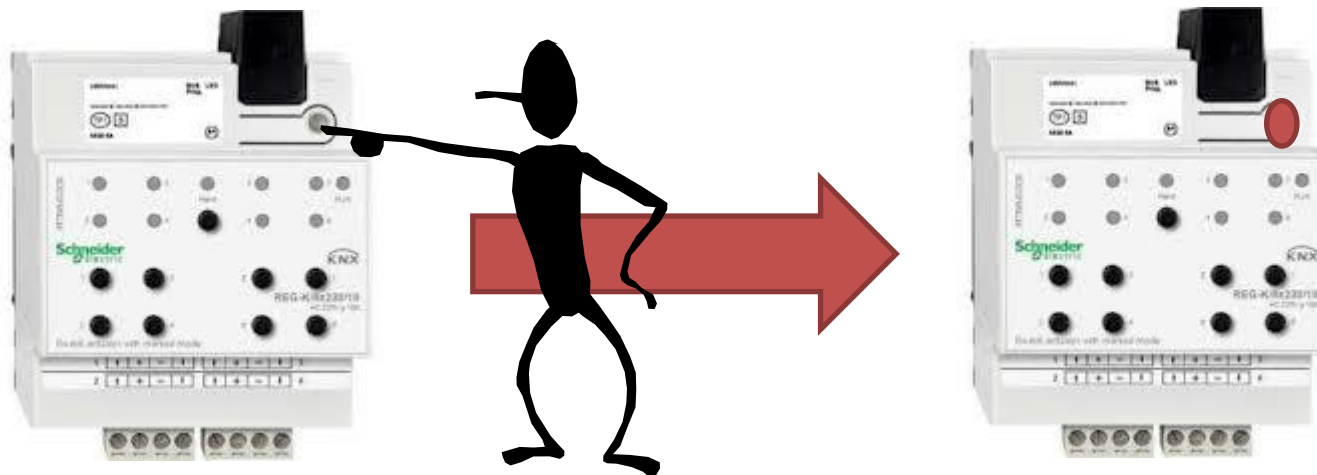
- La dirección física es la que identifica de forma inequívoca el aparato dentro de la instalación. Consta de tres números haciendo referencia al área, línea y numero de componente en dicho orden.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

DIRECCION FISICA DEL APARATO:

- Para programar la dirección física en el aparato pulsamos el botón de programación (led rojo encendido) y volcamos la información con el programa ETS. Cuando se termina de enviar los datos el led se apaga.
- Este proceso solo se hace cuando programamos el aparato por primera vez.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

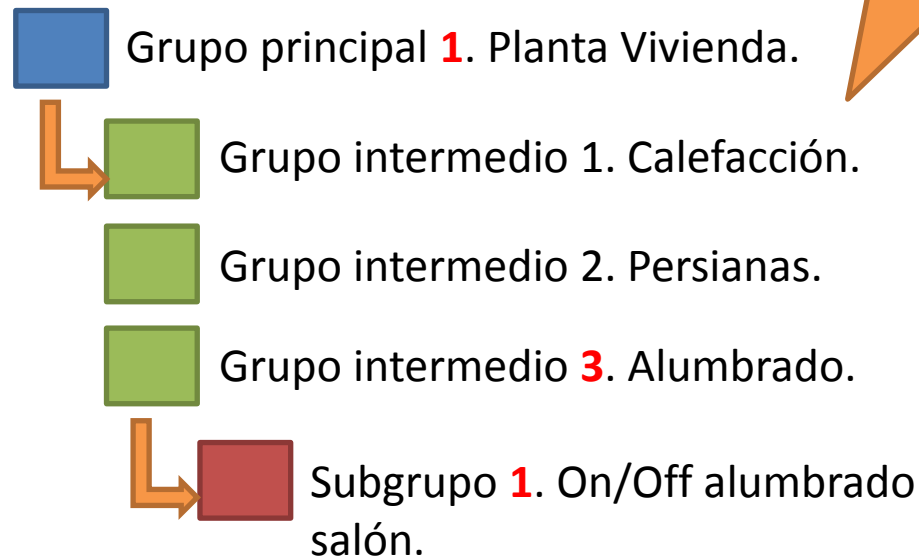
DIRECCIONES DE GRUPO:

- La comunicación entre aparatos en una instalación KNX se hace por medio de direcciones de grupo.
- Habitualmente se trabaja con direcciones de grupo a 3 niveles, esto quiere decir que cada dirección de grupo se identifica con 3 números indicando el grupo principal, grupo intermedio y subgrupo.
- Estas direcciones de grupo son creadas en el programa ETS y a ellas asociamos los distintos aparatos que intervienen en la instalación independientemente de donde se encuentren.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

DIRECCIONES DE GRUPO:



- La dirección de grupo de encender / apagar el alumbrado del salón es:
1/3/1



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

OBJETOS DE COMUNICACIÓN:

- Los objetos de comunicación son direcciones de memoria en los dispositivos o aparatos KNX. Estas direcciones de memoria pueden tener un tamaño entre 1 bit a 14 bytes, el tamaño depende de la función que desempeñe. Por ejemplo una conmutación solo requiere dos estados (0 y 1) por lo que se requiere objetos de comunicación de 1 bit.
- Las direcciones de grupo solo pueden tener asociados objetos de comunicación del mismo tamaño.



Objeto de comunicación 1. Conmutación canal 1.



Objeto de comunicación 2. Estado canal 1.



Objeto de comunicación 3. Conmutación canal 2.

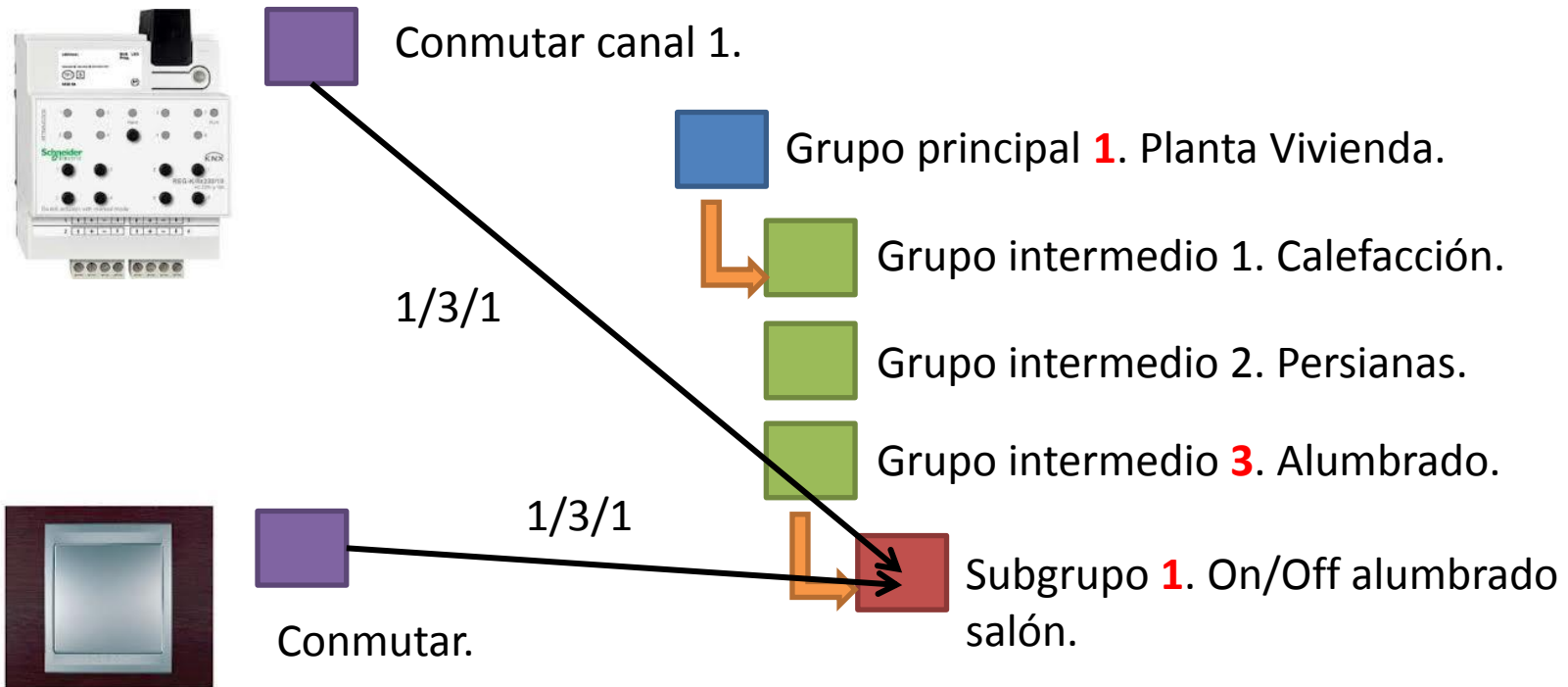


Objeto de comunicación 4. Estado canal 2.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

ASIGNACIÓN DE OBJETOS DE COMUNICACIÓN A DIRECCIONES DE GRUPO:



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

BANDERAS (FLAGS):

- Cada objeto de comunicación dispone de unas denominadas “banderas” que sirven para establecer prioridades. Estas “banderas” pueden estar activadas o desactivadas en el programa ETS y esto cambia el funcionamiento final del objeto de comunicación.



CAPITULO 3. COMUNICACIÓN.

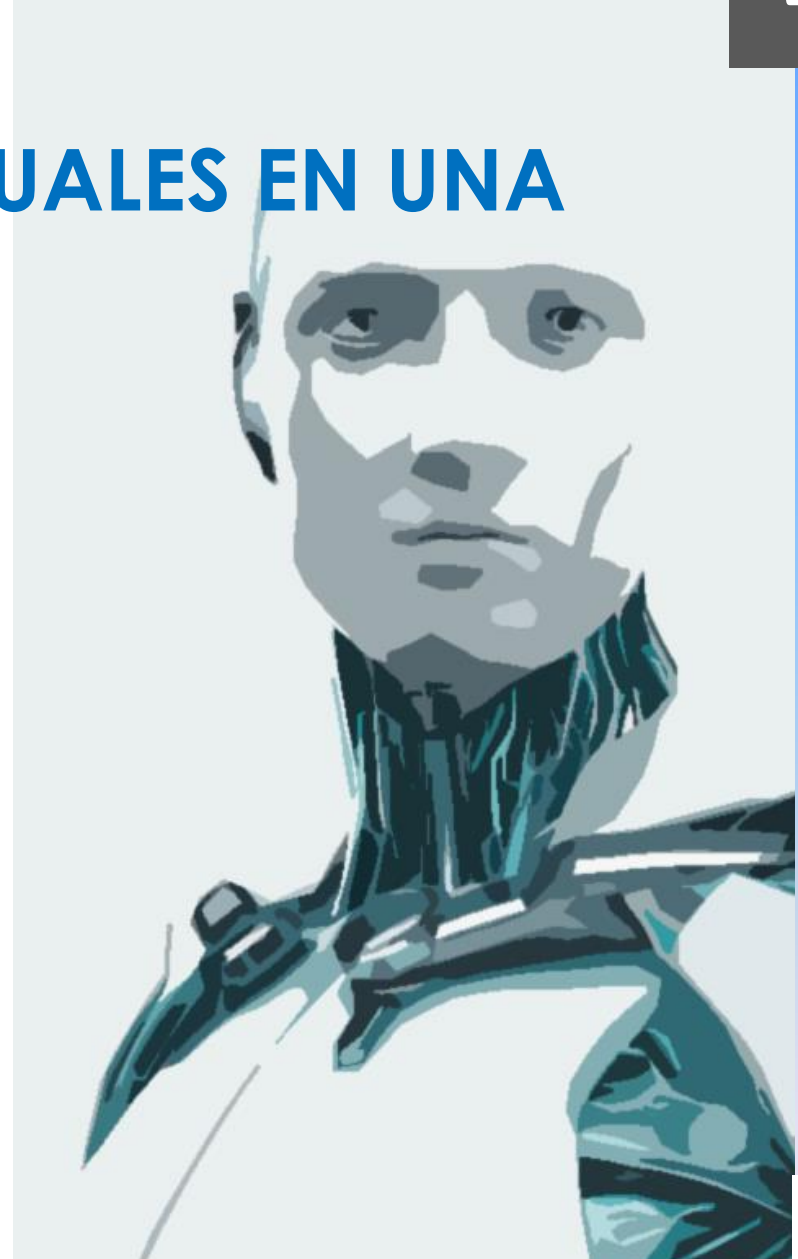
BANDERAS (FLAGS):

BANDERAS (FLAGS)		
Comunicación	Casilla activada	El objeto de comunicación tiene una conexión normal al bus.
	Casilla desactivada	Se acusa recibo de los telegramas, pero el objeto de comunicación no cambia.
Lectura	Casilla activada	El valor del objeto de comunicación puede leerse (consultarse) desde el bus.
	Casilla desactivada	El valor del objeto de comunicación no puede leerse desde el bus.
Escritura	Casilla activada	El valor del objeto de comunicación puede modificarse desde el bus.
	Casilla desactivada	El valor del objeto de comunicación no puede modificarse desde el bus.
Transmisión	Casilla activada	Si se cambia el valor del objeto de comunicación (en un sensor) se transmite el telegrama correspondiente.
	Casilla desactivada	El objeto de comunicación transmite solo un telegrama de respuesta en caso de petición de lectura.
Actualización	Casilla activada	Los telegramas de respuesta con información del valor se interpretan como ordenes de escritura. Se actualiza el valor del objeto de comunicación.
	Casilla desactivada	Los telegramas de respuesta con información del valor no se interpretan como órdenes de escritura. El valor del objeto de comunicación permanece inalterado.



CAPITULO 4.

COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.



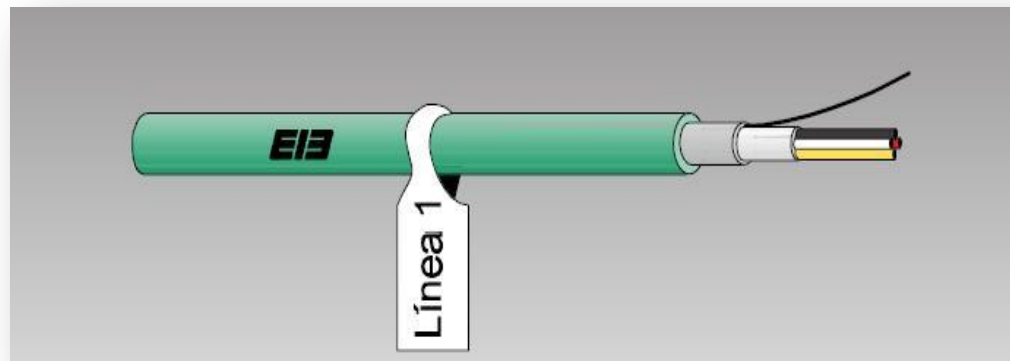
COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

CABLE BUS:

- Es el encargado de dar alimentación a los aparatos y transmitir la información.
- El cable mas utilizado dispone de:
 - ❖ Par de cables rojo y negro:
 - ✓ Rojo: positivo.
 - ✓ Negro: negativo.
 - ❖ Par de conductores de reserva amarillo y blanco:
 - ✓ Amarillo: positivo EIB.
 - ✓ Blanco: negativo EIB.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

CABLE BUS:

YCYM 2×2×0.8

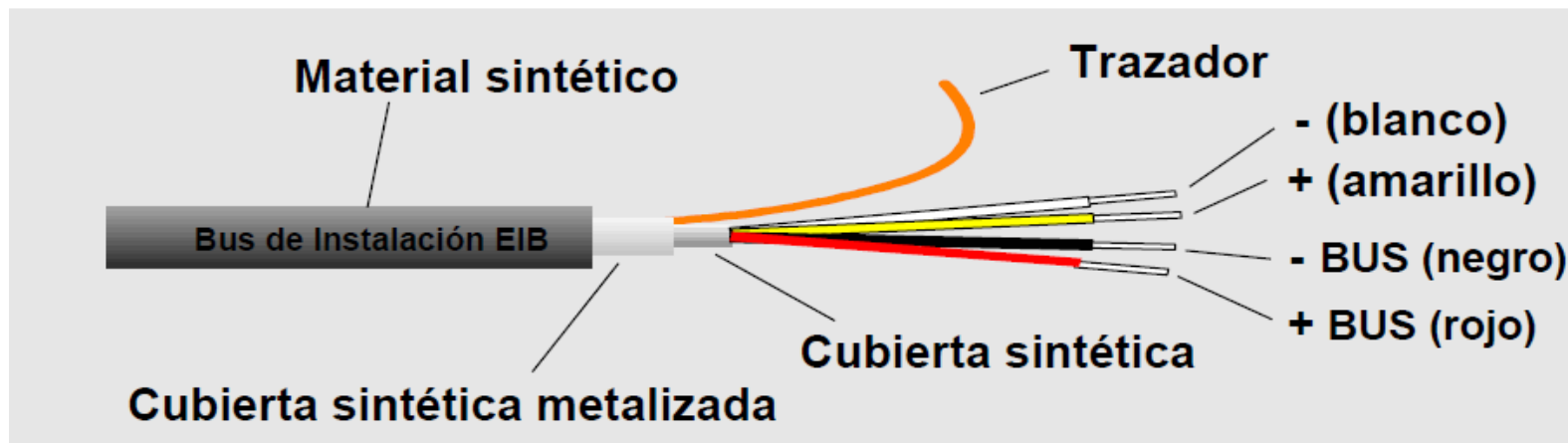
Instalación fija;
locales secos, húmedos y mojados;
exterior (si está protegido contra
la radiación directa del Sol);
montaje superficial y empotrado,
en conductos

Tensión de prueba: 4 kV según DIN VDE 0829

I Y(St) Y 2×2×0.8 VDE 0815

Instalación fija;
sólo en interior;
montaje empotrado, en conductos

Tensión de prueba : 2.5 kV según
DIN VDE 0829



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

FUENTE DE ALIMENTACION KNX:

- Las fuentes de alimentación KNX producen y controlan la tensión de 29V necesaria para el funcionamiento del sistema.
- En función del amperaje podemos conectar mas o menos aparatos a ella.



- Están dotados de un leds que indica el estado de funcionamiento de la fuente.

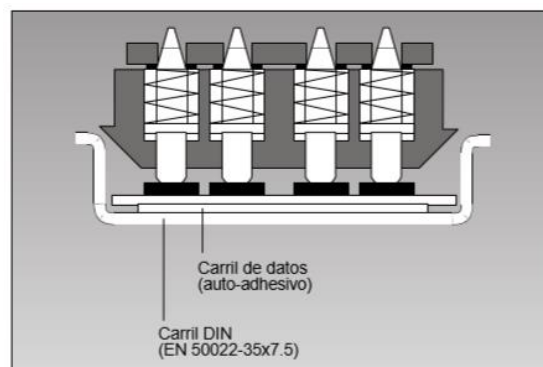
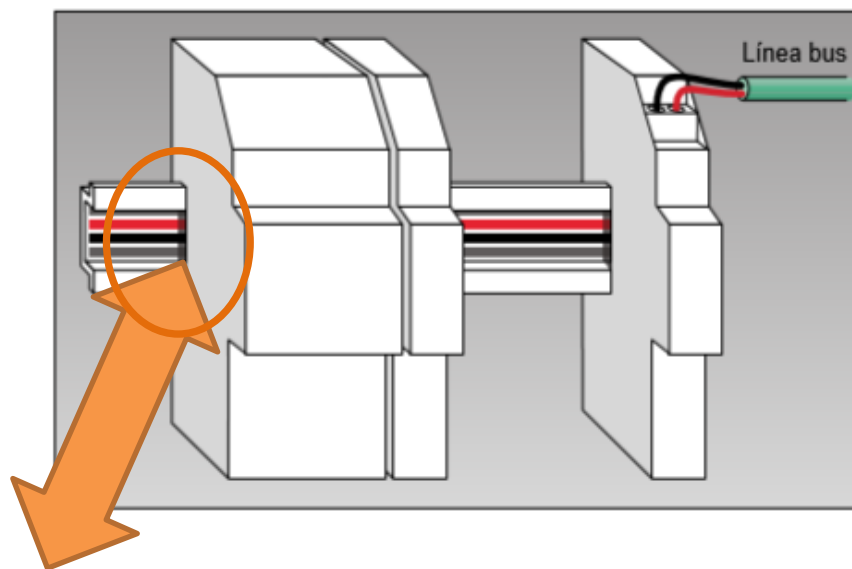
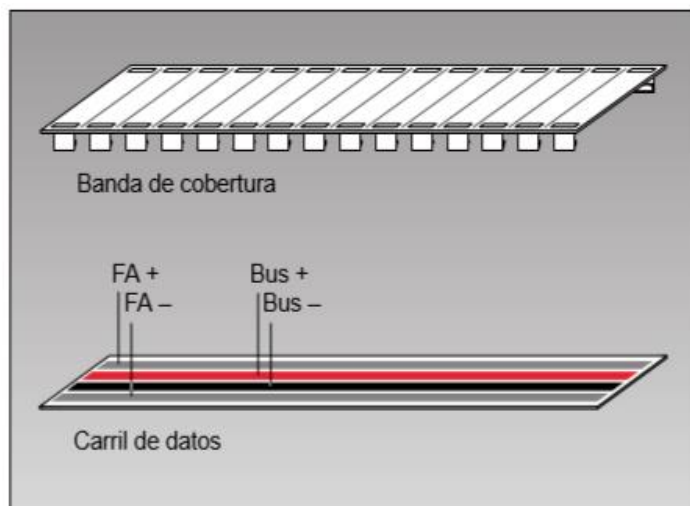
- Fuente conectada correctamente a 230V.
- Sobrecarga posiblemente por un cortocircuito.
- Se ha aplicado una tensión mayor a 30V en el bus.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

CARRIL DE DATOS:

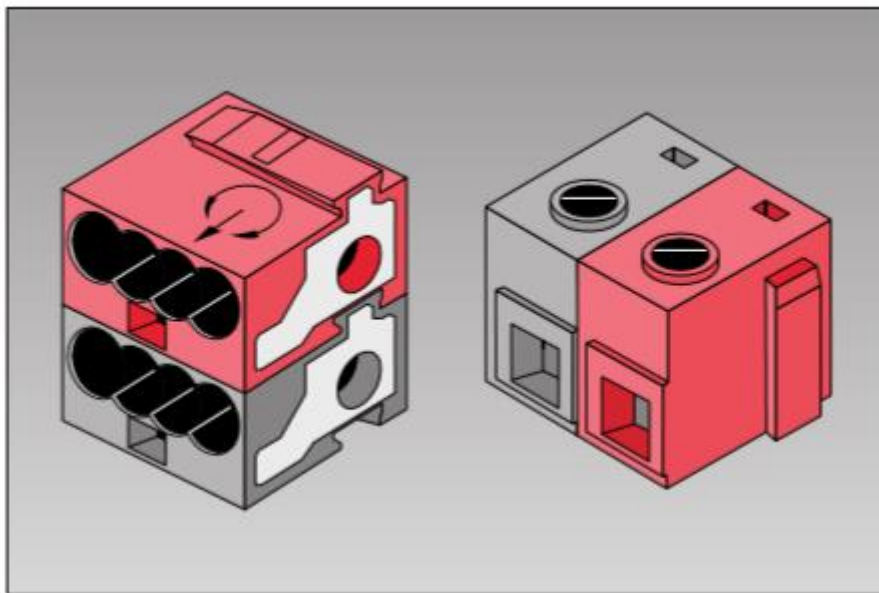
- Para aparatos que se conectan al bus mediante carril de datos.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

CONECTORES BUS (CLEMAS DE CONEXIÓN KNX):

- Los conectores bus o clemas de conexión se utilizan para:
 - ✓ Ramificar el cable bus.
 - ✓ Extender el cable bus.
 - ✓ Proteger los extremos del cable bus.
 - ✓ Conectar el cable bus a aparatos bus de montaje empotrado.
 - ✓ Conectar el cable bus a aparatos bus de montaje superficial.



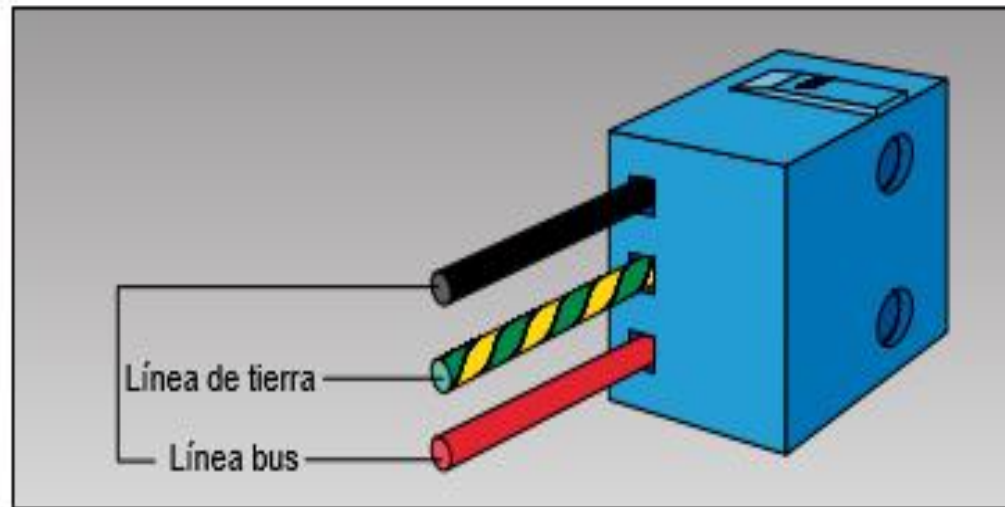
Parte roja: positivo.
Parte negra: negativo.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

TERMINAL DE PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES:

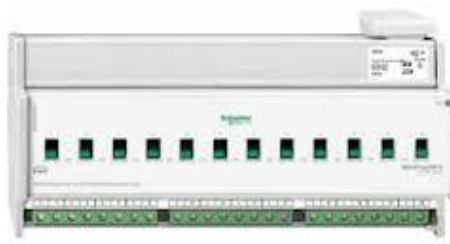
- Son dispositivos de seguridad que descargan los dos conductores del bus, evitando grandes diferencias de tensión.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

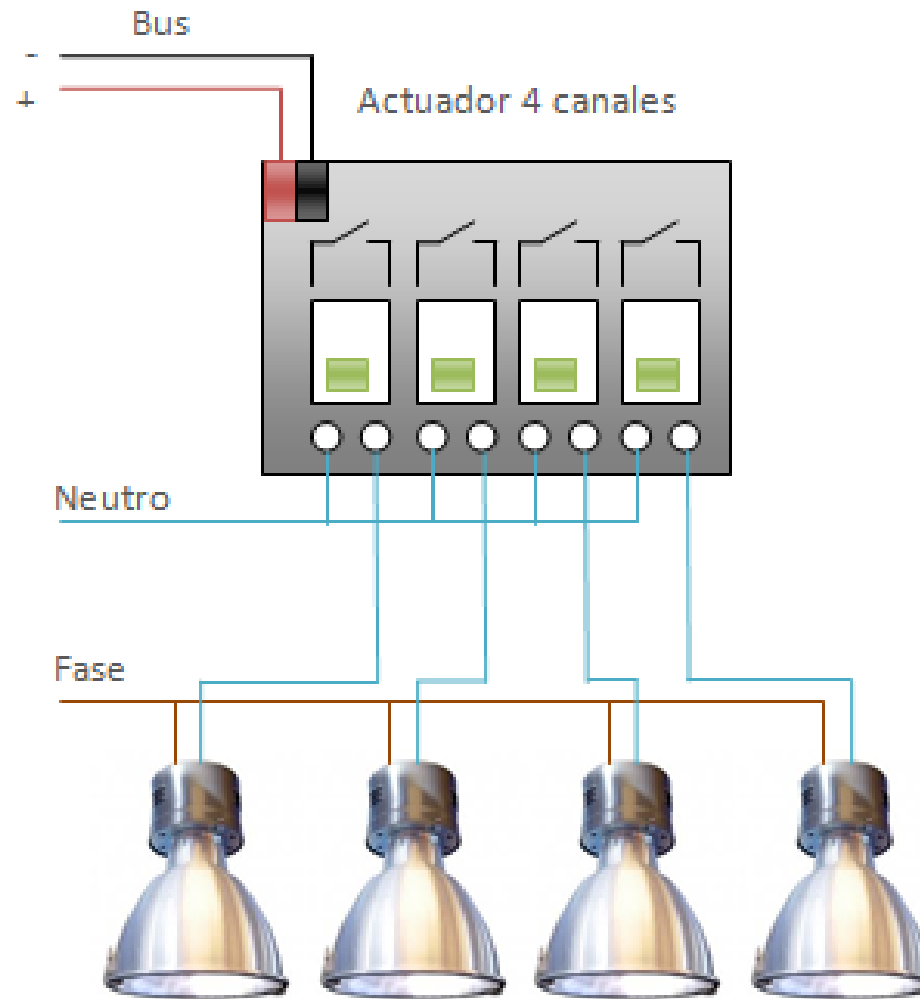
ACTUADORES BINARIOS:

- Son dispositivos que conectan y desconectan las cargas. Existen de varios tipos en función de:
 - ✓ Composición interna: mecánicos o electrónicos.
 - ✓ Numero de canales.
 - ✓ Intensidad máxima por canal.
 - ✓ Con o sin detección de corriente.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

ACTUADORES BINARIOS:



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

OTROS TIPOS DE ACTUADORES:

- **Actuadores de persianas:** se utilizan para realizar maniobras de subir y bajar persianas.
- **Actuadores mixtos:** el mismo aparato puede servir para conectar o desconectar cargas y para la maniobra de persianas.
- **Actuadores de empotrar:** su pequeño tamaño los hacen ideales para colocarlos en cajas de mecanismo o registros.
- **Actuadores de regulación:** disminuyen el flujo luminoso de las lámparas según el tipo de carga (halógena, fluorescente, etc).
- **Actuadores de calefacción:** realizan las maniobras en electroválvulas de suelo radiante, etc.
- **Actuadores de fancoil:** realizan las maniobras en electroválvulas de fancoil de 2 o 4 tubos.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

SUMINISTRO DE EMERGENCIA AL BUS:

- Mantienen el suministro en el bus aun si falla la tensión de red.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

ACOPLADORES DE LINEA/AREA:

- Conectan los segmentos de línea a líneas y estos a áreas.
- Permiten o filtran telegramas en el paso de unos niveles a otros.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

INTERFACE USB (PROGRAMADOR):

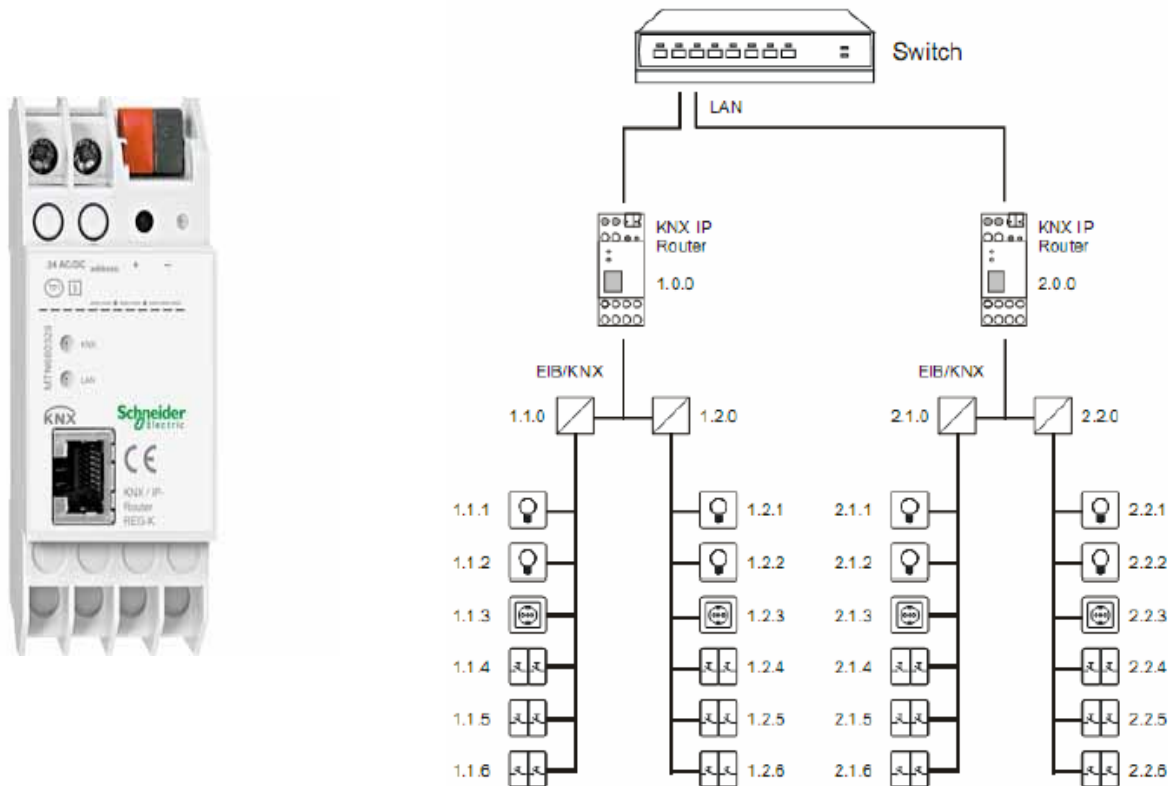
- Permite la conexión de un dispositivo de diagnostico o programación al bus.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

KNX IP ROUTER:

- Permite la conexión al bus para realizar operaciones de diagnóstico o programación a través de Ethernet.
- Puede utilizarse como acoplador de líneas o áreas.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

PULSADORES:

- Permiten la pulsación, regulación, conexión, etc, de los distintos aparatos montados en la instalación.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

TERMOSTATOS:

- Controlan todas las funciones del clima.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

MODULOS DE ENTRADAS:

- Captan una señal de entrada para enviar una orden o evento al bus.
- En el mercado existen dispositivos en función de la tensión de entrada (24V, 230V) y o señal analógica de 0-10V / 0-24mA.

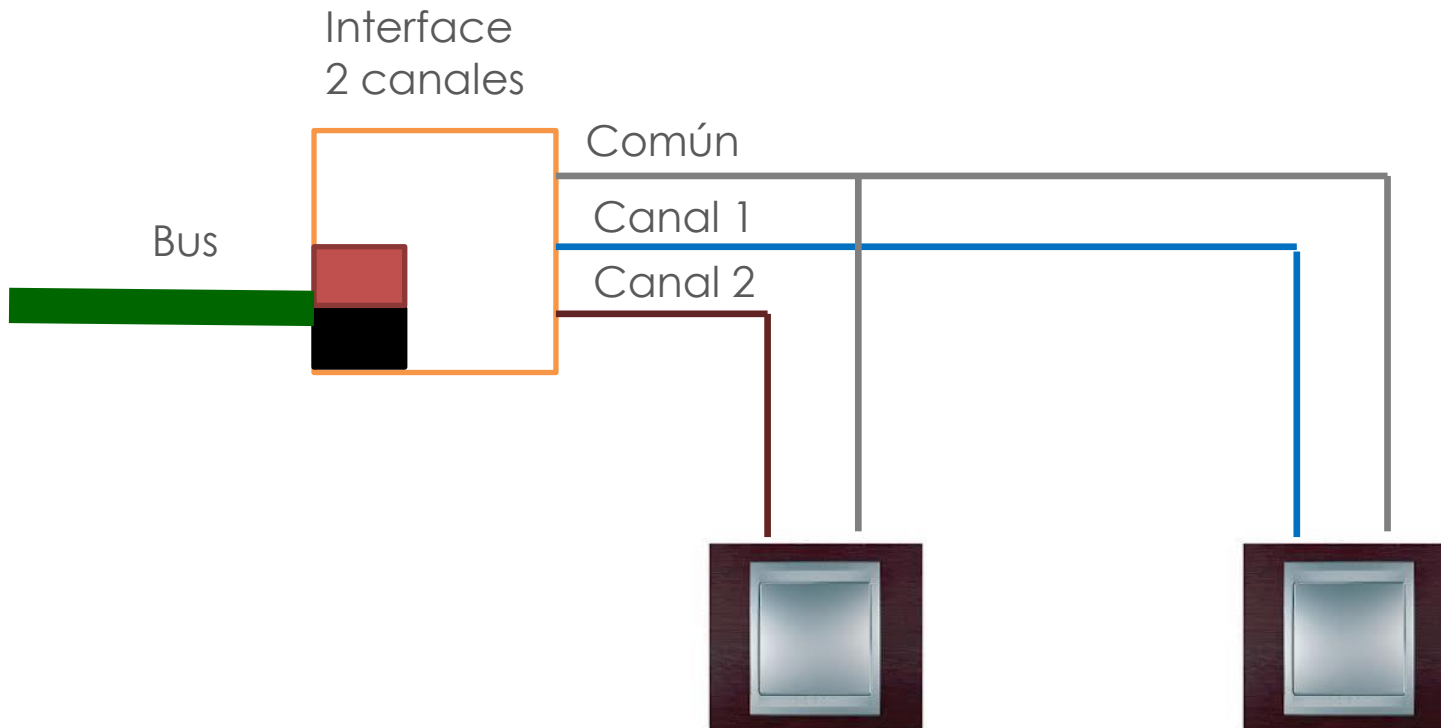


El más utilizado



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

MODULOS DE ENTRADAS:



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

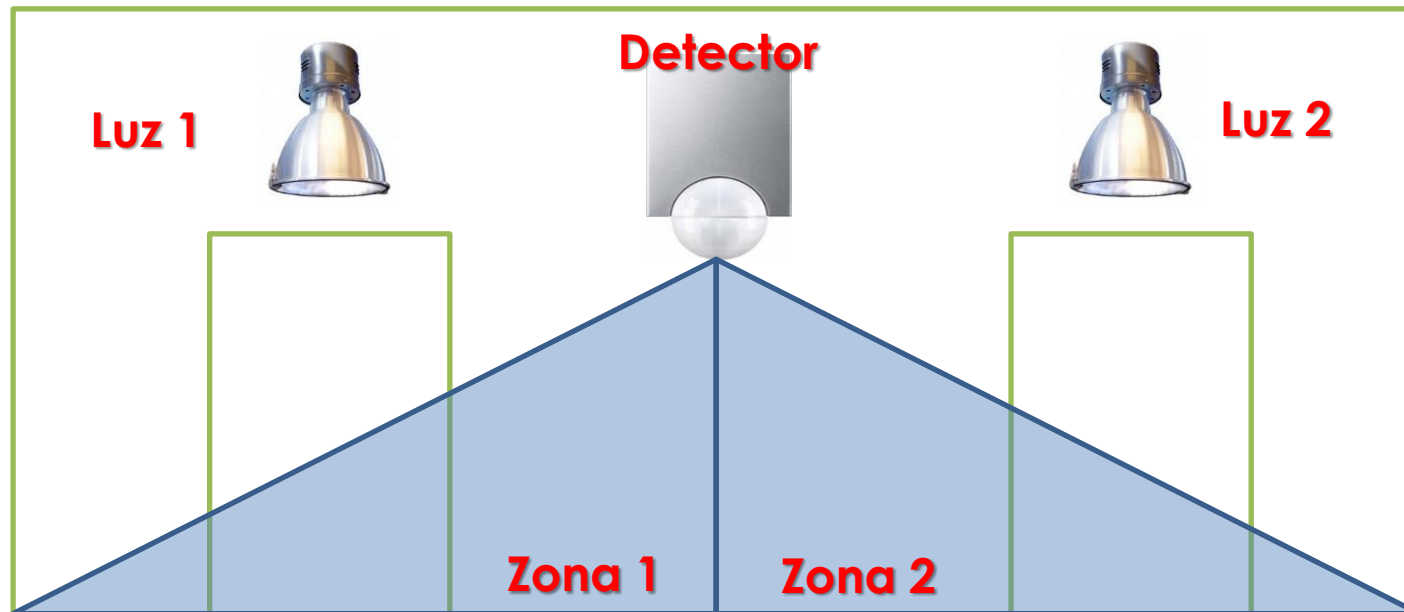
DETECTORES DE MOVIMIENTO Y PRESENCIA:

- **Movimiento:** si detectan movimiento y las condiciones de luminosidad no son suficientes conectan el alumbrado.
- **Presencia:** si detectan movimiento y las condiciones de luminosidad no son suficientes conectan el alumbrado. En cuanto las condiciones de luminosidad mejoran el alumbrado se desconecta.



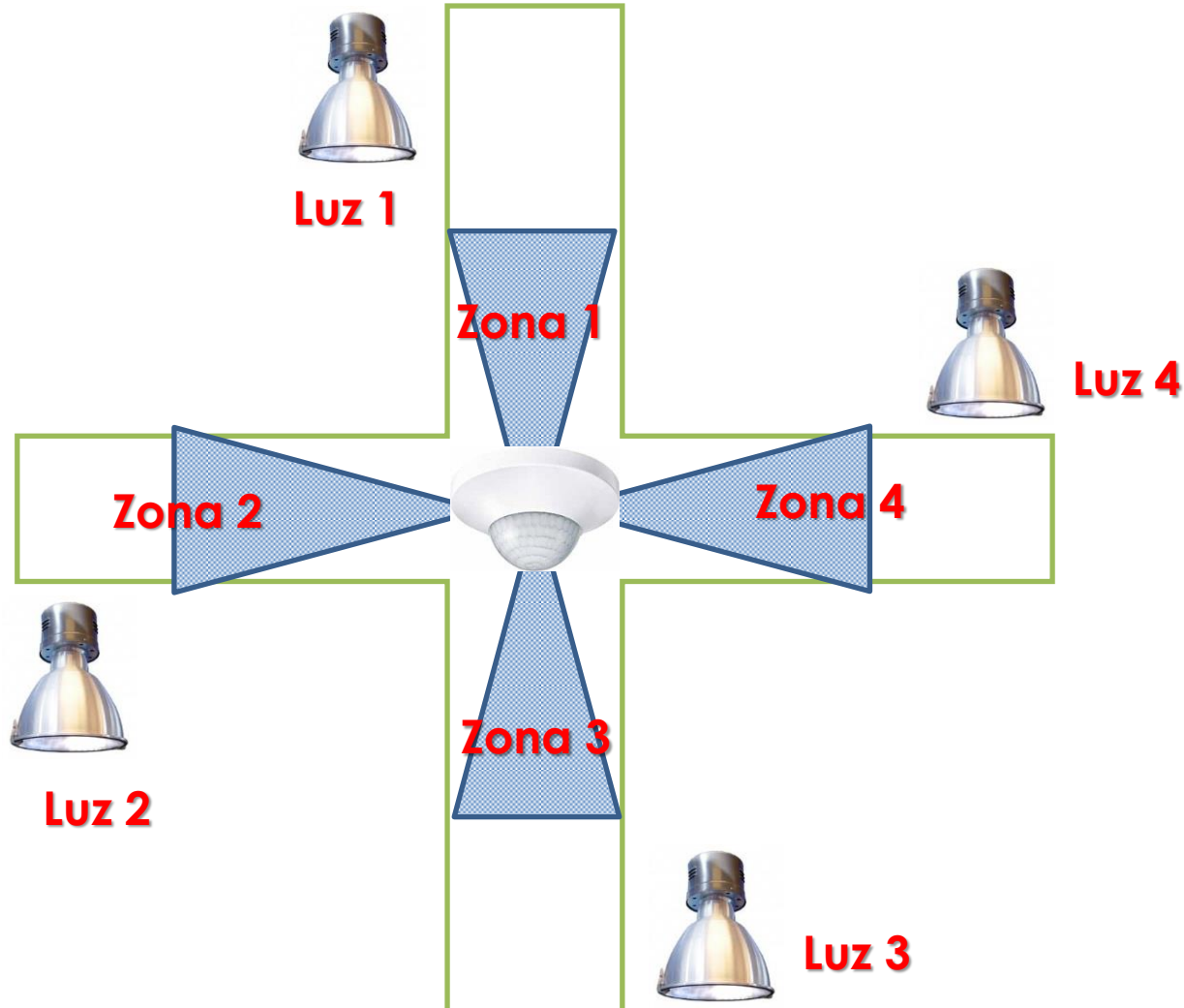
CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

DETECTORES DE MOVIMIENTO Y PRESENCIA:



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

DETECTORES DE MOVIMIENTO Y PRESENCIA:



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

SENSORES METEOROLOGICOS Y DE AMBIENTE:

- Captan las señales o magnitudes físicas del medio donde están instalados y envían la información al bus. Nos podemos encontrar entre otros:
 - ✓ Crepuscular: captan la luminosidad exterior.
 - ✓ Sensores de CO₂, humedad y temperatura: se utilizan para tener valores representativos en edificios.
 - ✓ Centrales meteorológicas: recogen datos como velocidad del aire, temperatura, etc.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

SENSORES DE ALARMAS TECNICAS:

- Recogen las distintas señales para darnos avisos de alarma por humo, inundación, etc.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

INTERRUPTORES HORARIOS:

- Conectan y desconectan los distintos circuitos en función de una programación horaria establecida diaria, semanal o anual.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

INTERFACES DE SISTEMAS DE CLIMATIZACION:

- Son las pasarelas de comunicación entre la domótica KNX y la maquina de clima de un fabricante en concreto.



CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

TERMINAL TACTIL:

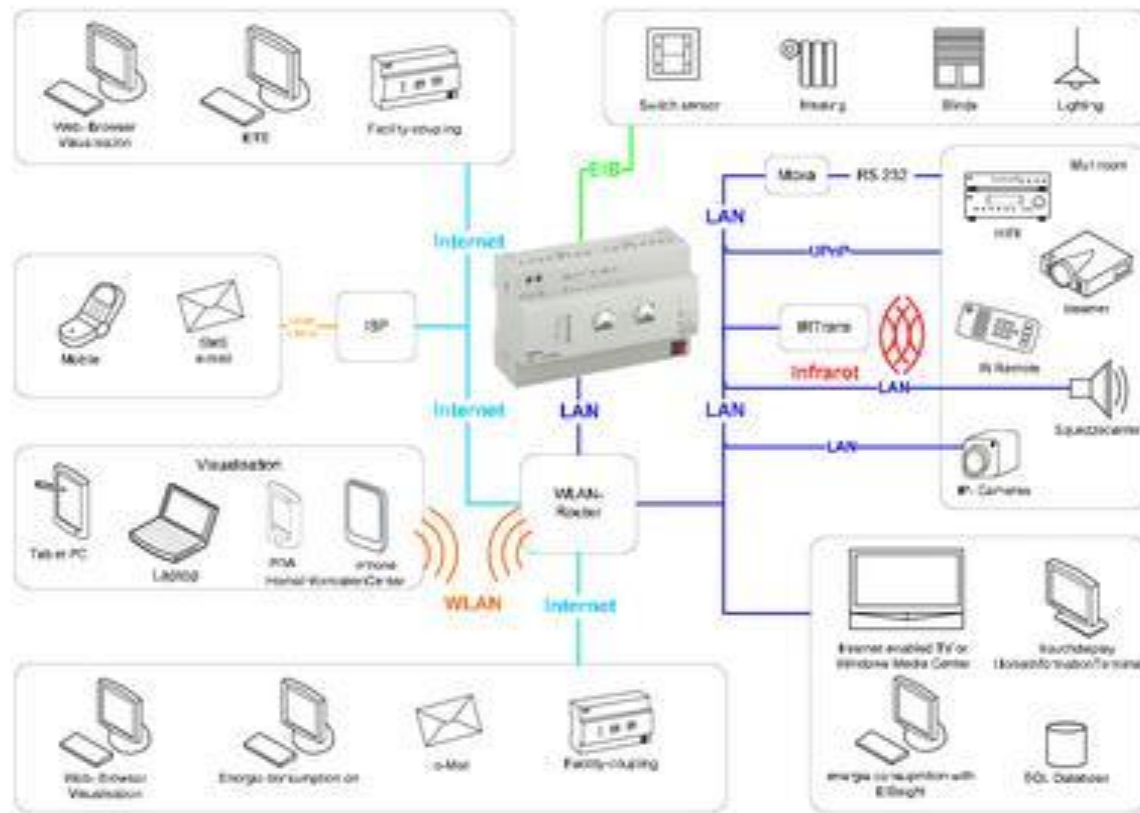
- Son los elementos que nos permiten interactuar con la domótica.

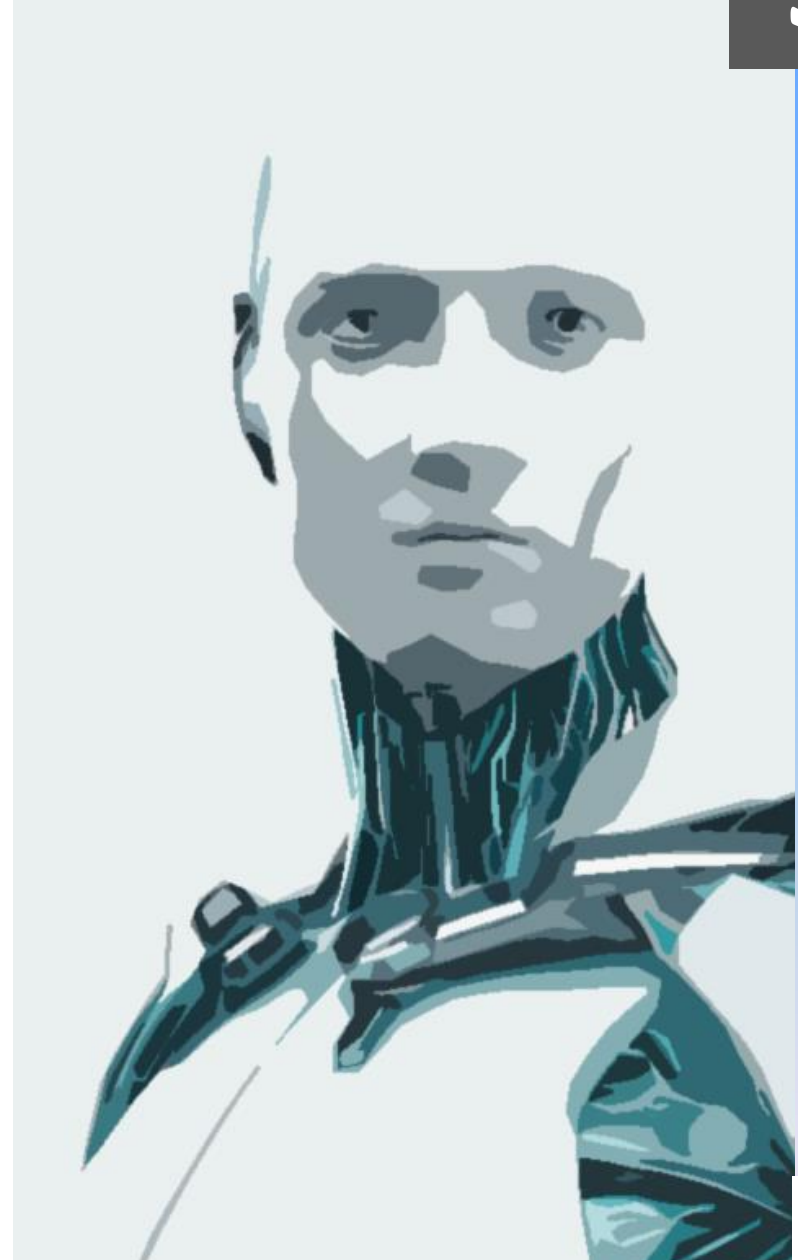


CAPITULO 4. COMPONENTES HABITUALES EN UNA INSTALACION KNX.

SERVIDORES WEB:

- Nos permiten controlar nuestra instalación domótica de forma remota.



CAPITULO 5.**NORMATIVA.**

NORMATIVA



CAPITULO 5. NORMATIVA.

ITC-BT-51:

- La ITC-BT-51 es una instrucción técnica perteneciente al reglamento electrotécnico para baja tensión según Real Decreto 842/2002.
- Esta instrucción trata sobre los sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.
- La instrucción 51 será de obligado cumplimiento para el instalador.
- Los sistemas independientes instalados que en su conjunto puedan ser considerados como aparatos quedan excluidos de la ITC-BT-51 como por ejemplo:
 - ✓ Toldos.
 - ✓ Persianas.
 - ✓ Cierres comerciales.
 - ✓ Regulación de clima.
 - ✓ Redes comunes de telecomunicaciones.
 - ✓ Sistemas y equipos de telecomunicación.
 - ✓ Sistemas de protección contra incendios.
 - ✓ Etc.

Excluidos, pero cuando forman parte de un sistema global de automatización si se aplica la ITC-BT-51



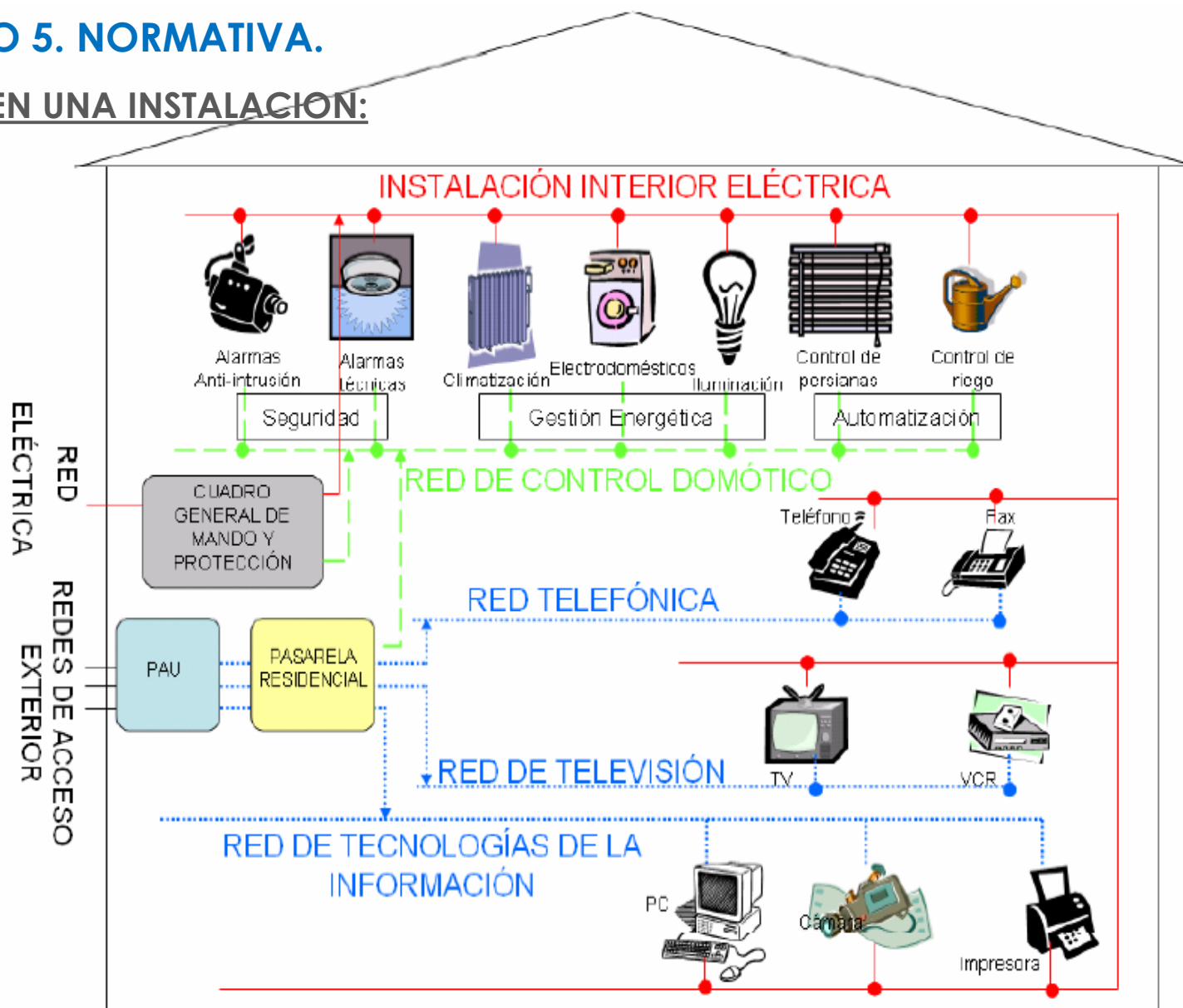
CAPITULO 5. NORMATIVA.

ITC-BT-51:

- La norma que define los requisitos de los sistemas de automatización y gestión de la energía es la UNE-EN 50090-2-2.
- Cuando el sistema de automatización se instala en un edificio se le denomina inmótica.
- La red del sistema domótico deberá integrarse en el conjunto de redes que intervienen en la instalación



CAPITULO 5. NORMATIVA.

REDES EN UNA INSTALACION:

CAPITULO 5. NORMATIVA.

INSTALADORES AUTORIZADOS:

- La realización, mantenimiento y reparación de instalaciones domóticas se deberá llevar a cabo por medio de un **instalador de categoría especialista** en sistemas de automatización y gestión técnica de la energía.
- La instalación eléctrica necesaria para sistemas independientes considerados como aparatos la podrá realizar un **instalador de categoría básica**.
- Las instalaciones destinadas a permitir el acceso a los servicios de telecomunicación (teléfono, televisión, internet, etc), deberán realizarse por un **instalador en telecomunicaciones**.



CAPITULO 5. NORMATIVA.

TERMINOLOGIA:

- **Sistemas de automatización, gestión de la energía y seguridad para viviendas y edificios** son aquellos sistemas centralizados o descentralizados capaces de recoger información de unos sensores, procesarlas y enviar ordenes a unos actuadores con el fin de conseguir confort, gestión de la energía y protección de las personas.

El reloj-programador simple de encendido/apagado o similar no se considera un sistema domótico en sí mismo ya que, aunque emita una orden de encendido o apagado, no recibe información externa ni procesa ninguna información. Sin embargo, si el reloj programador está integrado en un sistema domótico, se considera parte del sistema domótico.



CAPITULO 5. NORMATIVA.

TERMINOLOGIA:

- **Nodo:** Cada una de las unidades del sistema capaces de recibir y procesar información comunicando, cuando proceda con otras unidades o nodos, dentro del mismo sistema.
- **Actuador:** Es el dispositivo encargado de realizar el control de algún elemento del Sistema, como por ejemplo, electroválvulas (suministro de agua, gas, etc.), motores (persianas, puertas, etc.), sirenas de alarma, reguladores de luz, etc.
- **Dispositivo de entrada:** Sensor, mando a distancia, teclado u otro dispositivo que envía información al nodo.
- **Sistemas centralizados:** Sistema en el cual todos los componentes se unen a un nodo central que dispone de funciones de control y mando.
- **Sistema descentralizado:** Sistema en que todos sus componentes comparten la misma línea de comunicación, disponiendo cada uno de ellos de funciones de control y mando.
- **BUS** (BinaryUnitSystem): Línea de intercambio de datos a la que se pueden conectar gran cantidad de componentes, permitiendo la comunicación entre estos. Los componentes que se pueden conectar pueden ser nodos, actuadores o dispositivos de entrada.



CAPITULO 5. NORMATIVA.

TERMINOLOGIA:

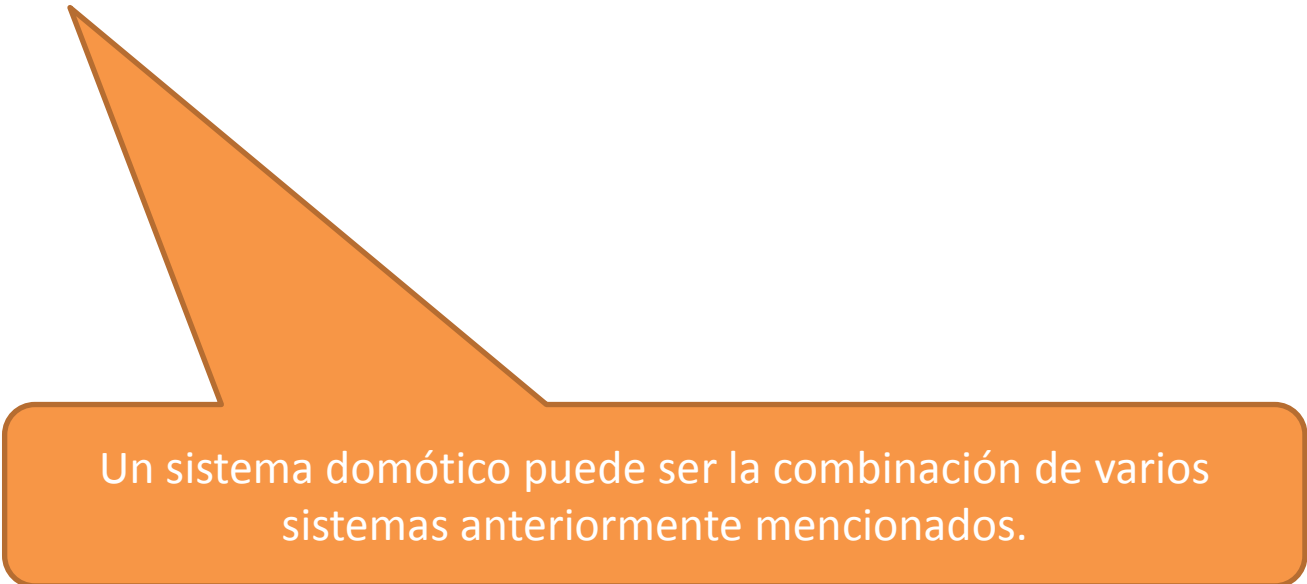
- **Pasarela residencial** (Residencial Gateway): Elemento de conexión entre diferentes redes de una vivienda o edificio (control domótico, telefonía, televisión y tecnologías de la información) a una red pública de datos, como por ejemplo Internet, efectuando en su caso, la adaptación y la traducción entre diferentes protocolos.
- **Punto de acceso a usuario** (PAU): Es el elemento en el que comienza la red interior de telecomunicación del domicilio del usuario, que permite la delimitación de responsabilidades en cuanto al origen, localización y reparación de averías. Se ubica en el interior del domicilio del usuario.
- **Protocolo**: Lenguaje de comunicación entre periféricos con objeto de establecer la transmisión de datos con un sistema central o entre sí, de forma ordenada.
- **Radiofrecuencia** (RF): Transmisión de señal sin requerir de un medio físico, ni de alineación libre de obstáculos entre el emisor y el receptor, generalmente de frecuencia comprendida entre 3kHz y 3 GHz.
- **Topología**: Termino utilizado para definir la estructura de la red y la configuración del sistema.



CAPITULO 5. NORMATIVA.

TIPOS DE SISTEMAS DOMOTICOS:

- Sistemas que utilizan la instalación eléctrica para la difusión de la señal.
- Sistemas que utilizan cables específicos para la difusión de la señal.
- Sistemas que utilizan la señal radiada.



Un sistema domótico puede ser la combinación de varios sistemas anteriormente mencionados.



CAPITULO 5. NORMATIVA.

REQUISITOS QUE TIENE QUE CUMPLIR UNA INSTALACION DOMOTICA:

- Cumplir con la directiva de compatibilidad electromagnética (89/336/CEE).
- Cumplir con los requisitos de compatibilidad electromagnética y seguridad según norma UNE-EN 50090-2-2:1998
- Las instalaciones receptoras del sistema domótico deberán cumplir con el Reglamento de Baja Tensión.
- La instalación debe contar con la documentación necesaria, esta es:
 - ✓ Manual de usuario.
 - ✓ Manual del instalador.



CAPITULO 5. NORMATIVA.

REQUISITOS QUE TIENE QUE CUMPLIR UNA INSTALACION DOMOTICA:

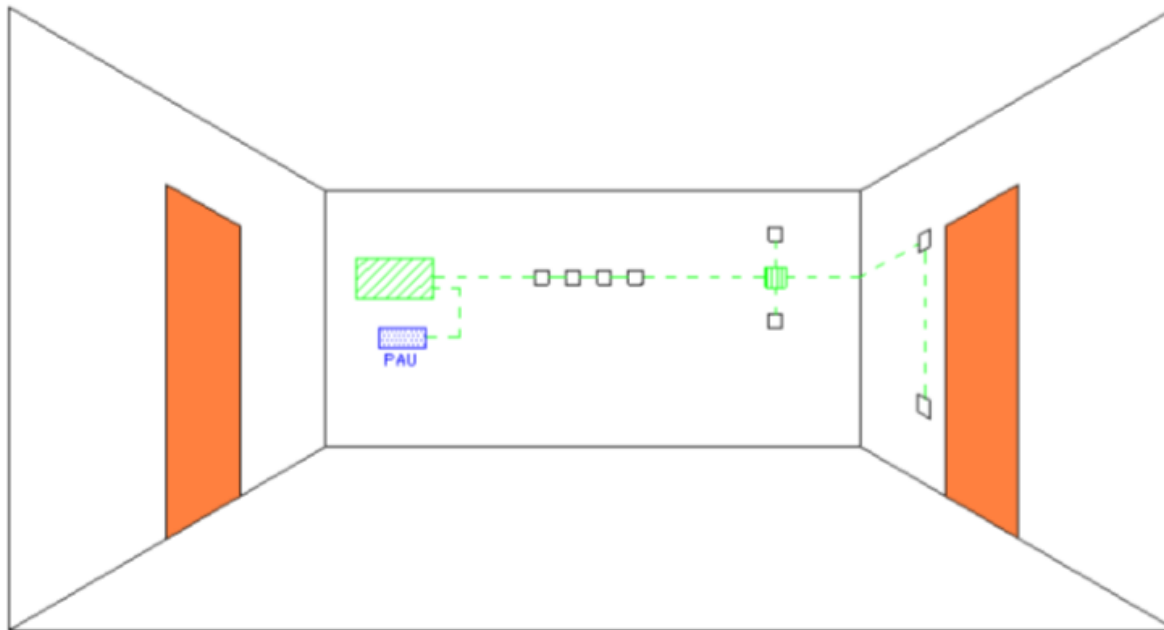
- Los sistemas que usan señales que se acoplan o transmiten por la instalación de baja tensión cumplirán con la UNE 50065-1.
- Los sistemas que usan señales transmitidas por cables específicos cumplirán con:
 - ✓ UNE-EN 61196 (serie): Cables de radiofrecuencia.
 - ✓ UND 212002 (serie): Cables y conductores aislados de baja frecuencia con aislamiento y cubierta de PVC.
- Los sistemas que usan señales radiadas cumplirán con legislación nacional vigente del "Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias de Ordenación de las Telecomunicaciones".



CAPITULO 5. NORMATIVA.

PREINSTALACION DE LOS SISTEMAS DOMOTICOS EN VIVIENDAS:

- Se recomienda realizar la preinstalación adecuada para alojar en un futuro los componentes domóticos de la instalación.



CAPITULO 5. NORMATIVA.

GRADOS DE AUTOMATIZACIÓN:

- Dispondremos de dos tipos de grados de automatización:
 - ✓ Básico.
 - ✓ Normal.



CAPITULO 5. NORMATIVA.

GRADO DE AUTOMATIZACIÓN BASICO:

FUNCIONALIDAD	APLICACION	DISPOSITIVOS
Seguridad	Intrusión	- Dos detectores de presencia.
	Alarmas técnicas	- Detección de inundación en zonas húmedas (baños, cocina, lavadero, garaje) asociada a electroválvula de agua.
		- Detección de concentración de gas butano o natural (si hay suministro de gas), asociada a electroválvula de gas.
		- Detección de incendios en cocina.
Confort y ahorro energético	Control de climatización	- Un crono-termostato o equivalente en salón-comedor.
	Control de iluminación	- Detector de presencia para control de la iluminación en zonas de paso.
	Control de persianas	- Monitorización y control de persianas en el salón y dormitorio principal.



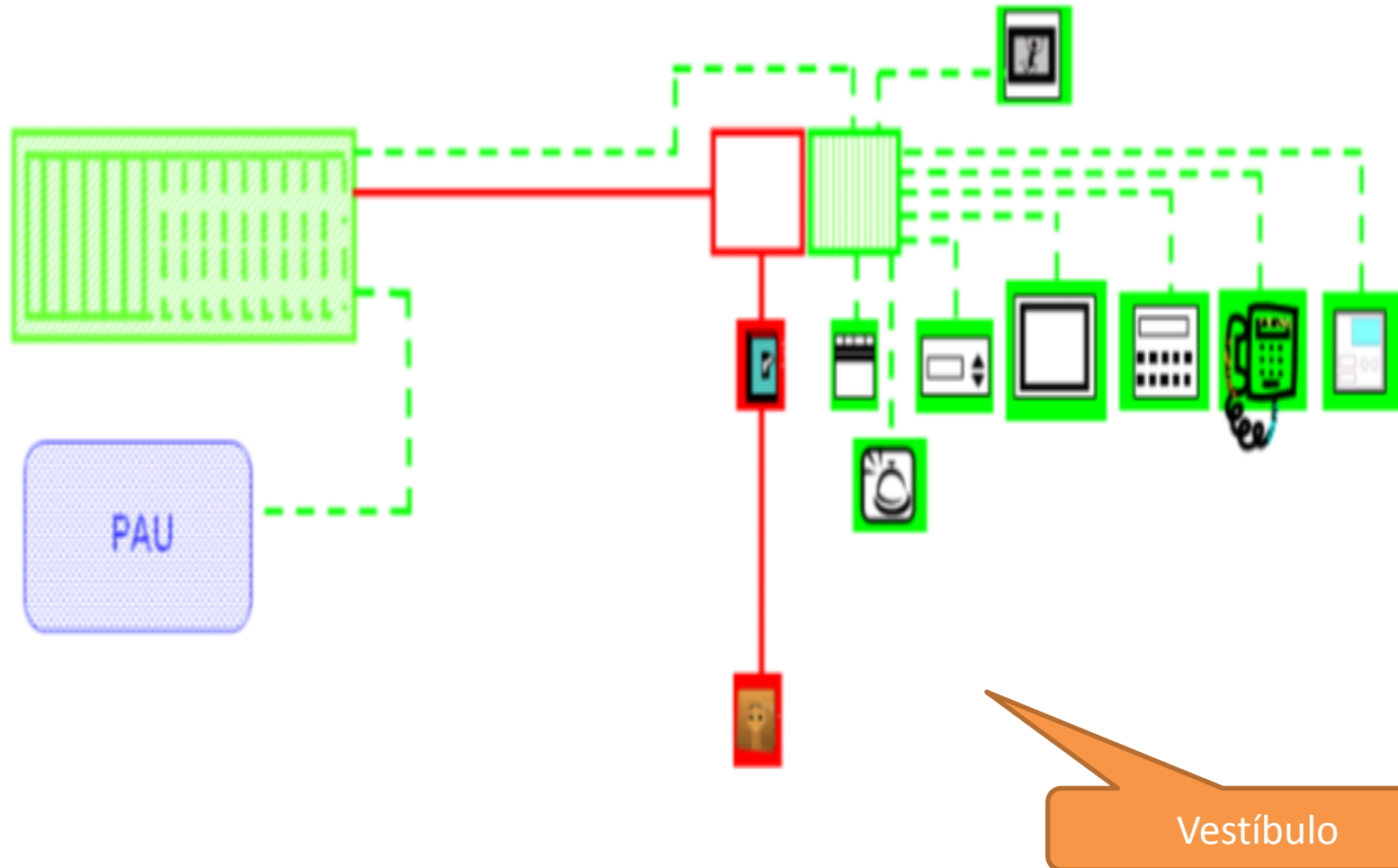
CAPITULO 5. NORMATIVA.

GRADO DE AUTOMATIZACIÓN NORMAL:

FUNCIONALIDAD	APLICACION	DISPOSITIVOS
Seguridad	Intrusión	- Un detector de presencia por estancia. - Contactos magnéticos en las ventanas. - Detectores de impactos en las ventanas.
	Alarmas técnicas	- Detección de inundación en zonas húmedas (baños, cocina, lavadero, garaje...) asociada a electroválvula de agua.
		- Detección de concentraciones de gas butano o natural (si hay suministro de gas), asociada a electroválvula de gas.
		- Detectores de humo en todas las estancias.
	Simulación de presencia	- Sistema programable de encendido y apagado de luces.
Confort y ahorro energético	Control de climatización	- Varios crono-termostatos (o equivalente) zonificando la vivienda por estancias.
	Control de iluminación	- Detector de presencia para control de la iluminación en zonas de paso. - Regulación luminosa en salas de estar con elección de ambientes de iluminación predefinidos. - Control de los puntos de luz y tomas de corriente más significativas de la vivienda (mínimo 80% de los puntos de luz y el 20% de las tomas de corriente).
		- Monitorización y control de las persianas.
		- Posibilidad de realizar programaciones horarias sobre los equipos controlados (mínimo 12 temporizadores). - Sistema de gestión de energía.
	Control de iluminación exterior	- En viviendas con jardín o grandes terrazas se instalaran un detector crepuscular o un interruptor horario astronómico para el control de la iluminación exterior.

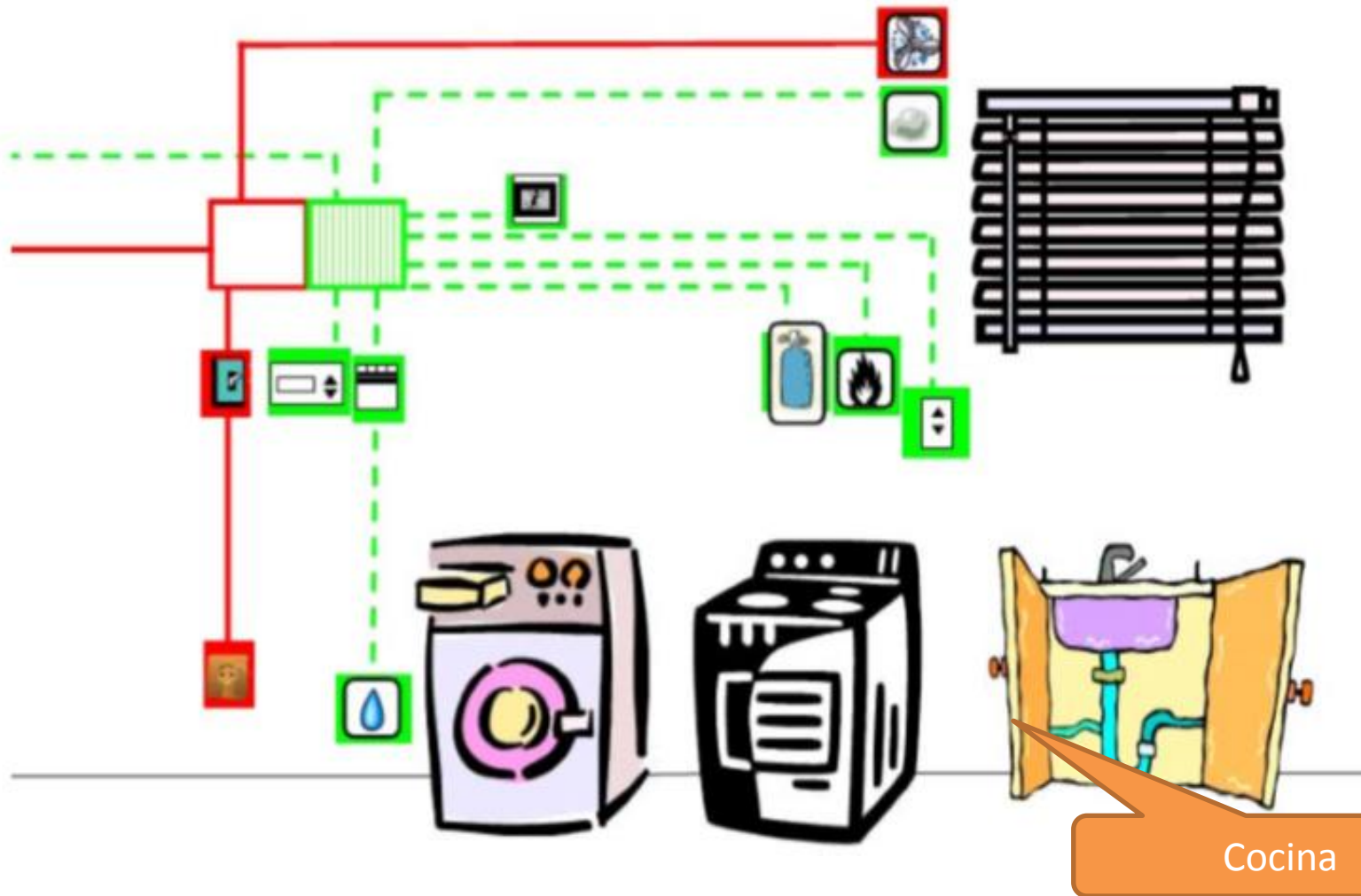


GRADO DE AUTOMATIZACIÓN NORMAL:



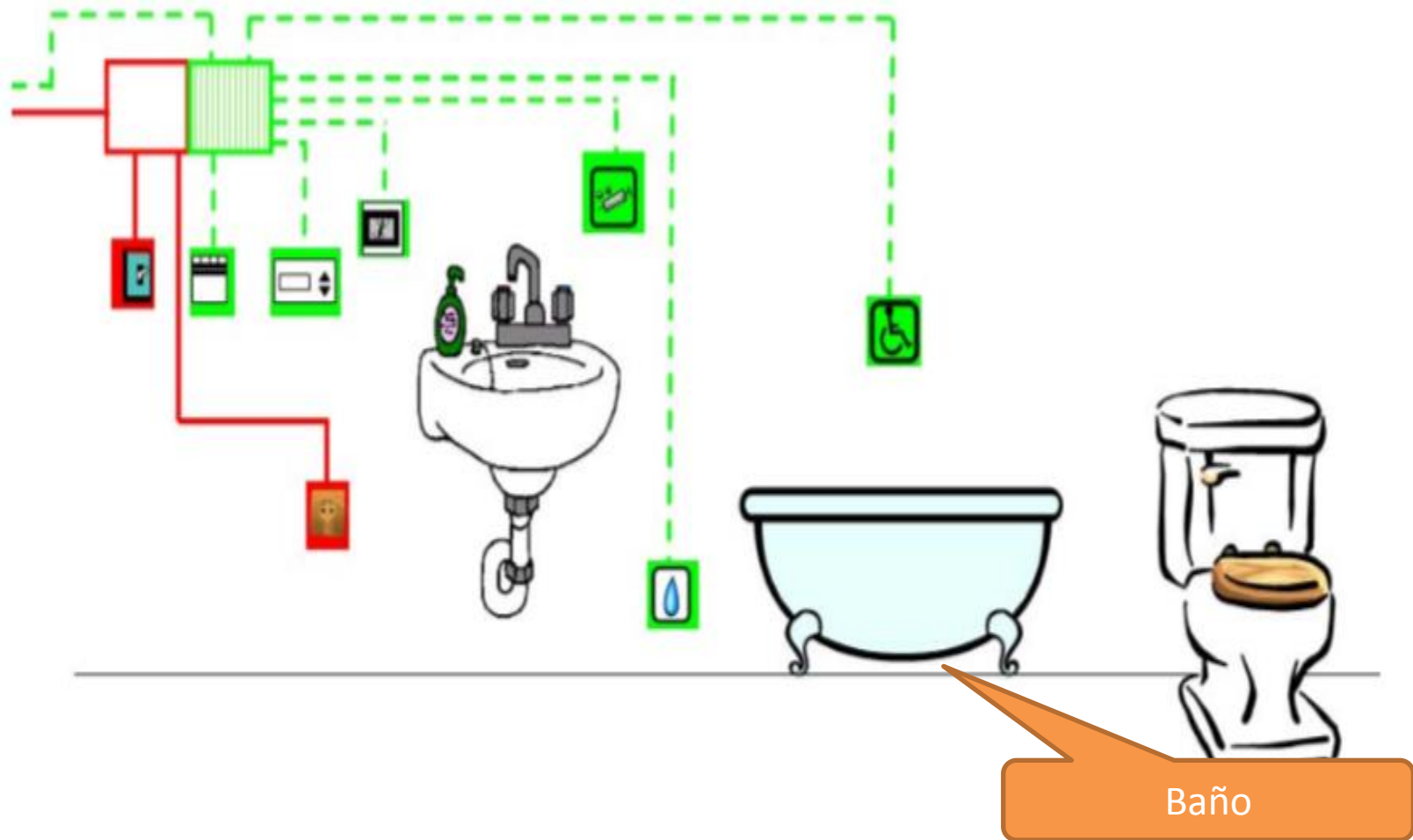
CAPITULO 5. NORMATIVA.

GRADO DE AUTOMATIZACIÓN NORMAL:



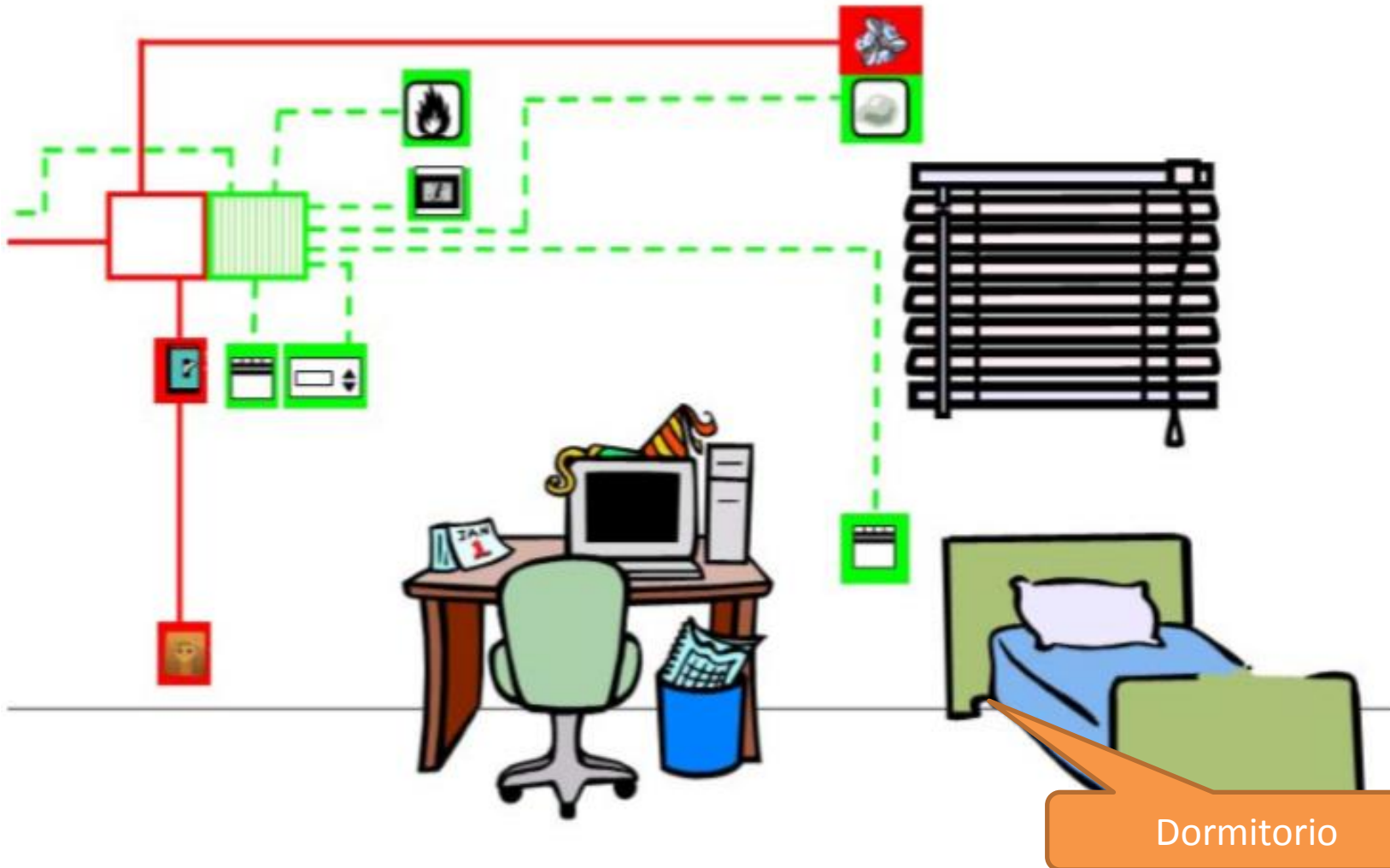
CAPITULO 5. NORMATIVA.

GRADO DE AUTOMATIZACIÓN NORMAL:



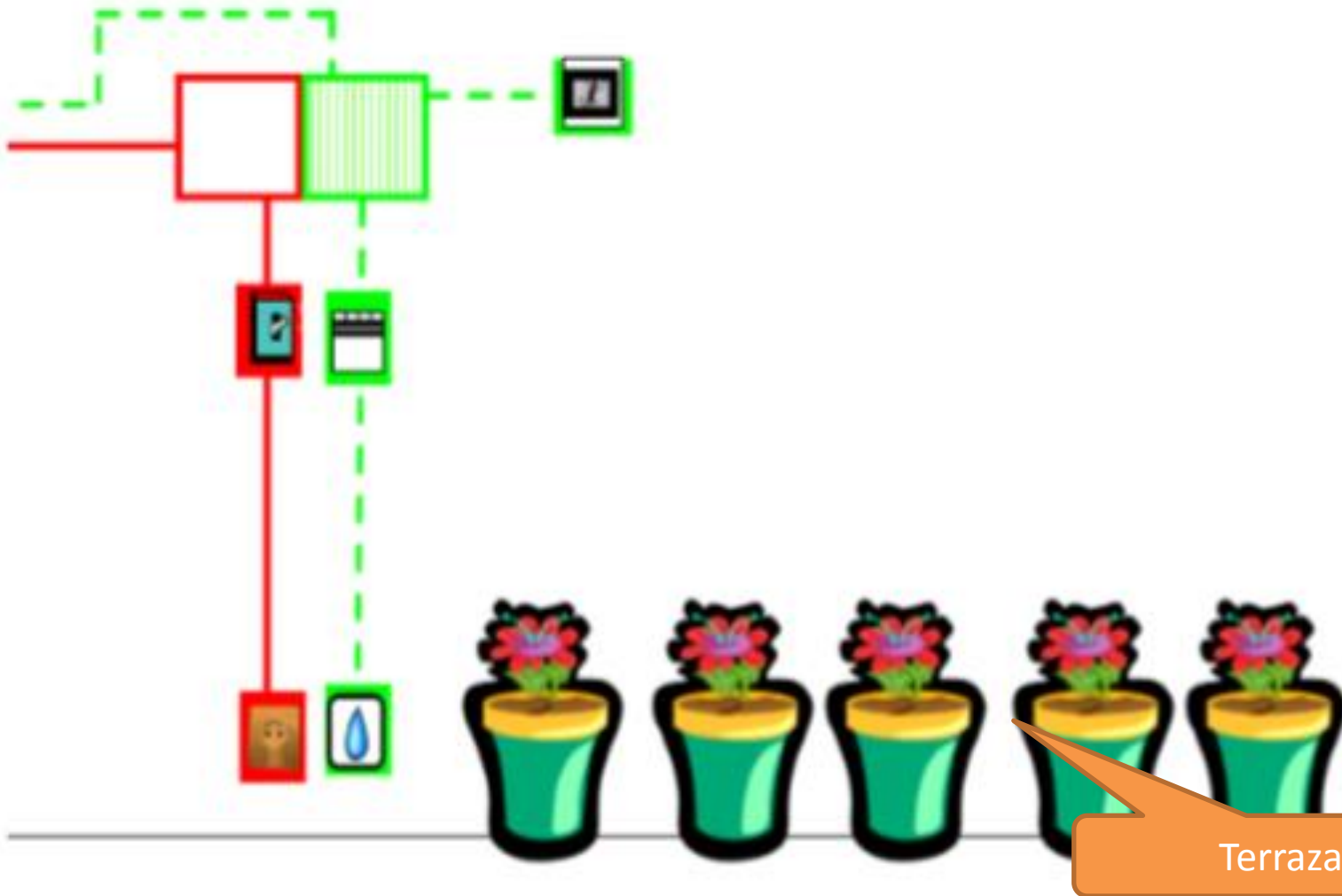
CAPITULO 5. NORMATIVA.

GRADO DE AUTOMATIZACIÓN NORMAL:



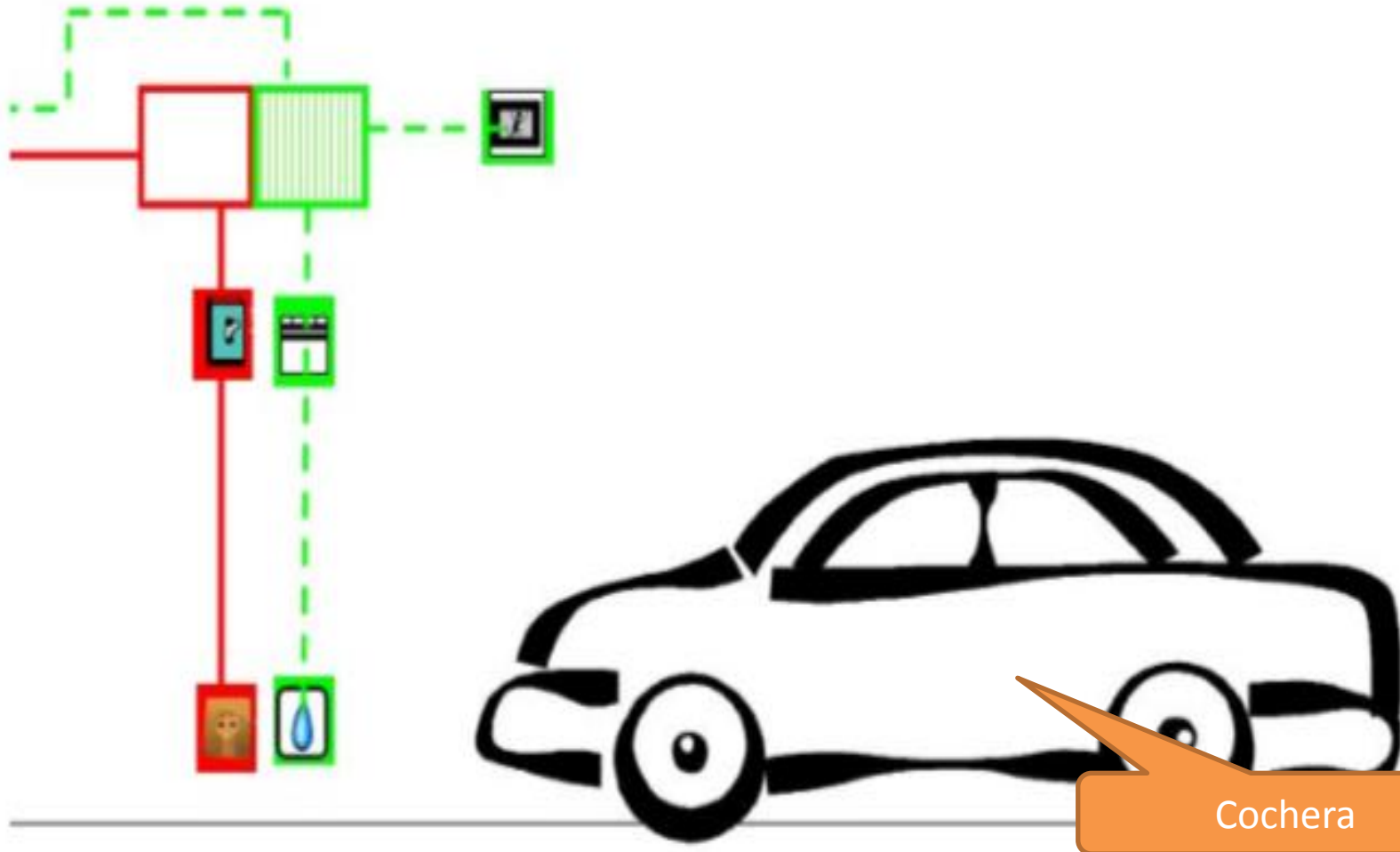
CAPITULO 5. NORMATIVA.

GRADO DE AUTOMATIZACIÓN NORMAL:



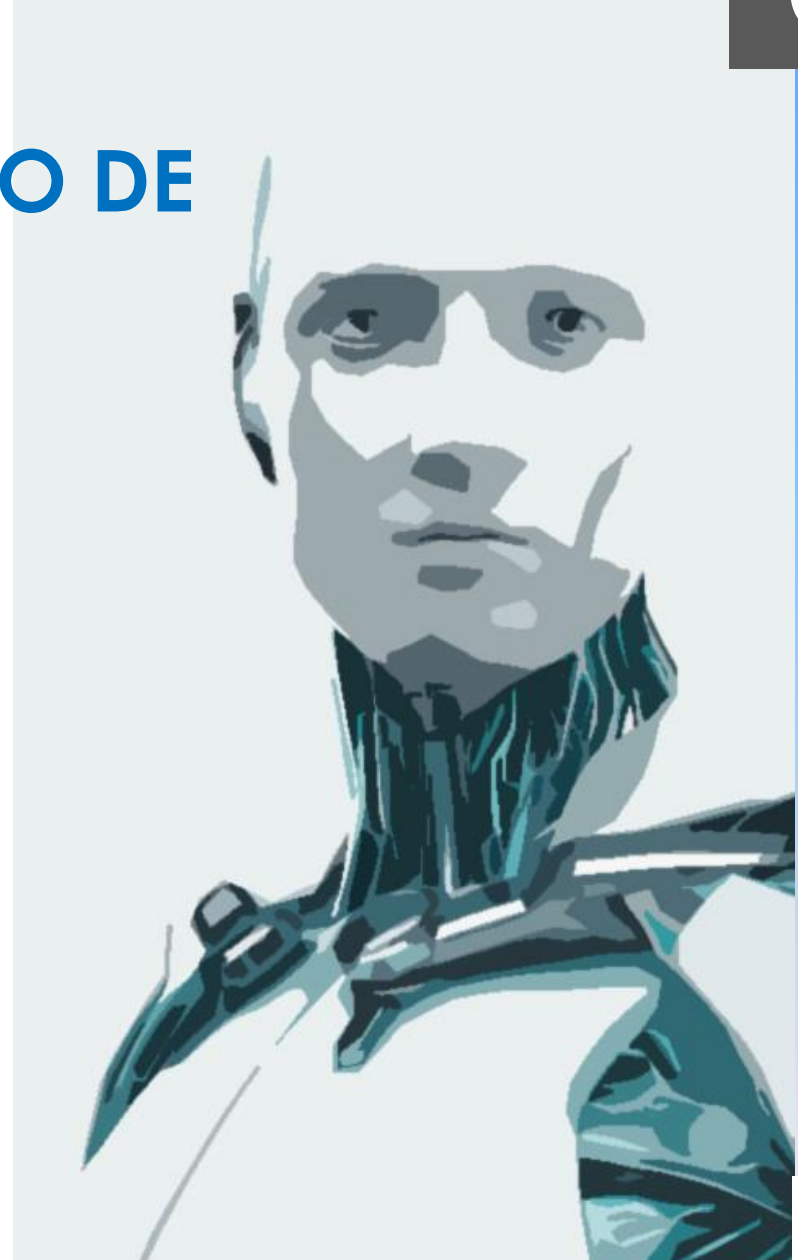
CAPITULO 5. NORMATIVA.

GRADO DE AUTOMATIZACIÓN NORMAL:



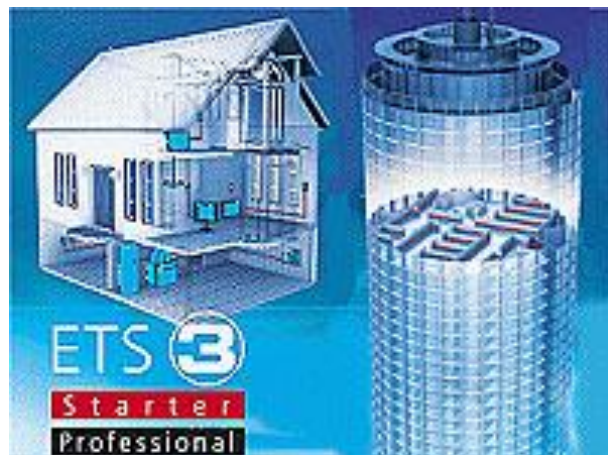
CAPITULO 6.

ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.



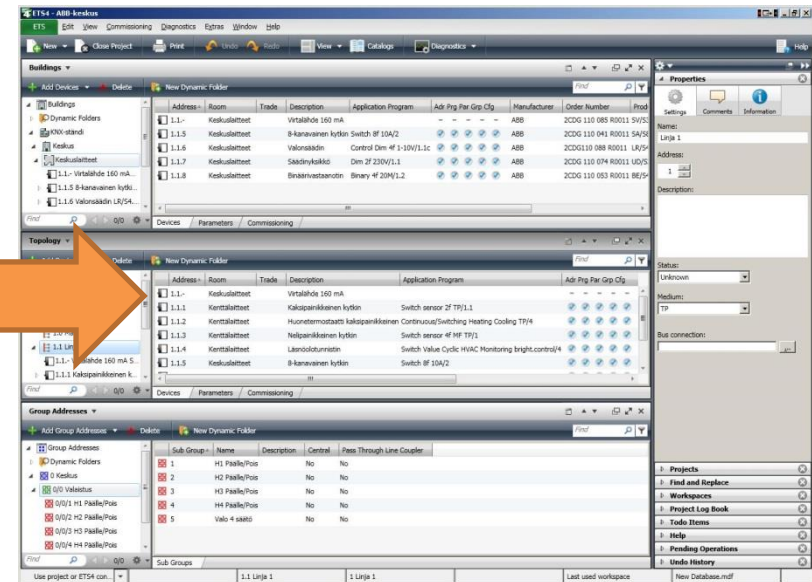
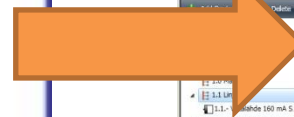
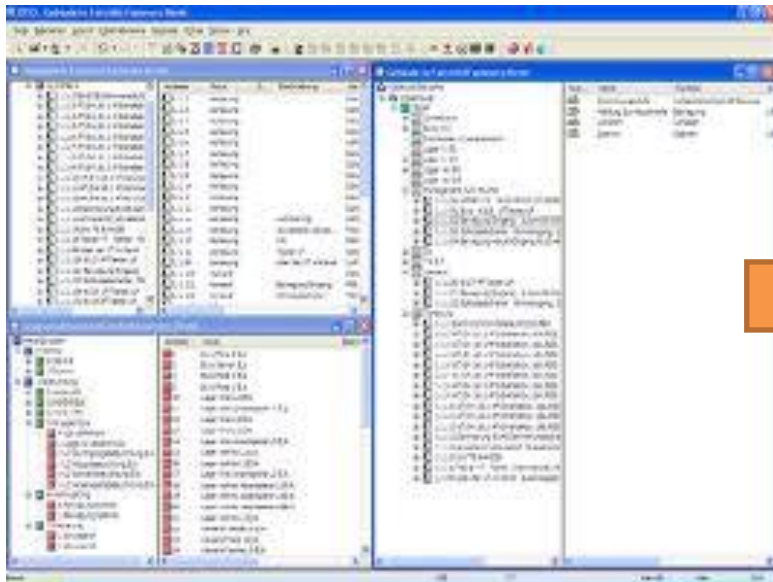
CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ETS3 Y ETS4:



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ETS3 Y ETS4:



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

LA WEB KNX:

The screenshot shows the KNX website homepage. At the top, there's a navigation bar with a search field, a dropdown menu set to 'este sitio', and a list of links: KNX, KNX estándar, KNX Association, Los miembros KNX, KNX Partners, Sitios nacionales, Certificación KNX, KNX Herramientas, Descargas / Soporte, and Noticias y Prensa. Below this is a 'Casa' button. The main content area features a large 'Bienvenido' (Welcome) message in blue, followed by 'para el ESTÁNDAR mundial para el hogar y control de edificios' (for the world standard for home and building control). To the right of the text are four small images showing people interacting with technology. Above the main text is a row of flags representing various countries, with links: KNX Online Shop, sólo los Miembros, Nacionales sitios, and Contacto / Secretaría. The KNX logo is prominently displayed in the top right and center. At the bottom, there's a grid of links: ETS4 Information, ETS Apps, KNX Certified Products, KNX Online Shop, KNX eAcademy, and KNX News. On the right side, there's a section for 'KNX Tools Online Shop' with a 4-ETS logo and a link to 'Acción Especial de marzo 2013'.



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

INSTALACION ETS4:

Ejecutar el archivo

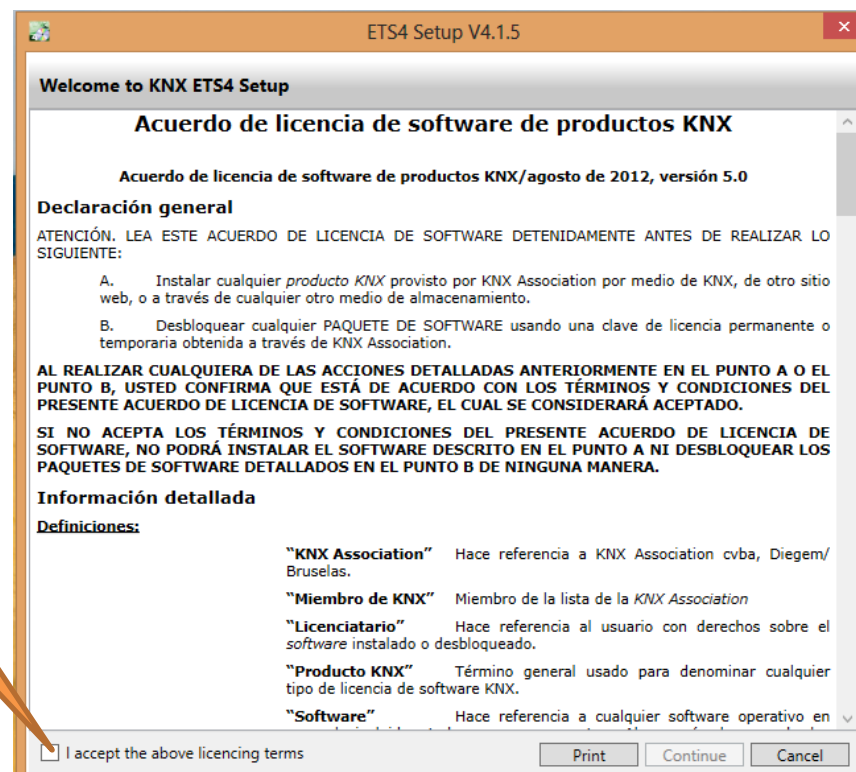
ETS4-1-5-Setup

14/02/2013 17:10

Archivo WinRAR ZIP

547.664 KB

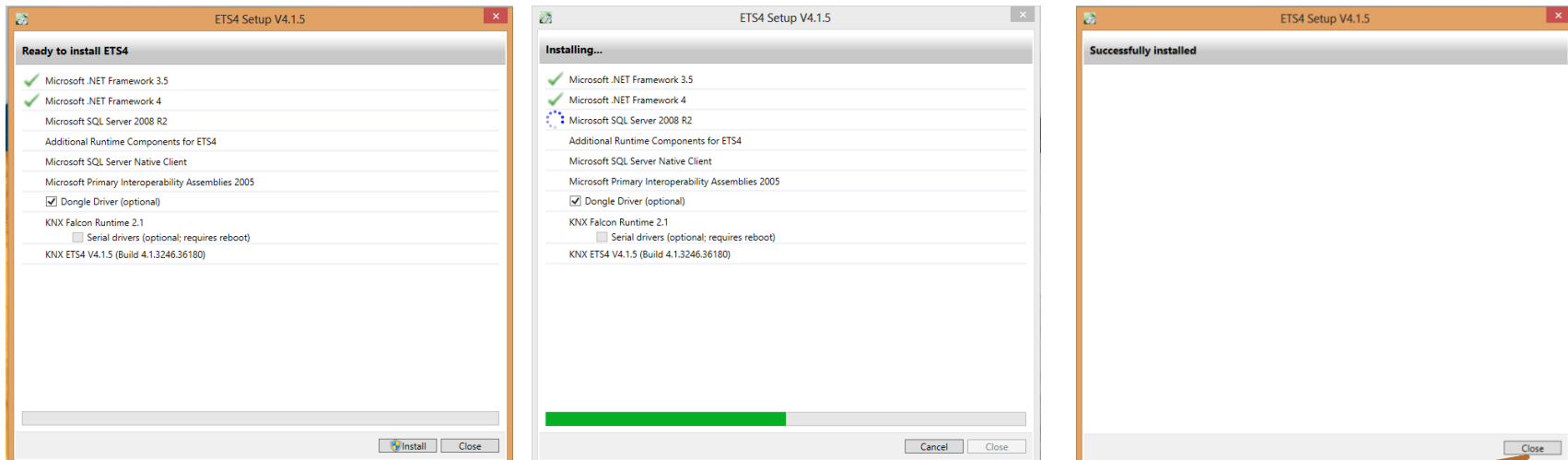
Aceptar el acuerdo
de licencia y
continuar



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

INSTALACION ETS4:

Esperar la instalación



Cerrar dialogo



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

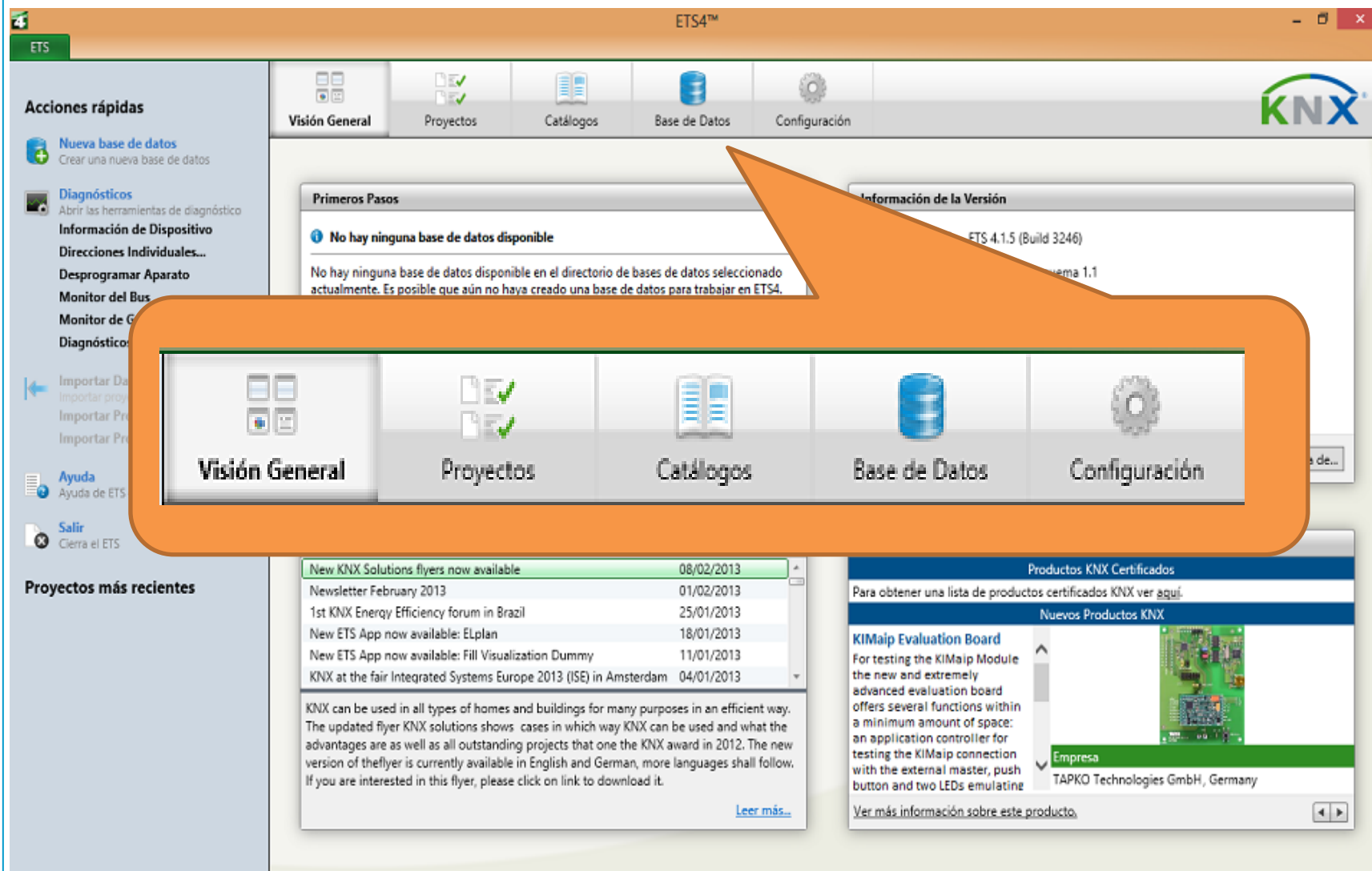
ESTRUCTURA DEL ETS4:

The screenshot displays the ETS4 software interface. The top bar shows the ETS4 logo and window controls. Below it is a navigation bar with icons for 'Visión General', 'Proyectos', 'Catálogos', 'Base de Datos', and 'Configuración'. The left sidebar contains 'Acciones rápidas' (Quick Actions) with options like 'Nueva base de datos', 'Diagnósticos', 'Información de Dispositivo', 'Direcciones Individuales...', 'Desprogramar Aparato', 'Monitor del Bus', 'Monitor de Grupos', 'Diagnósticos de la Herramienta', 'Importar Datos', 'Importar proyectos o productos', 'Importar Proyectos', 'Importar Productos', 'Ayuda', 'Ayuda de ETS 4', 'Salir', and 'Cierra el ETS'. The main area is divided into several panels: 'Primeros Pasos' (First Steps) with a message about no database being available and a 'New database' button; 'Información de la Versión' (Version Information) showing ETS 4.1.5 (Build 3246), Datos Maestros Versión 57, Esquema 1.1, and Licencias ETS4 Demo License; 'Noticias KNX' (KNX News) with a list of recent news items and a 'Leer más...' link; and 'Información de Productos KNX' (KNX Product Information) featuring 'Productos KNX Certificados', 'Nuevos Productos KNX', and a 'KIMaip Evaluation Board' section with a photo of the board and company information (TAPKO Technologies GmbH, Germany).



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ESTRUCTURA DEL ETS4:



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ESTRUCTURA DEL ETS4:

Primeros Pasos

No hay ninguna base de datos disponible

No hay ninguna base de datos disponible en el directorio de bases de datos seleccionado actualmente. Es posible que aún no haya creado una base de datos para trabajar en ETS4.

[New database](#)
Create a new database

Por favor, cree una base de datos utilizando el comando de acciones rápidas de la izquierda o la pestaña de bases de datos que puede seleccionar encima.

Noticias KNX

New KNX Solutions flyers now available	08/02/2013
Newsletter February 2013	01/02/2013
1st KNX Energy Efficiency forum in Brazil	25/01/2013
New ETS App now available: ELplan	18/01/2013
New ETS App now available: Fill Visualization Dummy	11/01/2013
KNX at the fair Integrated Systems Europe 2013 (ISE) in Amsterdam	04/01/2013

KNX can be used in all types of homes and buildings for many purposes in an efficient way. The updated flyer KNX solutions shows cases in which way KNX can be used and what the advantages are as well as all outstanding projects that one the KNX award in 2012. The new version of the flyer is currently available in English and German, more languages shall follow. If you are interested in this flyer, please click on link to download it.

[Leer más...](#)

Visión General

Version de ETS: ETS 4.1.5 (Build 3246)

Datos Maestros: Versión 57, Esquema 1.1

Licencias: ETS4 Demo License

[Licencia...](#) [Acerca de...](#)

Información de Productos KNX

Productos KNX Certificados

Para obtener una lista de productos certificados KNX ver [aquí](#).

Nuevos Productos KNX

KIMaip Evaluation Board

For testing the KIMaip Module the new and extremely advanced evaluation board offers several functions within a minimum amount of space: an application controller for testing the KIMaip connection with the external master, push button and two LEDs emulating

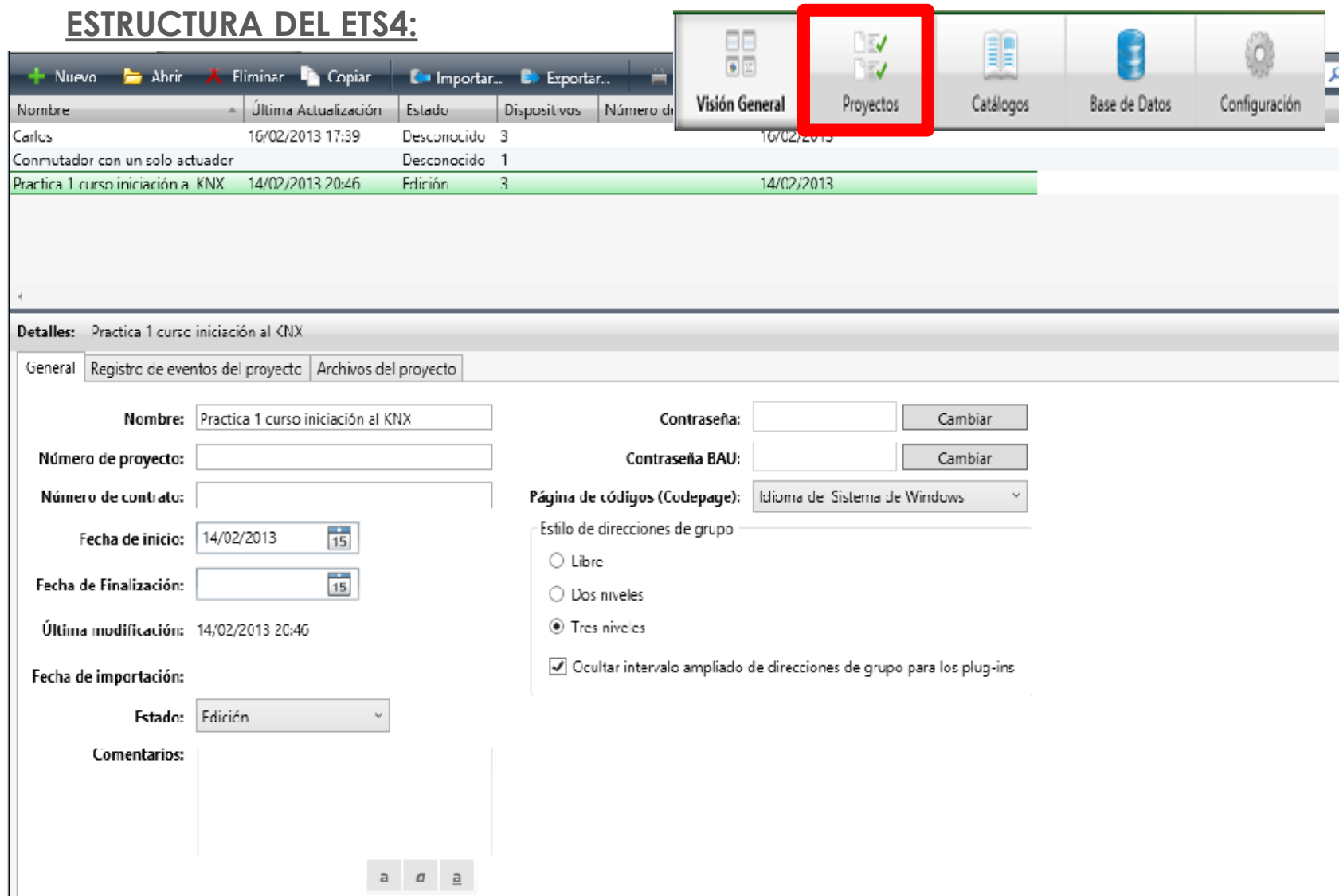
Empresa
TAPKO Technologies GmbH, Germany

[Ver más información sobre este producto.](#)



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ESTRUCTURA DEL ETS4:



The screenshot displays the ETS4 software interface. At the top, a menu bar includes options: Nuevo, Abrir, Eliminar, Copiar, Importar..., and Exportar... Below this is a table listing projects. The 'Proyectos' menu item in the top navigation bar is highlighted with a red rectangle. The main window shows the 'Detalles' section for the project 'Practica 1 curso iniciación al KNX'. The 'General' tab is active, displaying various project settings.

Nombre	Última Actualización	Estado	Dispositivos	Número de
Carlos	16/02/2013 17:39	Desconocido	3	
Conmutador con un solo actuador		Desconocido	1	
Practica 1 curso iniciación al KNX	14/02/2013 20:46	Edición	3	14/02/2013

Detalles: Practica 1 curso iniciación al KNX

General | Registro de eventos del proyecto | Archivos del proyecto

Nombre: Practica 1 curso iniciación al KNX

Número de proyecto: []

Número de contrato: []

Fecha de inicio: 14/02/2013 [15]

Fecha de Finalización: [15]

Última modificación: 14/02/2013 20:46

Fecha de importación: []

Estado: Edición

Comentarios: []

Contraseña: [] **Cambiar**

Contraseña BAU: [] **Cambiar**

Página de códigos (Codepage): Idioma de Sistema de Windows

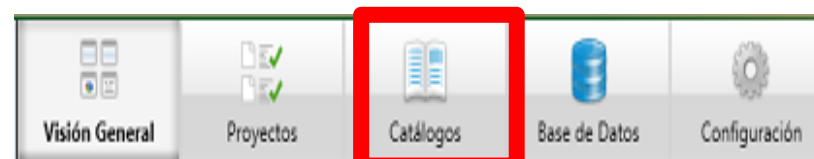
Estilo de direcciones de grupo

- ☐ Libre
- ☐ Dos niveles
- ☒ Tres niveles
- ☒ Ocultar intervalo ampliado de direcciones de grupo para los plug-ins



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ESTRUCTURA DEL ETS4:



Mis Productos Importar... Exportar... Importando del catálogo en línea... Instalar Plug-in Buscar						
Fabricantes	Nombre	Fabricante	Descripción	Producto	Número de pedido	Tipo de Med...
▲ Schneider Electric Industries...		Acoplador REG- Schneider Electric Industries SAS	MTN680204	Acoplador REG-K	MTN680204	TP
▶ 1.1 Componentes del siste...		Actuador binari Schneider Electric Industries SAS	MTN647593	Actuador binario REG-K/4x230/16 c/Acc.Manual	MTN647593	TP
▶ 1.3 Interfaces/Gateways		Actuador de co Schneider Electric Industries SAS	MTN647893	Actuador de conexión REG-K/8x230/16	MTN647893	TP
▶ 2.2.0 Pulsador de 2 elemen...		Aparato genéri Schneider Electric Industries SAS	MTN670804	Aparato Genérico	Dummy	TP
▶ 2.4 Entrada binaria, con 2 e...		Interface de pu Schneider Electric Industries SAS	MTN670802	Interface de pulsador de 4 elementos plus	MTN670802	TP
▶ 2.6.0 Entrada binaria, con 4...		Interface de pu Schneider Electric Industries SAS	MTN670802	Interface de pulsadores Plus doble	MTN670802	TP
▶ 2.9 Sensores físicos		KNX / Router IF Schneider Electric Industries SAS	MTN680329	KNX / Router IP REG-K	MTN680329	TP
▶ 3.1 Detector de movimient...		KNX ARGUS 18 Schneider Electric Industries SAS	MTN6317xx	KNX ARGUS 180/2,20M UP	MTN6317xx	TP
▶ 4.4.0 Actuador binario, 4 ca...		KNX Fuente de Schneider Electric Industries SAS	MTN684016	KNX Fuente de alimentación REG-K/160 mA	MTN684016	TP
▶ 4.4.2 Actuador binario, 8 ca...		KNX Fuente de Schneider Electric Industries SAS	MTN684032	KNX Fuente de alimentación REG-K/320 mA	MTN684032	TP
▶ 7.1 Calefacc./Control indivi...		KNX Fuente de Schneider Electric Industries SAS	MTN684064	KNX Fuente de alimentación REG-K/640 mA	MTN684064	TP
Mis Productos		KNX Sensor de Schneider Electric Industries SAS	MTN663991	KNX Sensor de temperatura y luminosidad	MTN663991	TP
Productos Recientes		Pulsador doble Schneider Electric Industries SAS	MTN6172xx	Pulsador doble plus	MTN6172xx	TP
Catálogo en línea		Termostato cor Schneider Electric Industries SAS	MTN6241-03xx	Termostato con display	MTN6241-03xx	TP
		Termostato par Schneider Electric Industries SAS	MTN6221-03xx	Termostato para edificios públicos	MTN6221-03xx	TP



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ESTRUCTURA DEL ETS4:



Información de la Base de Datos

Base de datos actual:	Base de datos IKNX Integraciones	
Tamaño del archivo de la base de datos:	19,00 MB	Contrar

Operaciones de la Base de Datos

Cambiar base de datos actual:	Cambiar...
Crear una nueva base de datos	Nueva...
Eliminar una base de datos	Eliminar...
Copia de seguridad de base de datos	Copia de seguridad...
Restaurar copia de seguridad de base de datos	Restaurar copia de seguridad

Repositorio de Bases de Datos

☐ Usar un repositorio central de bases de datos

Nombre	Tomado por

Ruta hasta el repositorio central de bases de datos

...

Toma de proyecto (Check out)

Copia local

Devolución de proyecto (Check in)

Desfacer la toma de proyecto (check out)

Añadir

Eliminar



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ESTRUCTURA DEL ETS4:



Presentación General
Idioma de Presentación
Comunicación
Base de Datos
Actualizaciones de Software
Resolución de problemas
Importar/Exportar
Accesos directos
Apps ETS
Etiquetas
Catálogo en línea

i

Edición del Proyecto

☒ Avisar al eliminar
☐ Mostrar en hexadecimal para el estilo libre de direcciones de grupo
☐ Prefijo de dirección de grupo libre
Comportamiento predeterminado para las operaciones de copia Pegado Especial
Deshacer Nivel: 15
Logo de Informe (vacío por defecto): C:\Users\IKNX Integraciones\Dropbox\Carpeta compartida Mi Hermano\IKNX Integraciones\LOGOTIPOS E IMAGENES\INTEGRACIONES BLANCO.jpg
☒ Abrir siempre 'Información de Dispositivo' en una nueva ventana
☐ Preguntar por la historia del proyecto
☐ Cargar el último proyecto abierto al Iniciar

Interfaz de Usuario

☐ Usar CTRL para fijar paneles de contenido
☒ Abrir sólo un contenedor para barra lateral
☒ Mostrar pantalla de bienvenida en el inicio
☒ Mostrar 'Noticias de KNX'
☒ Mostrar 'Información de Producto'
☐ Incluir configuraciones no relacionadas con el proyecto en los entornos de trabajo

Restablecer Notificaciones



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

ESTRUCTURA DEL ETS4:

Acciones rápidas



Cambiar Base de Datos

Cambiar la base de datos actualmente abierta



Nuevo Proyecto

Crear un nuevo proyecto desde cero



Nuevo Proyecto (Asistente)

Crear un nuevo proyecto usando el asistente



Diagnósticos

Abrir las herramientas de diagnóstico

Información de Dispositivo

Direcciones Individuales...

Desprogramar Aparato

Monitor del Bus

Monitor de Grupos

Diagnósticos de la Herramienta



Importar Datos

Importar proyectos o productos

Importar Proyectos

Importar Productos



Ayuda

Ayuda de ETS 4



Salir

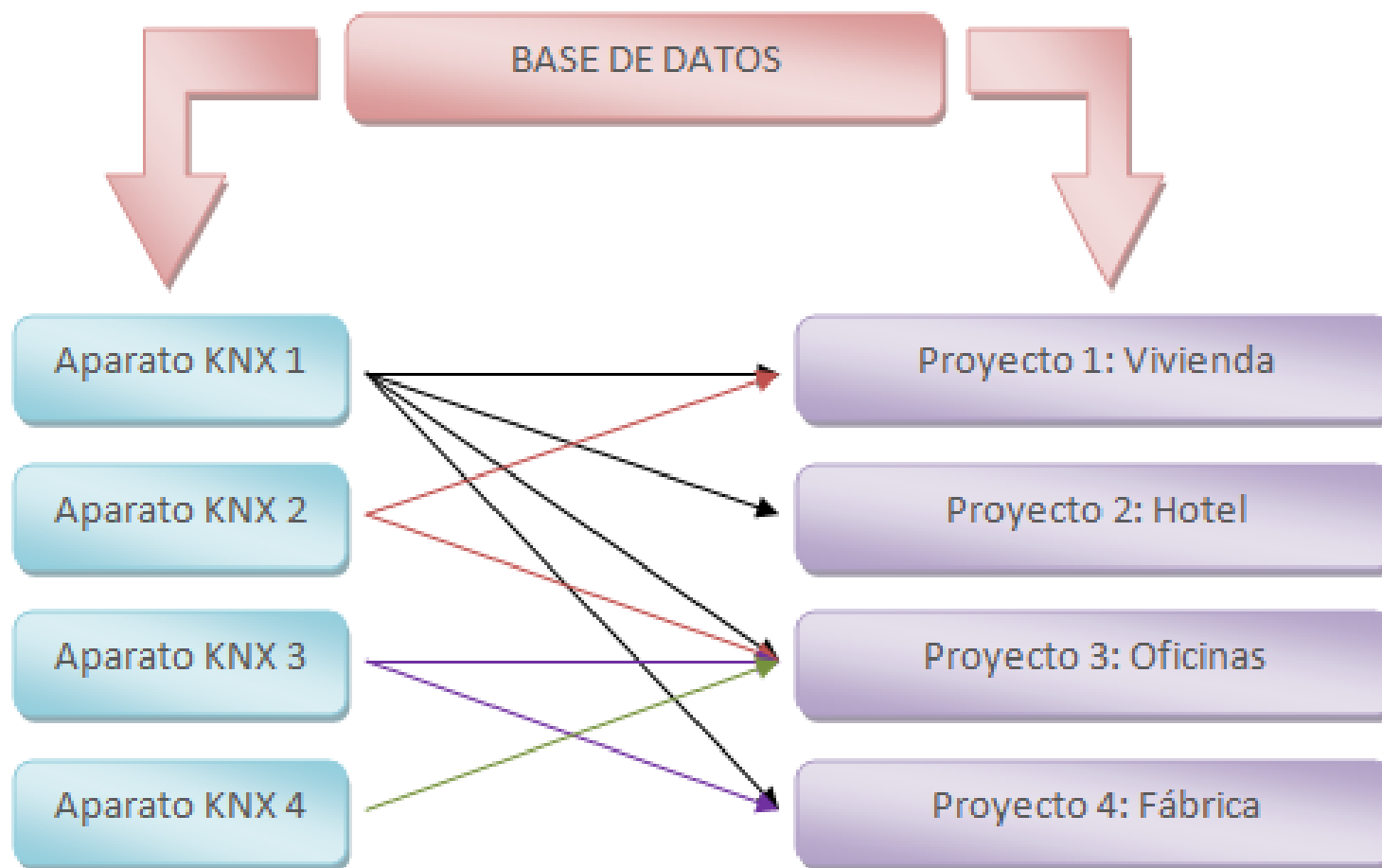
Cierra el ETS

Proyectos más recientes



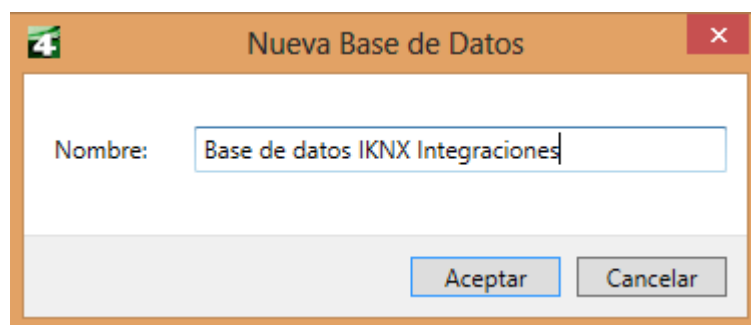
CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

CREANDO UNA BASE DE DATOS CON ETS4:



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

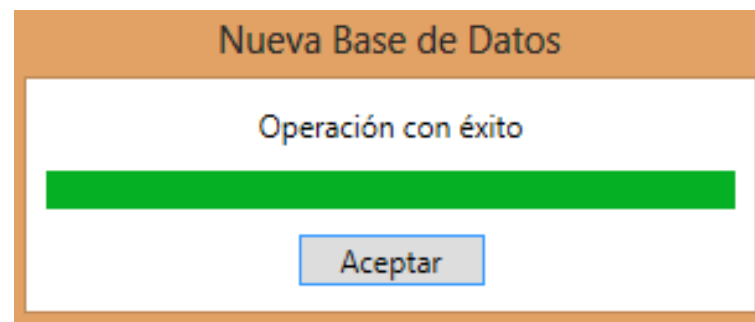
CREANDO UNA BASE DE DATOS CON ETS4:



Nueva Base de Datos

Nombre: Base de datos IKNX Integraciones

Aceptar Cancelar



Nueva Base de Datos

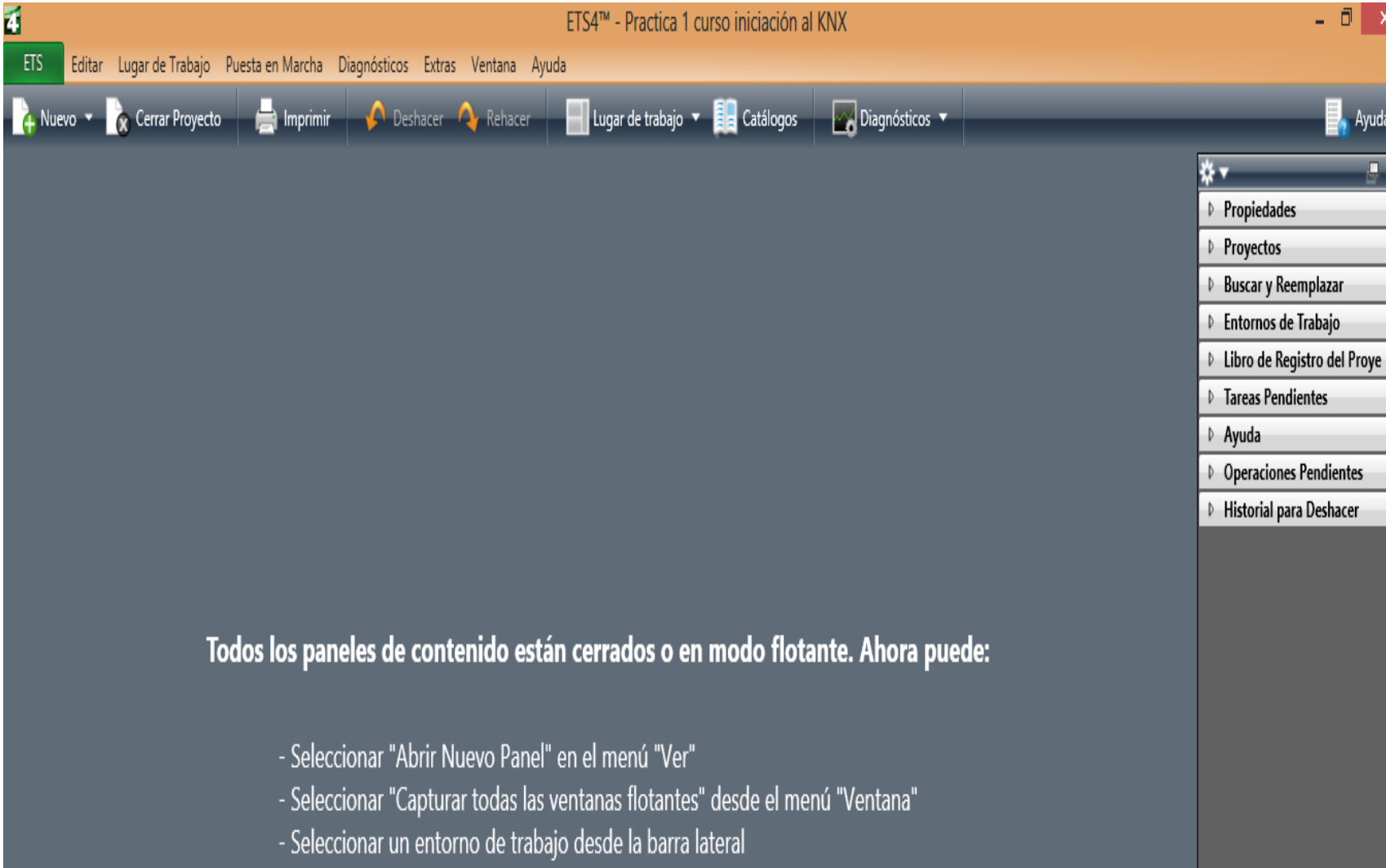
Operación con éxito

Aceptar



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:



The screenshot shows the ETS4 software interface. The title bar reads "ETS4™ - Practica 1 curso iniciación al KNX". The menu bar includes "ETS", "Editar", "Lugar de Trabajo", "Puesta en Marcha", "Diagnósticos", "Extras", "Ventana", and "Ayuda". The toolbar contains icons for "Nuevo", "Cerrar Proyecto", "Imprimir", "Deshacer", "Rehacer", "Lugar de trabajo", "Catálogos", "Diagnósticos", and "Ayuda". On the right side, a floating sidebar is open, displaying a list of panels: "Propiedades", "Proyectos", "Buscar y Reemplazar", "Entornos de Trabajo", "Libro de Registro del Proye", "Tareas Pendientes", "Ayuda", "Operaciones Pendientes", and "Historial para Deshacer".

Todos los paneles de contenido están cerrados o en modo flotante. Ahora puede:

- Seleccionar "Abrir Nuevo Panel" en el menú "Ver"
- Seleccionar "Capturar todas las ventanas flotantes" desde el menú "Ventana"
- Seleccionar un entorno de trabajo desde la barra lateral



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:



The screenshot shows the ETS4 software interface. The title bar reads "ETS4™ - Practica 1 curso iniciación al KNX". The menu bar includes "ETS", "Editar", "Lugar de Trabajo", "Puesta en Marcha", "Diagnósticos", "Extras", "Ventana", and "Ayuda". Below the menu bar is a toolbar with icons for "Nuevo", "Cerrar Proyecto", "Deshacer", "Rehacer", "Lugar de trabajo", "Catálogos", "Diagnósticos", and "Ayuda". A red callout box highlights a floating menu that appears when the "Lugar de Trabajo" menu item is selected. This floating menu contains the same menu items as the main menu bar. To the right of the main workspace is a vertical sidebar with a gear icon at the top and a list of panels: "Propiedades", "Proyectos", "Buscar y Reemplazar", "Entornos de Trabajo", "Libro de Registro del Proye", "Tareas Pendientes", "Ayuda", "Operaciones Pendientes", and "Historial para Deshacer".

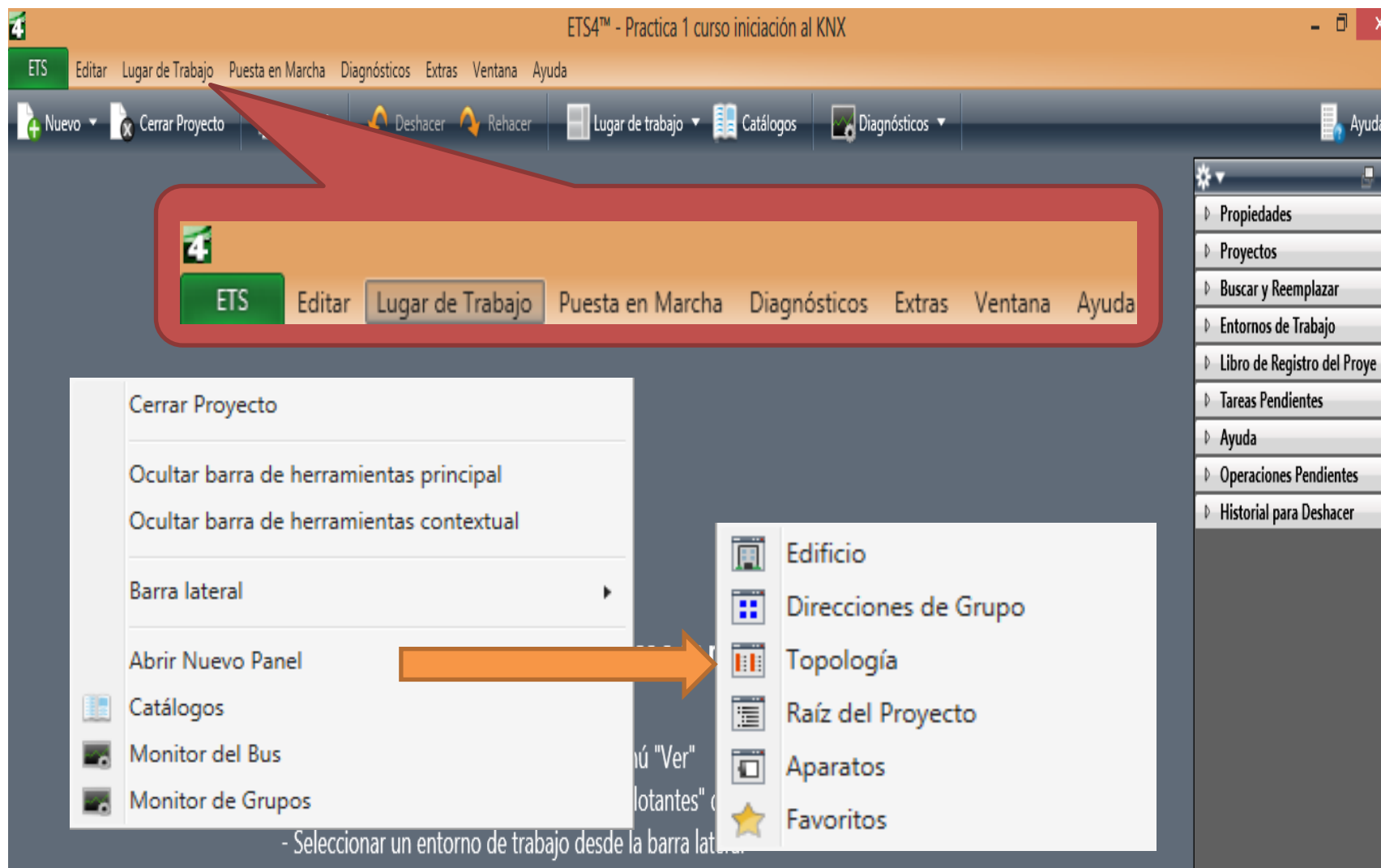
Todos los paneles de contenido están cerrados o en modo flotante. Ahora puede:

- Seleccionar "Abrir Nuevo Panel" en el menú "Ver"
- Seleccionar "Capturar todas las ventanas flotantes" desde el menú "Ventana"
- Seleccionar un entorno de trabajo desde la barra lateral



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:

The screenshot shows the ETS4 project view interface. The left sidebar displays a tree structure of project elements. The main area displays a table with project details. A red box highlights the 'Edificio' button in the top right corner.

Edificio

+ Añadir Edificios X Eliminar + Nueva Carpeta Dinámica Dividir Proyecto

Nombre	Descripción	Número
Vivienda unifamiliar		

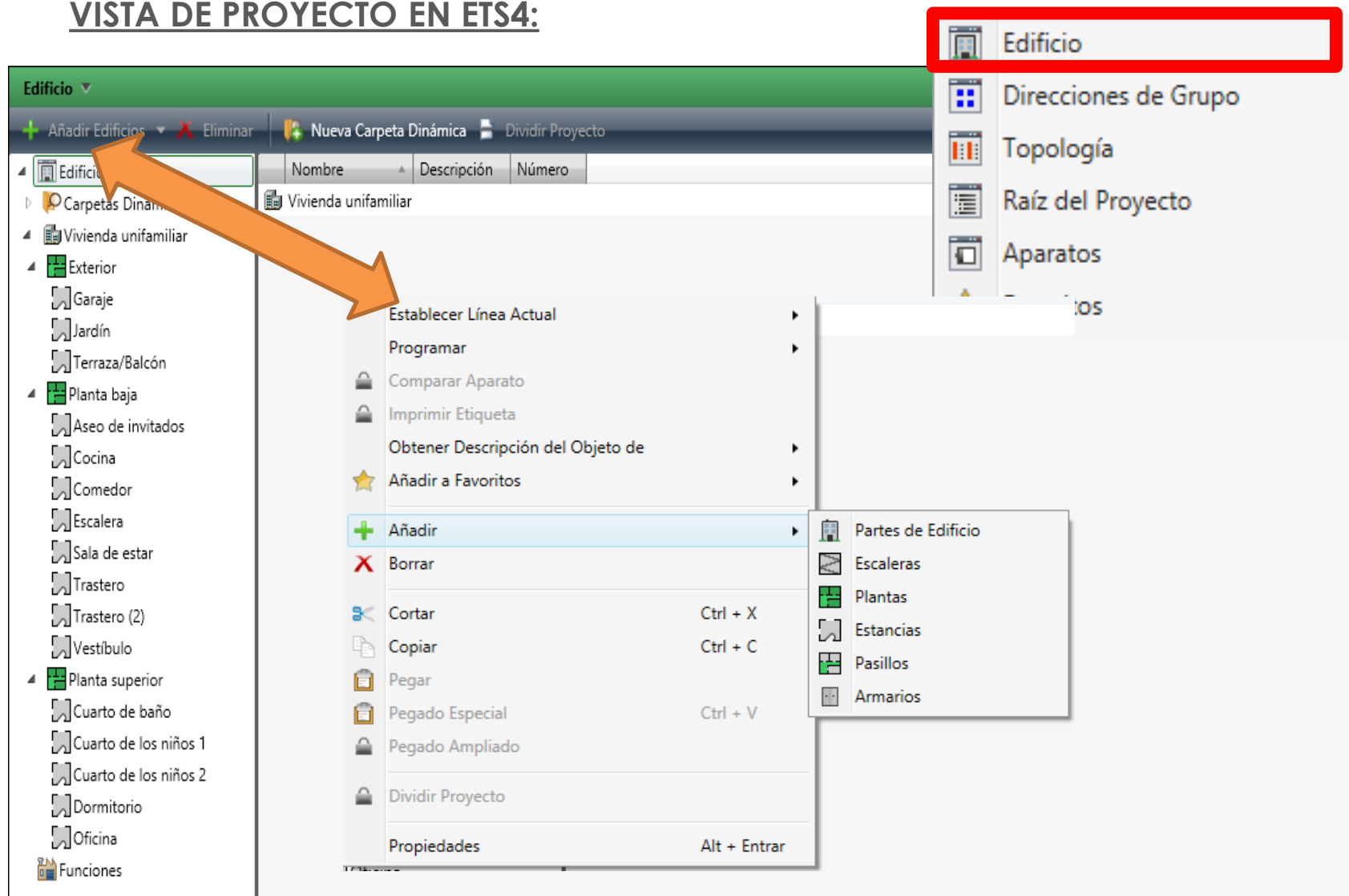
Edificios

- Carpetas Dinámicas
- Vivienda unifamiliar
 - Exterior
 - Garaje
 - Jardín
 - Terraza/Balcón
 - Planta baja
 - Aseo de invitados
 - Cocina
 - Comedor
 - Escalera
 - Sala de estar
 - Trastero
 - Trastero (2)
 - Vestíbulo
 - Planta superior
 - Cuarto de baño
 - Cuarto de los niños 1
 - Cuarto de los niños 2
 - Dormitorio
 - Oficina
 - Funciones



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:

The screenshot displays the ETS4 Project View interface. The 'Edificio' menu is open, showing options like 'Direcciones de Grupo', 'Topología', 'Raíz del Proyecto', and 'Aparatos'. The 'Jardín' item is highlighted in the left sidebar. A red box highlights the 'Edificio' menu, and another red box highlights the 'Jardín' item. An orange callout bubble points to the 'Jardín' item with the text: 'Para añadir aparatos pinchar con el botón derecho del ratón'.

Edificio

Añadir Edificios Eliminar Nueva Carpeta Dinámica Dividir Proyecto

Edificios

Carpas Dinámicas

Vivienda unifamiliar

Exterior

Garaie

Jardín

Planta baja

Aseo de inv

Cocina

Comed

Escal

Sal

Tras

Tras

Vest

Planta

Cuarto de baño

Cuarto de los niños 1

Cuarto de los niños 2

Dormitorio

Oficina

Funciones

Establecer Línea Actual

Programar

Comparar Aparato

Imprimir Etiqueta

Obtener Descripción del Objeto de

Añadir a Favoritos

Partes de Edificio

Escaleras

Plantas

Estancias

Pasillos

Armarios

Ctrl + X

Ctrl + C

Ctrl + V

Pegado Especial

Pegado Ampliado

Dividir Proyecto

Propiedades

Alt + Entrar

Para añadir aparatos pinchar con el botón derecho del ratón



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:

 Añadir: Dispositivos ...

1

Catálogos

Mis Productos Eliminar Importar... Exportar... Importando del catálogo en línea... Instalar Plug-in

Buscar

Fabricante	Nombre	Descripción	Producto	Número de pedido
Schneider Ele	Actuador de conexión REG-K/8x230/16	MTN647893	Actuador de conexión REG-K/8x230/16	MTN647893
Schneider Ele	Interface de pulsador de 4 elementos plus	MTN670804	Interface de pulsador de 4 elementos plus	MTN670804
Schneider Ele	KNX / Router IP REG-K	MTN680329	KNX / Router IP REG-K	MTN680329
Schneider Ele	KNX Fuente de alimentación REG-K/160 mA	MTN684016	KNX Fuente de alimentación REG-K/160 mA	MTN684016
Schneider Ele	KNX Fuente de alimentación REG-K/640 mA	MTN684064	KNX Fuente de alimentación REG-K/640 mA	MTN684064
Schneider Ele	Pulsador doble plus	MTN6172xx	Pulsador doble plus	MTN6172xx
Schneider Ele	Termostato para edificios públicos	MTN6221-03xx	Termostato para edificios públicos	MTN6221-03xx
Schneider Ele	Termostato con display	MTN6241-03xx	Termostato con display	MTN6241-03xx
Schneider Ele	KNX Sensor de temperatura y luminosidad	MTN663991	KNX Sensor de temperatura y luminosidad	MTN663991
Schneider Ele	KNX Fuente de alimentación REG-K/320 mA	MTN684032	KNX Fuente de alimentación REG-K/320 mA	MTN684032
Schneider Ele	KNX ARGUS 180/2,20M UP SYSTEM	MTN6317xx	KNX ARGUS 180/2,20M UP	MTN6317xx
Schneider Ele	Interface de pulsadores Plus doble	MTN670802	Interface de pulsadores Plus doble	MTN670802
Schneider Ele	Aparato genérico	Aparato Genérico	Aparato genérico	Dummy
Schneider Ele	Actuador binario REG-K/4x230/16 c/Acc.Manual	MTN647593	Actuador binario REG-K/4x230/16 c/Acc.Manual	MTN647593
Schneider Ele	Acoplador REG-K	MTN680204	Acoplador REG-K	MTN680204

2

3

- Exterior
- Garaje
- Jardín
- 1.1.1 Actuador de conexión REG-K/8x230/16



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:

The screenshot shows the ETS4 project view interface. A red box highlights the 'Edificio' menu item in the top right. The main window shows a tree view on the left with 'Edificios' expanded, and a table of connection objects on the right.

Edificio

+ Añadir Aparatos X Eliminar + Nueva Carpeta Dinámica Dividir Proyecto

Edificios

- Carpetas Dinámicas
- Vivienda unifamiliar
- Exterior
 - Garaje
 - Jardín
 - 1.1.1 Actuador de con...
 - 0: Objeto de conecta...
 - 4: Objeto de conecta...

	Nombre	Fu...	...	Longitud	C	R	W	T	U	Tipo de Datos	Prioridad
0	Objeto de conexión	Canal 1		1 bit	C	-	W	-	-		Baja
4	Objeto de conexión	Canal 2		1 bit	C	-	W	-	-		Baja
8	Objeto de conexión	Canal 3		1 bit	C	-	W	-	-		Baja
12	Objeto de conexión	Canal 4		1 bit	C	-	W	-	-		Baja
16	Objeto de conexión	Canal 5		1 bit	C	-	W	-	-		Baja
20	Objeto de conexión	Canal 6		1 bit	C	-	W	-	-		Baja
24	Objeto de conexión	Canal 7		1 bit	C	-	W	-	-		Baja
28	Objeto de conexión	Canal 8		1 bit	C	-	W	-	-		Baja



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:

The screenshot shows the ETS4 project view interface. The left sidebar displays a tree structure of project groups under the heading "Direcciones de Grupo". The main area shows a table of project groups. A red box highlights the "Direcciones de Grupo" icon in the top right menu.

Grupo Principal	Nombre	Descripción
1	Luz	
2	Protección solar	
3	Calefacción/Refrigeración	

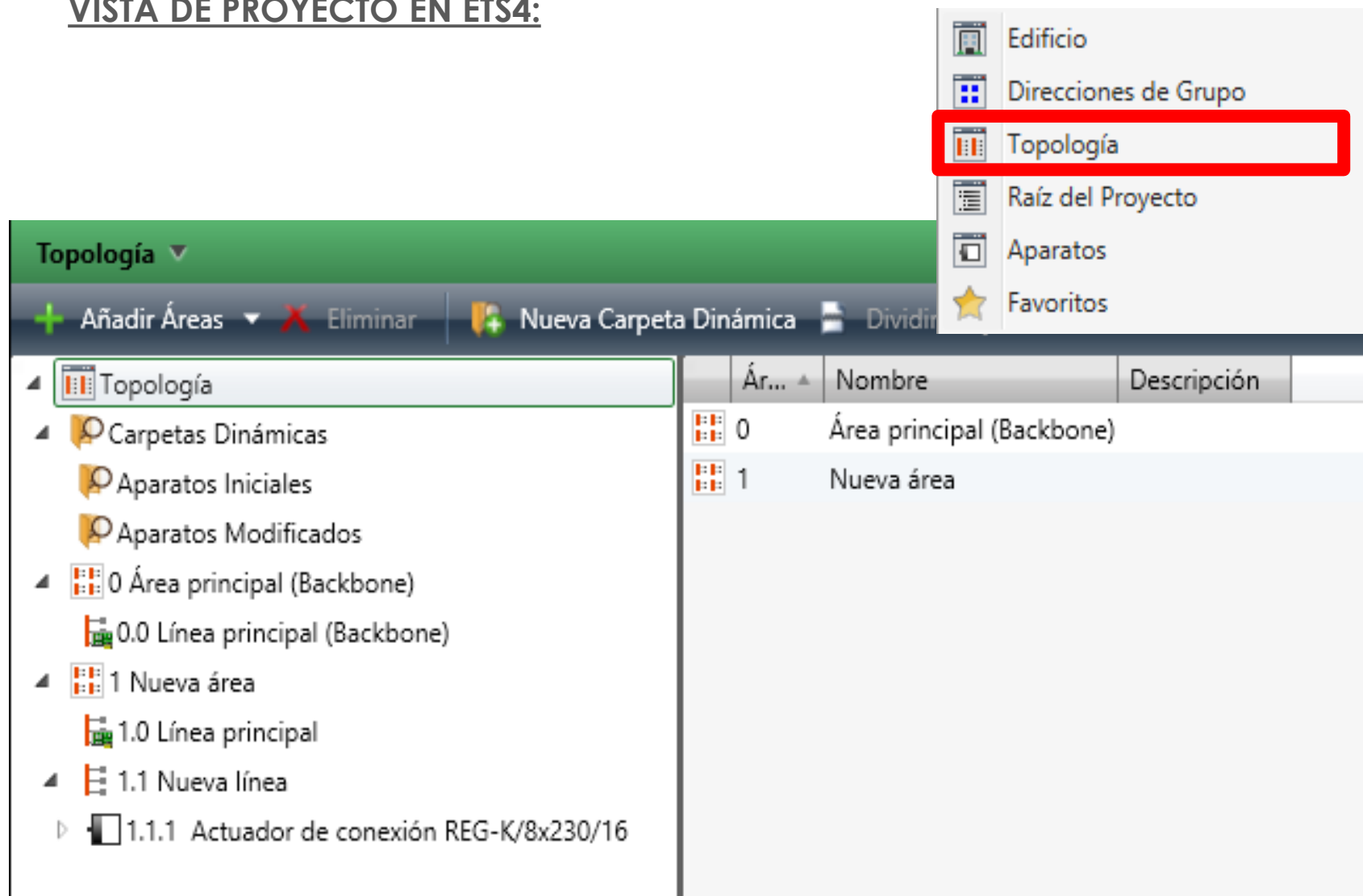
The left sidebar tree structure includes:

- Direcciones de Grupo
 - Carpets Dinámicas
 - 1 Luz
 - 1/0 Ambiente/Estancia/Central
 - 1/1 Conmutación
 - 1/2 Regulación
 - 1/3 Valor
 - 1/4 Estado
 - 2 Protección solar
 - 2/0 Seguridad/Estancia/Central
 - 2/1 Movimiento
 - 2/2 Paso/Parada
 - 3 Calefacción/Refrigeración
 - 3/0 Estancia/Central
 - 3/1 Actual
 - 3/2 Valor de consigna
 - 3/3 Variable
 - 3/4 Modo de Funcionamiento
 - 3/5 Contacto de ventana
 - 3/5/0 Sala de estar contacto...
 - 3/5/1 Cocina contacto de ven...
 - 3/5/2 Comedor contacto de...



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:



The screenshot shows the ETS4 project view interface. The 'Topología' menu item is highlighted with a red rectangle. The left pane shows a tree view of the project structure, and the right pane shows a table of areas.

Topología ▼

+ Añadir Áreas ▼ ✗ Eliminar + Nueva Carpeta Dinámica Dividir

Topología

- Carpeta Dinámica
 - Aparatos Iniciales
 - Aparatos Modificados
- 0 Área principal (Backbone)
 - 0.0 Línea principal (Backbone)
- 1 Nueva área
 - 1.0 Línea principal
 - 1.1 Nueva línea
 - 1.1.1 Actuador de conexión REG-K/8x230/16

Ár...	Nombre	Descripción
0	Área principal (Backbone)	
1	Nueva área	



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:

Raíz del Proyecto ▼

+ Añadir Grupos Principales ✖ Eliminar + Nueva Carpeta Dinámica Div

Grupo Principal	Nombre	Descripción
0	1	
1	Luz	
2	Protección	
3	Calefacción	

Edificio

- Direcciones de Grupo
- Topología
- Raíz del Proyecto**
- Aparatos
- Favoritos

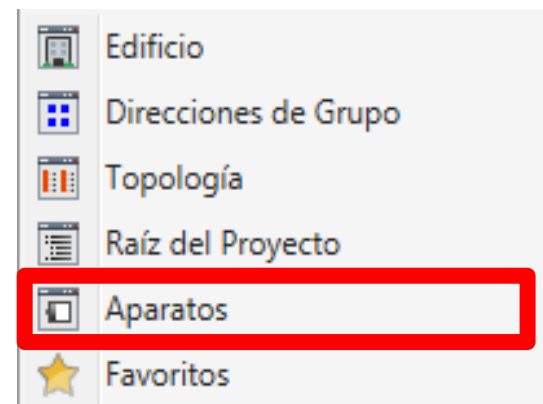
Nuevo Proyecto (1)

- Edificios
 - Vivienda unifamiliar
 - Exterior
 - Garaje
 - Jardín
 - 1.1.1 Actuador de conexi...
 - Terraza/Balcón
 - Planta baja
 - Planta superior
 - Funciones
 - Topología
 - 0 Área principal (Backbone)
 - 0.0 Línea principal (Backbo...
 - 1 Nueva área
 - Direcciones de Grupo
 - 0 1
 - 1 Luz
 - 2 Protección solar
 - 3 Calefacción/Refrigeración
 - Todos los Aparatos
 - 1.1.1 Actuador de conexió...



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:



Dispositivos ▾

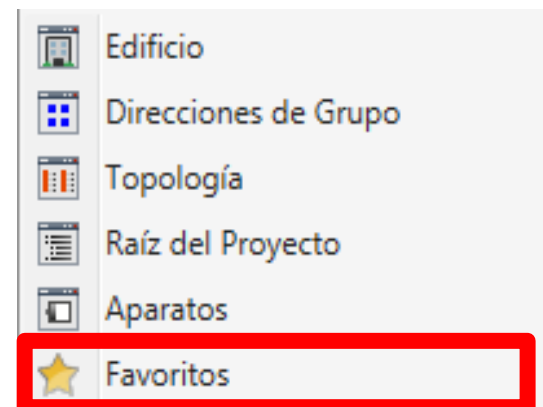
+ Añadir Aparatos ▾ ✕ Eliminar + Nueva Carpeta Dinámica

	Dirección ▴	Estancia	...	...	Programa de Aplicación	Dir Prq Par Grp Cfg	Fabricante	Número de pedido
Todos los Aparatos Carpeta Dinámica 1.1.1 Actuador de conexión REG-K/8x230/16	1.1.1	Jardín			Conn.Enl.Temp.Amb.Bloq.Prio.Inic. 480B/2.1	- - - - -	Schneider Electric Industries SAS	MTN647893



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

VISTA DE PROYECTO EN ETS4:



Favoritos ▼													
+ Añadir Favoritos ▼ ✖ Eliminar + Nueva Carpeta Dinámica													
▲ ★ Favoritos	Número ▲	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Direcciones de Grupo	Longitud	C	R	W	T	U	Tipo de Datos	Prioridad
▶ ★ Actuador	0	Objeto de conexión Canal 1				1 bit	C	-	W	-	-		Baja
▶ 1.1.1 Actuador de conexión...	4	Objeto de conexión Canal 2				1 bit	C	-	W	-	-		Baja
	8	Objeto de conexión Canal 3				1 bit	C	-	W	-	-		Baja
	12	Objeto de conexión Canal 4				1 bit	C	-	W	-	-		Baja
	16	Objeto de conexión Canal 5				1 bit	C	-	W	-	-		Baja
	20	Objeto de conexión Canal 6				1 bit	C	-	W	-	-		Baja
	24	Objeto de conexión Canal 7				1 bit	C	-	W	-	-		Baja
	28	Objeto de conexión Canal 8				1 bit	C	-	W	-	-		Baja



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

INSERTAR APARATOS EN ETS4:

 **Importar Datos**
Importar proyectos o productos
Importar Proyectos
Importar Productos



Importar Productos

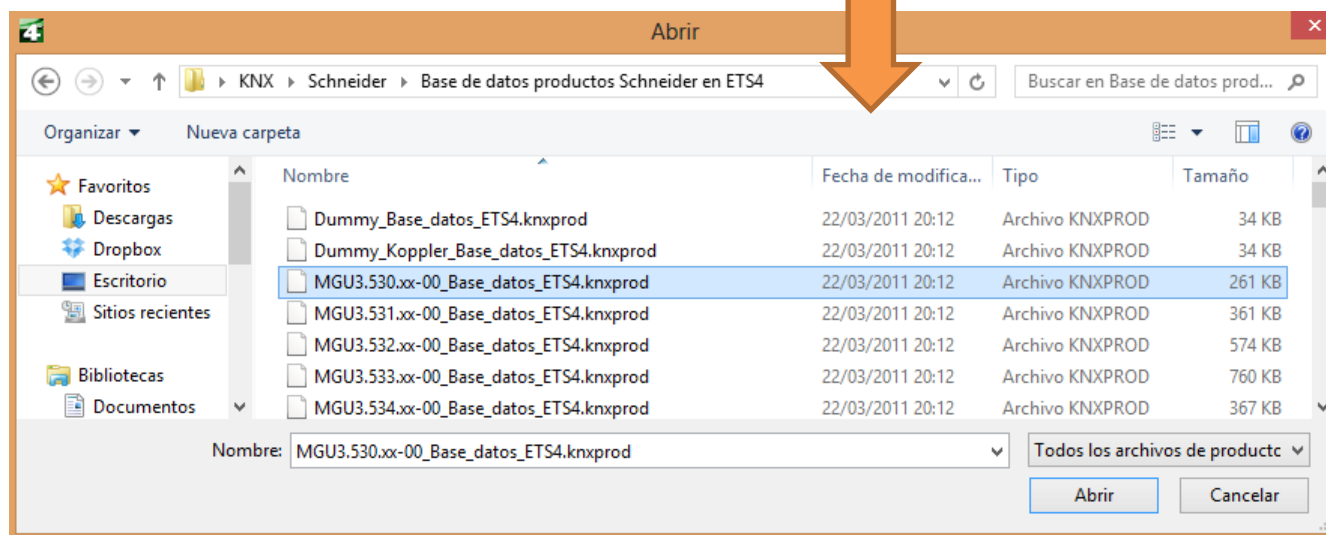
1 Archivo > 2 Conversión > 3 Productos > 4 Idiomas > Resumen >

Introduzca la ruta completa hasta el archivo de productos que desee importar o utilice el botón Examinar para desplazarse hasta este archivo.
Puede importar cualquier archivo antiguo (.vdx - .vd5 o archivos de base de datos .db) o archivos .knxprod del ETS4.

Seleccione el archivo a importar:

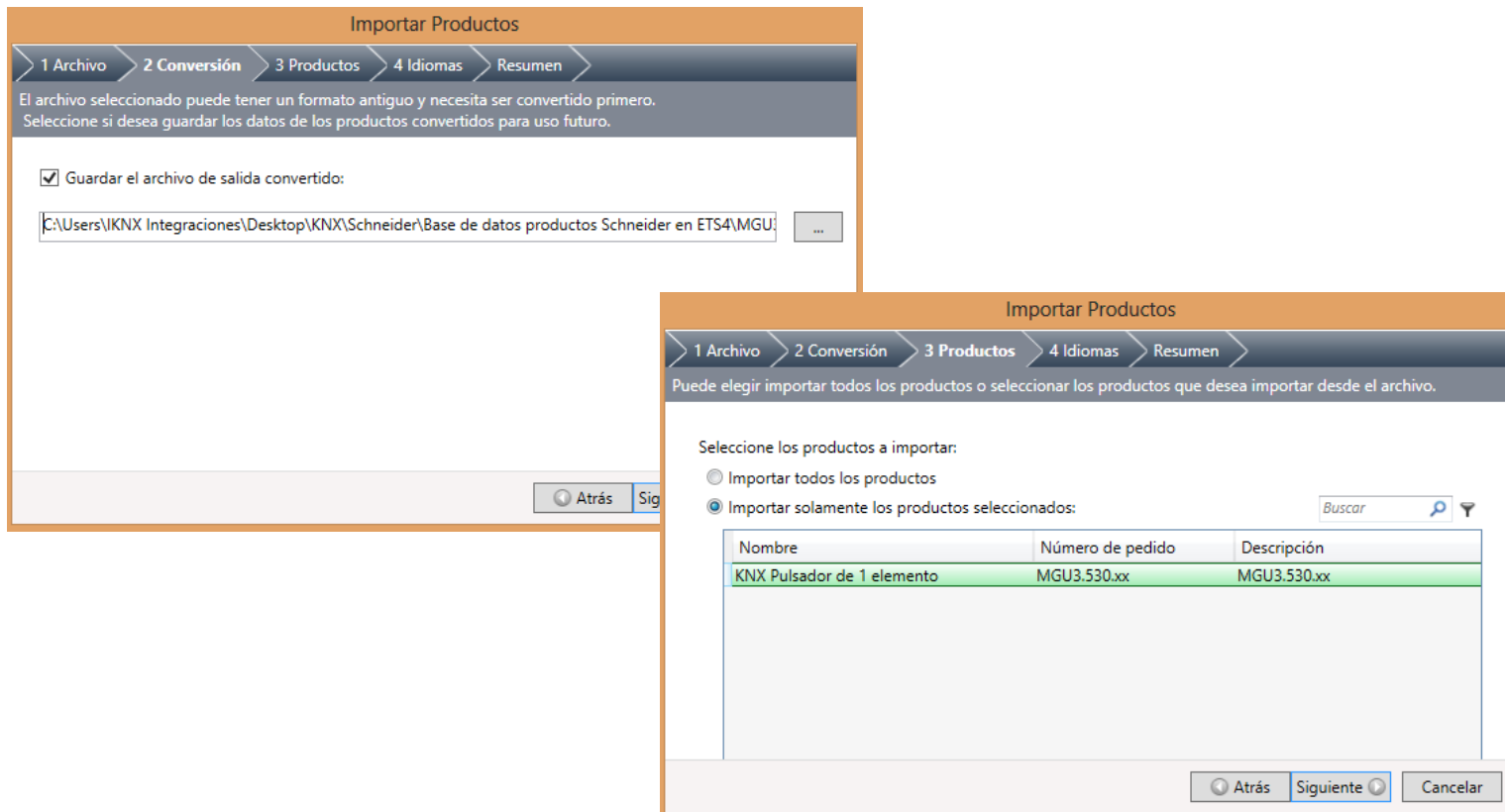
...

Siguiente > Cancelar



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

INSERTAR APARATOS EN ETS4:



Importar Productos

1 Archivo > 2 Conversión > 3 Productos > 4 Idiomas > Resumen >

El archivo seleccionado puede tener un formato antiguo y necesita ser convertido primero. Seleccione si desea guardar los datos de los productos convertidos para uso futuro.

☒ Guardar el archivo de salida convertido:

C:\Users\IKNX Integraciones\Desktop\KNX\Schneider\Base de datos productos Schneider en ETS4\MGU...

Atrás Sig

Importar Productos

1 Archivo > 2 Conversión > 3 Productos > 4 Idiomas > Resumen >

Puede elegir importar todos los productos o seleccionar los productos que desea importar desde el archivo.

Seleccione los productos a importar:

☐ Importar todos los productos

☒ Importar solamente los productos seleccionados: 🔍

Nombre	Número de pedido	Descripción
KNX Pulsador de 1 elemento	MGU3.530.xx	MGU3.530.xx

Atrás **Siguiente** Cancelar



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

INSERTAR APARATOS EN ETS4:

The image displays three overlapping screenshots of the 'Importar Productos' (Import Products) wizard in ETS4, illustrating the process of importing a product catalog.

Top Screenshot (Language Selection):

- Wizard steps: 1 Archivo, 2 Conversión, 3 Productos, 4 Idiomas, Resumen.
- Text: "Puede elegir para importar todos los idiomas, o seleccionar sólo los idiomas que tenga intención de utilizar. La limitación de los idiomas de productos mejora los tiempos de importación y reduce el tamaño de la base de datos."
- Section: "Seleccionar Idiomas a importar:"
- Options: ☐ Importar todos los idiomas, ☒ Importar solamente los idiomas seleccionados.
- Table of languages:

Idioma
Alemán (Alemania)
Danés (Dinamarca)
Inglés (Estados Unidos)
Español (España)
Francés (Francia)
Italiano (Italia)

Middle Screenshot (File Import):

- Wizard steps: 1 Archivo, 2 Conversión, 3 Productos, 4 Idiomas, Resumen.
- Section: "Importación de productos"
- Text: "Archivo a importar: C:\Users\IKNX Integraciones\Desktop\KNX\Schneider\Base de datos productos Schneider en ETS4\MGU3.530.xx-
- Text: "El resultado de la conversión se guardará como: C:\Users\IKNX Integraciones\Desktop\KNX\Schneider\Base de datos productos Schneider en ETS4\MGU3.530.xx-
- Text: "Productos a importar: - KNX Pulsador de 1 elemento"
- Text: "Idiomas a importar: - Español (España)"

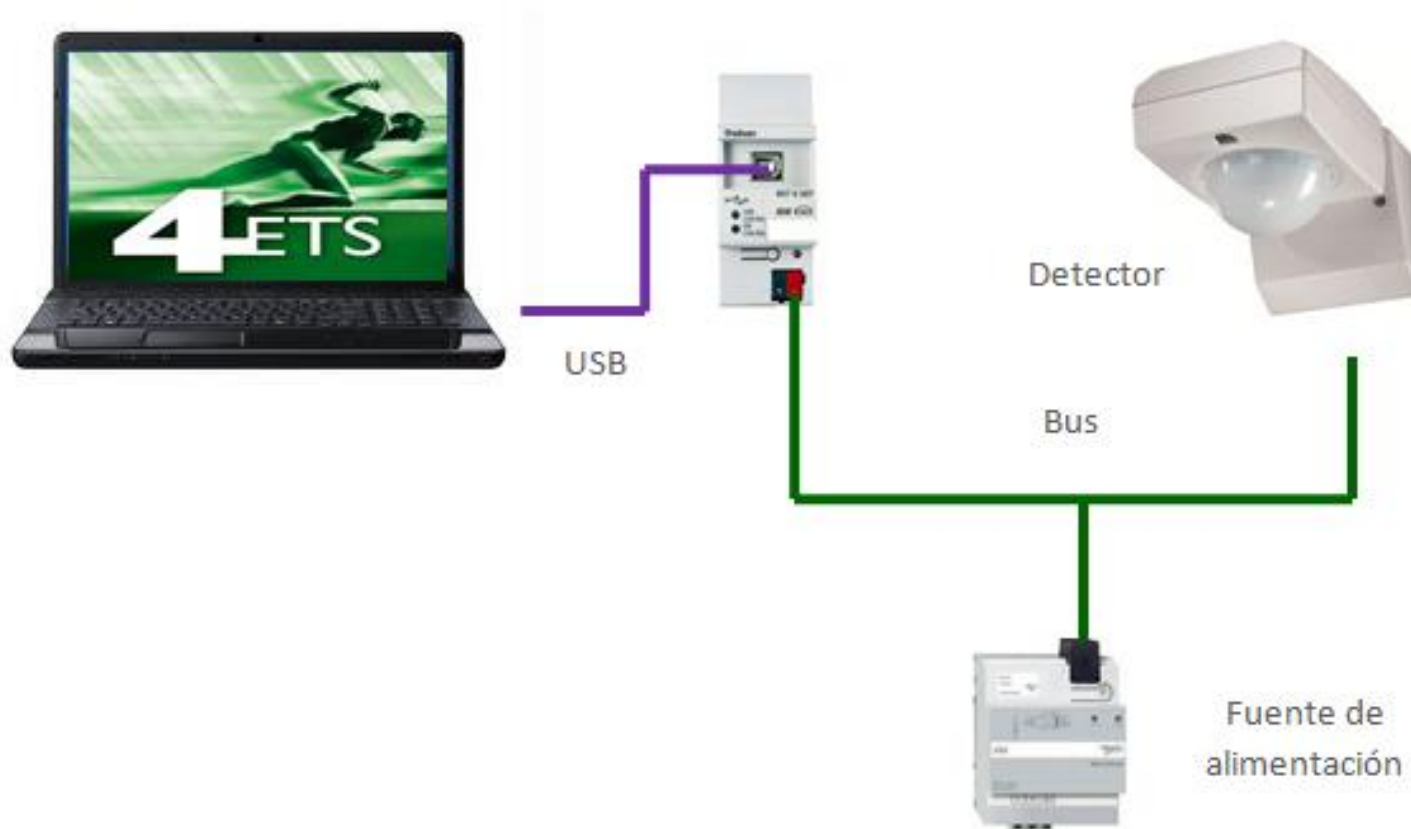
Bottom Screenshot (Success Confirmation):

- Section: "Importar Productos"
- Message: "1 elemento importado con éxito"
- Text: "¿Qué desea hacer a continuación?"
- Buttons: "Cerrar Asistente", "Importar más catálogos"



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

PUESTA EN MARCHA DE UNA INSTALACION KNX MEDIANTE EN ETS4:



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

PUESTA EN MARCHA DE UNA INSTALACION KNX MEDIANTE EN ETS4:

Visión General	Proyectos	Catálogos	Base de Datos	Configuración

Presentación General Idioma de Presentación Comunicación Base de Datos Actualizaciones de Software Resolución de problemas Importar/Exportar Accesos directos Apps ETS Etiquetas Catálogo en línea	 ☐ Activar la búsqueda automática de puertos serie ☒ Utilizar la conexión del proyecto si está disponible ☐ Usar conexión KNX-IP directa si está disponible Seleccionada en ese momento: Conexiones configuradas USB Conexiones encontradas



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

PUESTA EN MARCHA DE UNA INSTALACION KNX MEDIANTE EN ETS4:

ETS4™ - Practica 1 curso iniciación al KNX

ETS Editar Lugar de Trabajo Puesta en Marcha Diagnósticos Extras Ventana Ayuda

Nuevo Cerrar Proyecto

Edificio

Añadir Edificios Eliminar

Programar

Desprogramar

Información

Restablecer Dispositivo

Programar Todo

Programación Parcial

Programar Dirección Individual

Sobrescribir Dirección Individual

Programar Aplicación

Número	Objeto	Descripción	Dirección
0	Objeto de conexión	Canal 1	0/0/1
3	Objeto de realimentación	Canal 1	0/0/2
4	Objeto de conexión	Canal 2	0/1/0
7	Objeto de realimentación	Canal 2	0/1/1
8	Objeto de conexión	Canal 3	
11	Objeto de realimentación	Canal 3	
12	Objeto de conexión	Canal 4	
15	Objeto de realimentación	Canal 4	
33	Objeto de Escenas	Escena	

Edificios

Carpetas Dinámicas

Apartamento

Cuadro electrico

1.1.- KNX Fuente de alimentación REG-K/160 mA

1.1.1 Actuator binario REG-K/4x230/16 c/Acc.Manual

Salón comedor

1.1.2 Interface de pulsadores Plus doble

Funciones

alarma



CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

PUESTA EN MARCHA DE UNA INSTALACION KNX MEDIANTE EN ETS4:

Imprimir... Guardar como PDF... Guardar como... EMail... Cerrar

Edificios
Detalles
Visión General

Dispositivo
Detalles

General
Listado de aparatos
Historia del Proyecto
Estadísticas del Proyecto

Direcciones de Grupo
Detalles
Visión General

Topología
Detalles
Visión General

Funciones
Visión General

KNX

IKNX
INTEGRACIONES

Vista de Edificios

Proyecto: Practica 1 curso iniciación al KNX

Fecha de Inicio: jueves, 14 de febrero de 2013

Fecha de Impresión: viernes, 22 de febrero de 2013
Hora de Impresión: 20:25:32
Estado de Finalización: edición

Legenda

Edificio
Punto
Estación

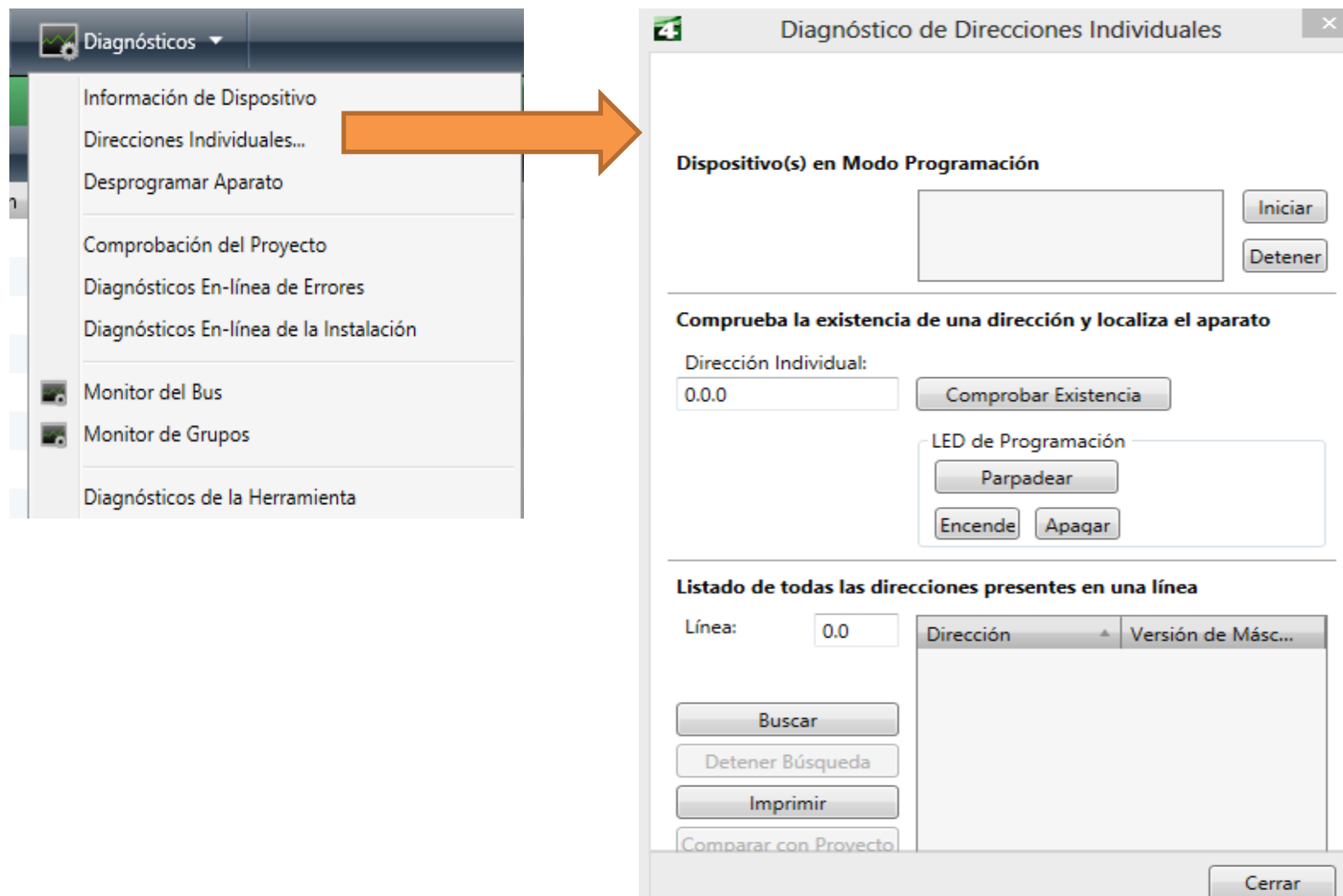
Parte de Edificio
Escalera
Armario de Distribución

Planta
Dispositivo



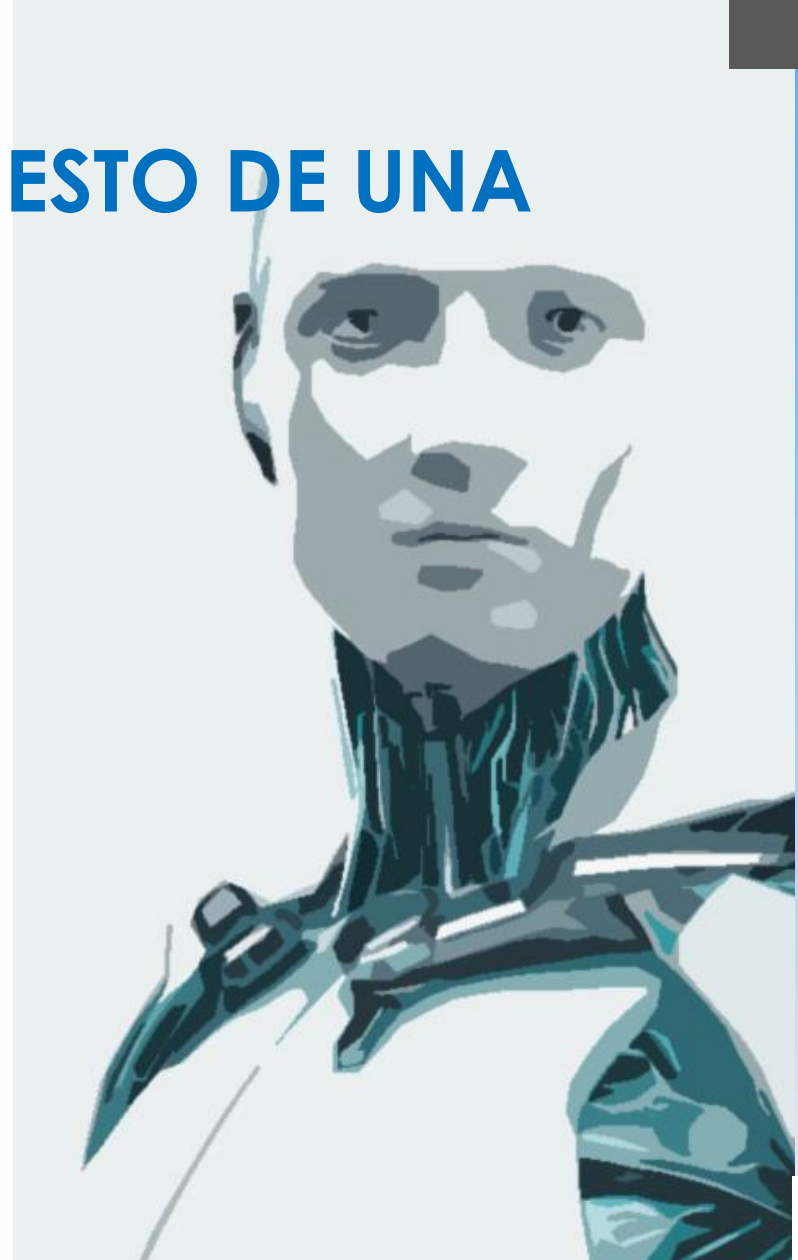
CAPITULO 6. ETS4 – MANUAL BASICO DE UTILIZACION.

DIAGNOSTICOS MEDIANTE EN ETS4:



CAPITULO 7.

REPLANTEO Y PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION KNX.



CAPITULO 7. REPLANTEO Y PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION KNX.

CUESTIONARIO DE REQUISITOS:

➤ El cuestionario es el método utilizado para conocer los requerimientos de la instalación domótica que vamos a realizar. Este cuestionario se divide en:

1. Objeto del proyecto.
2. Equipamiento en cada estancia o habitación.
 - a) Datos generales.
 - b) Datos para iluminación.
 - c) Datos para tomas de corriente.
 - d) Datos para calefacción.
 - e) Datos para persianas.
 - f) Datos para las antenas de TV y radio.
 - g) Datos para el sistema telefónico.
3. Planificación y uso de la iluminación.
4. Planificación y uso de los enchufes.
5. Planificación y uso de la calefacción en las habitaciones.
6. Planificación y uso del agua caliente.
7. Planificación y uso del sistema de calefacción.
8. Planificación y uso de las persianas.



CAPITULO 7. REPLANTEO Y PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION KNX.

CUESTIONARIO DE REQUISITOS:

- El cuestionario es el método utilizado para conocer los requerimientos de la instalación domótica que vamos a realizar. Este cuestionario se divide en:
9. Planificación y uso de los toldos.
 10. Planificación y uso de la supervisión de las ventanas.
 11. Planificación y uso de la supervisión de puertas y verjas.
 12. Planificación y supervisión de las líneas de suministro.
 13. Planificación de mediciones varias.
 14. Planificación y uso de conexiones para electrodomésticos.
 15. Planificación y uso de sistemas en el exterior de la casa.
 16. Planificación y uso de equipamiento de seguridad.
 17. Planificación y uso de una unidad de visualización y control central.



CAPITULO 7. REPLANTEO Y PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION KNX.

PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION KNX:

- A la hora de presupuestar una instalación nos podemos encontrar:
 - ✓ Instalaciones nuevas.
 - ✓ Reformas, ampliaciones o modificaciones.



CAPITULO 7. REPLANTEO Y PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION KNX.

PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION NUEVA KNX:

- El presupuesto total será la suma de las siguientes partidas:
 - ✓ **Materiales para la instalación eléctrica:** como contactores, magnetotérmicos, diferenciales, cableado, canalizaciones, cuadros eléctricos, etc.
 - ✓ **Mano de obra instalación eléctrica.**
 - ✓ **Materiales para la instalación domótica:** actuadores, detectores, pantallas táctiles, etc.
 - ✓ **Mano de obra instalación domótica:** a veces esta partida entra dentro de la partida de mano de obra de instalación eléctrica ya que son los mismos operarios los que lo montan.
 - ✓ **Programación aparatos por parte del integrador:** esta partida suele rondar entre el 10% - 25% del PVP del material domótico que se instala en obra.
 - ✓ **Diseño de planos para visualización:** en el caso de tener en la instalación domótica una visualización mediante pantalla táctil el diseño de los planos suele hacerse en 3D. Esta partida puede rondar entre los 300€ y 1.000€ por plano según los casos.



CAPITULO 7. REPLANTEO Y PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION KNX.

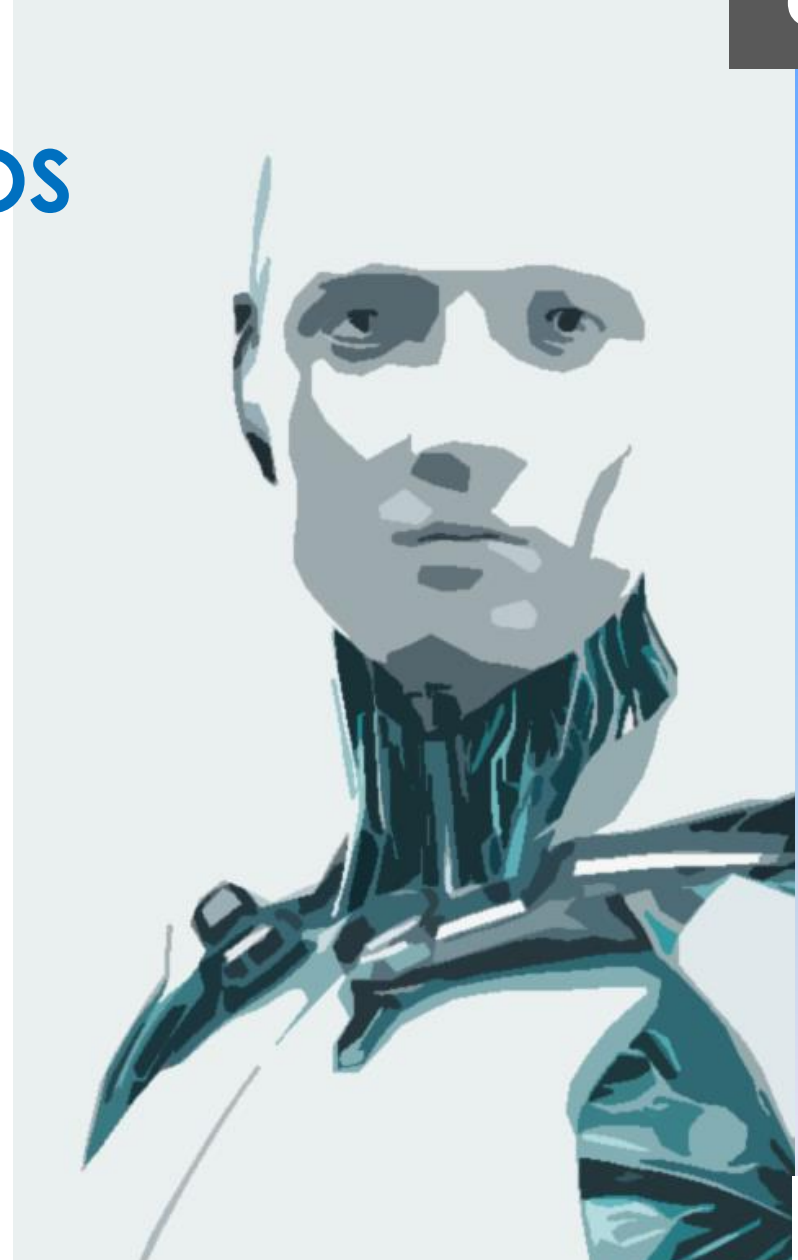
PRESUPUESTO DE UNA INSTALACION A REFORMAR O MODIFICAR:

- El presupuesto total será la suma de las siguientes partidas:
 - ✓ **Ingeniería de diseño.**
 - ✓ **Materiales para la instalación eléctrica.**
 - ✓ **Mano de obra instalación eléctrica.**
 - ✓ **Materiales para la instalación domótica.**
 - ✓ **Mano de obra instalación domótica.**
 - ✓ **Programación de aparatos por parte del integrador:** lo que se suele hacer es dar un importe por el volumen total del trabajo que se va a realizar.
 - ✓ **Diseño de planos para visualización:** en el caso de tener en la instalación domótica una visualización mediante pantalla táctil el diseño de los planos suele hacerse en 3D. Esta partida puede rondar entre los 300€ y 1.000€ por plano.
 - ✓ **Mantenimiento remoto:** algunas instalaciones necesitan de un seguimiento constante para garantizar por ejemplo ahorros energéticos o que nunca pierdan el suministro eléctrico, para dar solución a esto se añaden unas partidas de seguimiento durante los meses necesarios en los que el personal que se hace cargo de la instalación se forme y sepa manejar los sistemas domóticos.



CAPITULO 8.

EJERCICIOS PRACTICOS



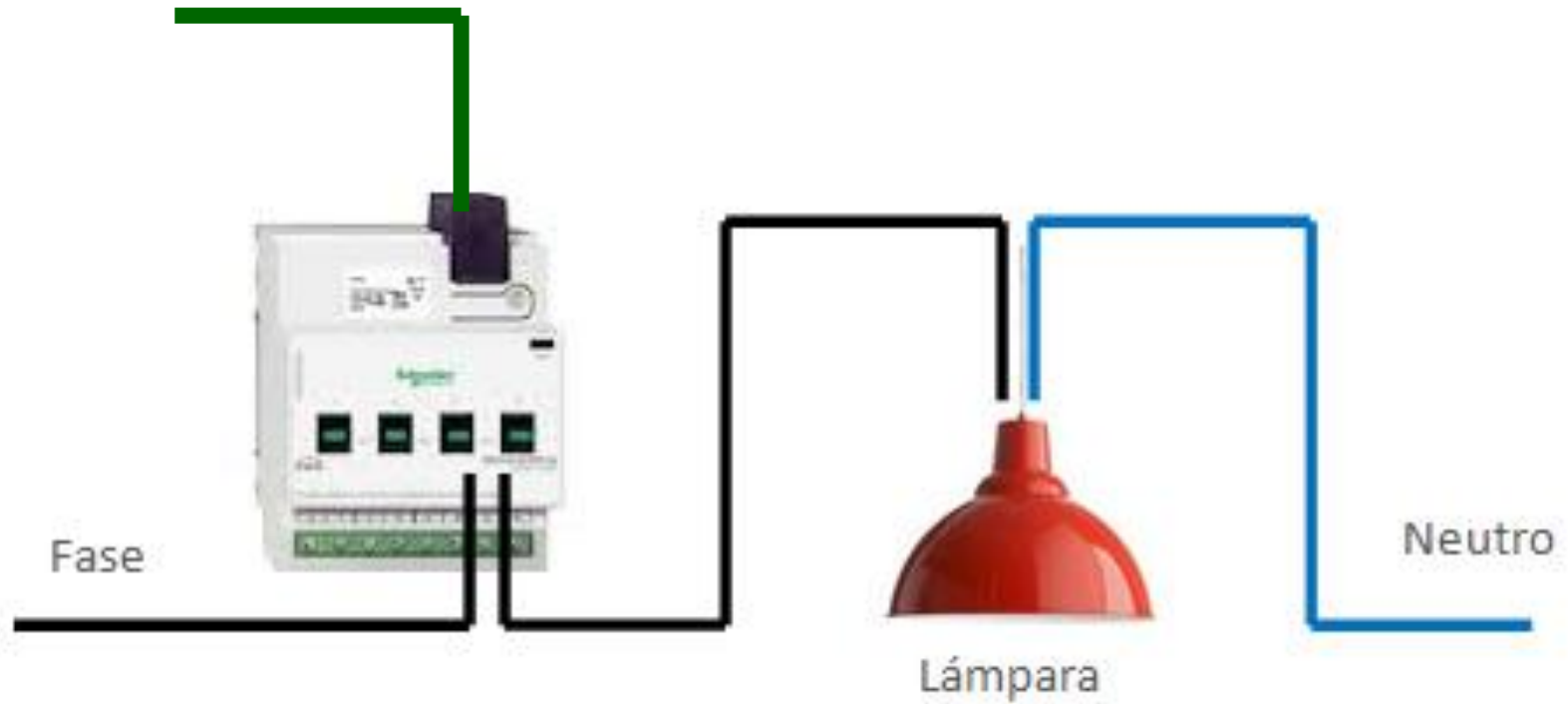
EJERCICIOS PRACTICOS



CAPITULO 8. EJERCICIOS PRACTICOS.



CAPITULO 8. EJERCICIOS PRACTICOS.

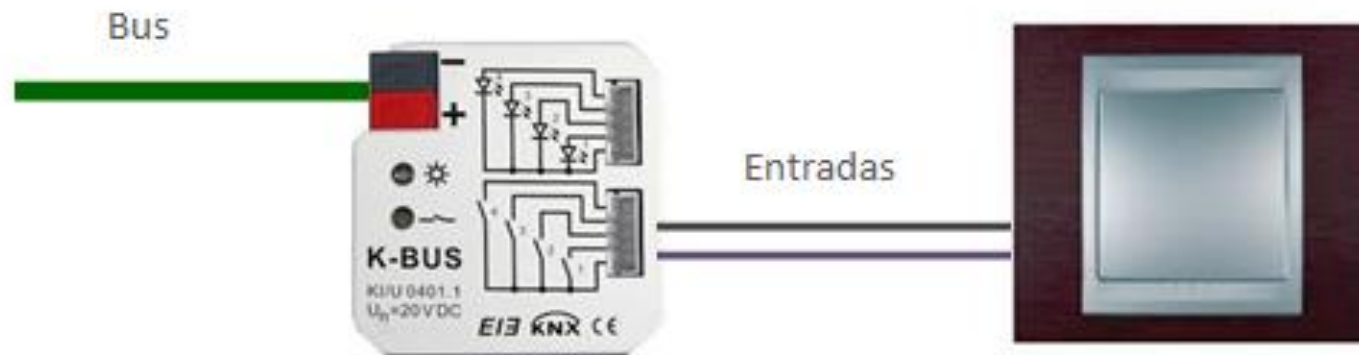


CAPITULO 8. EJERCICIOS PRACTICOS.

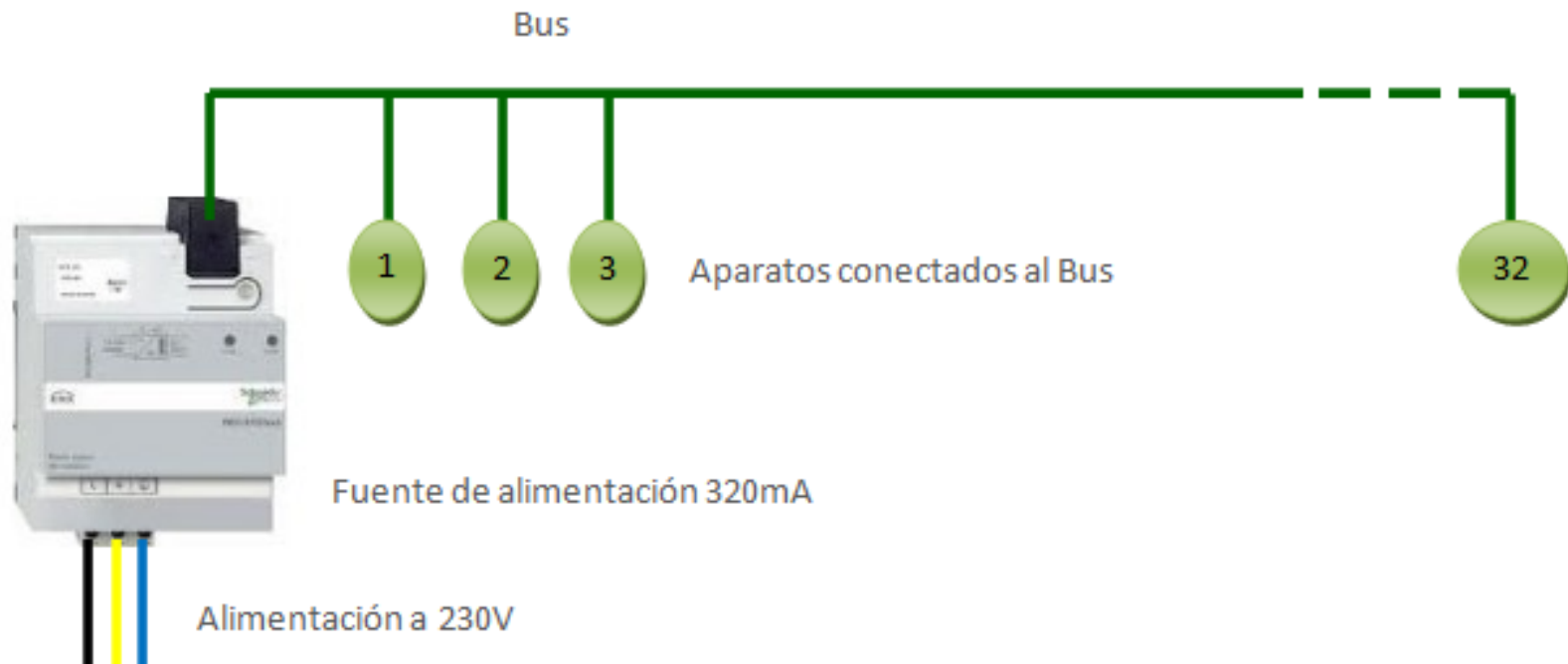
	Canal 1-1		Lámpara cocina.
	Canal 1-2		Lámpara salón.
	Canal 1-3		Lámpara baño 1.
	Canal 1-4		Lámpara baño 2.
	Canal 2-5		Lámpara dormitorio matrimonio.
	Canal 2-6		Lámpara dormitorio 1.
	Canal 2-7		Lámpara dormitorio 2.
	Canal 2-8		Lámpara terraza.
	Canal 3-9		Sin uso/reserva.
	Canal 3-10		Sin uso/reserva.
	Canal 3-11		Sin uso/reserva.
	Canal 3-12		Sin uso/reserva.



CAPITULO 8. EJERCICIOS PRACTICOS.

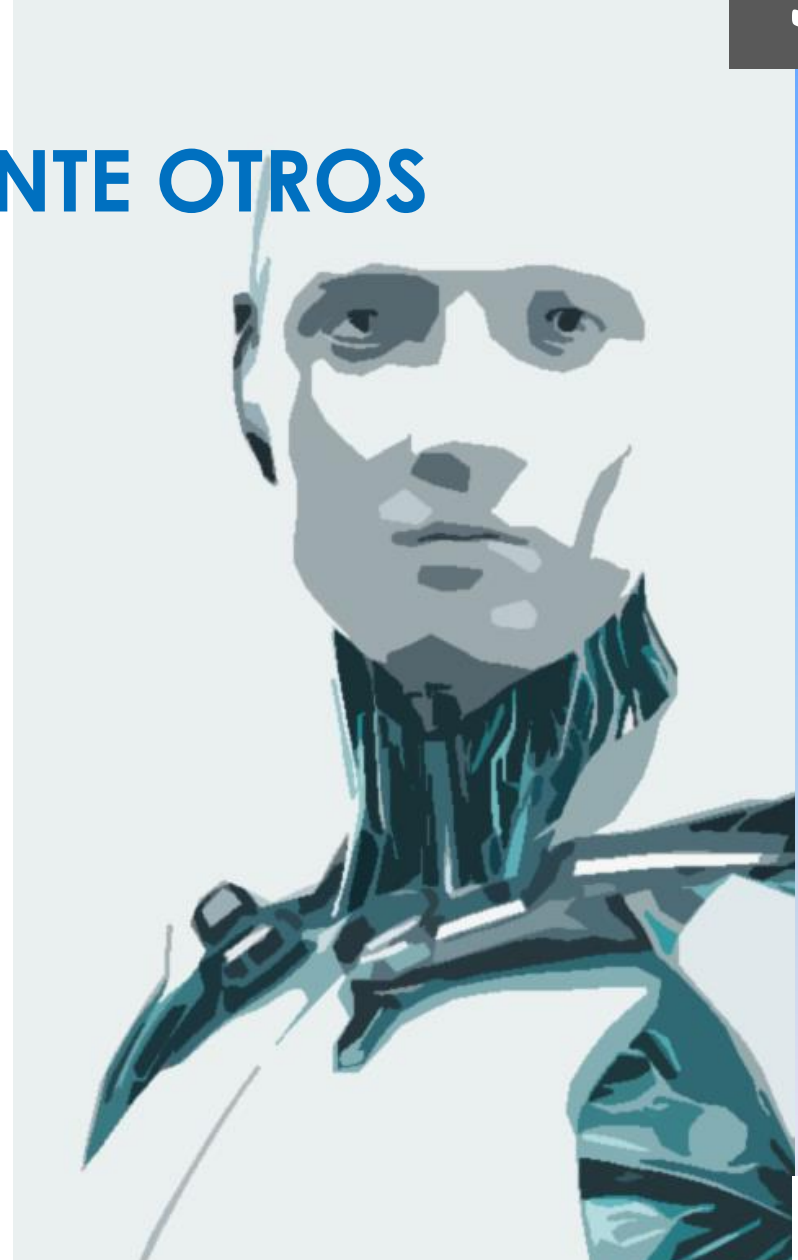


CAPITULO 8. EJERCICIOS PRACTICOS.



CAPITULO 9.

CONTROL KNX MEDIANTE OTROS DISPOSITIVOS



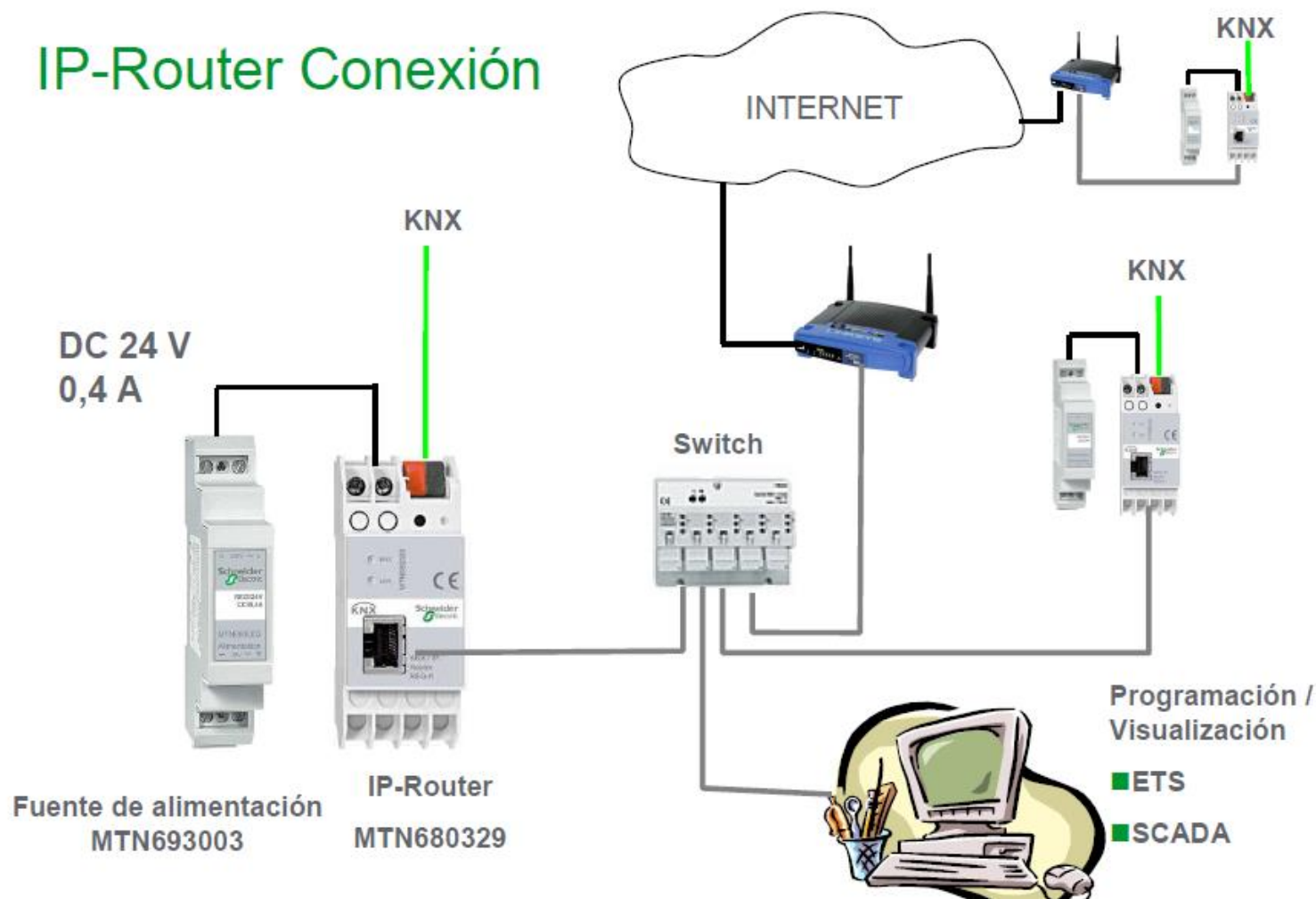
CONTROL KNX MEDIANTE OTROS DISPOSITIVOS



CAPITULO 9. CONTROL KNX MEDIANTE OTROS DISPOSITIVOS.

CONTROL A TRAVES DE IP:

IP-Router Conexión



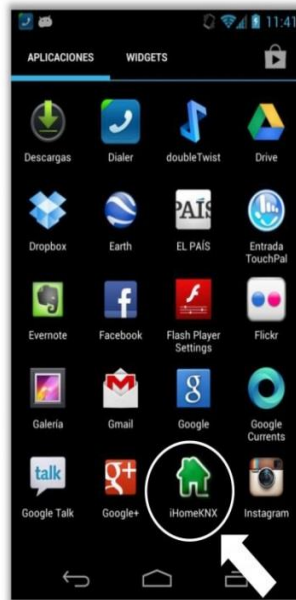
CAPITULO 9. CONTROL KNX MEDIANTE OTROS DISPOSITIVOS.

CONTROL MEDIANTE SERVIDOR WEB:



CAPITULO 9. CONTROL KNX MEDIANTE OTROS DISPOSITIVOS.

CONTROL MEDIANTE APLICACIÓN PARA TELEFONOS MOVILES:



CAPITULO 10.

FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES KNX



FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES
KNX



CAPITULO 10. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES KNX.

FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO:

- **Operador/Integrador:** El que ha diseñado el sistema domótico.
- **Gestor del sistema:** el que manipula el sistema domótico.
- **Operario:** la persona que realiza operaciones de comprobación y búsqueda de anomalías.



CAPITULO 10. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES KNX.

QUE HACER CUANDO SE PRODUCE UN PROBLEMA:

- La manipulación de equipamiento eléctrico debe ser realizado solamente por instaladores eléctricos autorizados.
- El operario debe avisar al gestor del sistema.
- El operario debe, por su propio interés, describir con el mayor detalle el tipo de error detectado y disponer de la documentación necesaria a mano.
- Asimismo, debe determinarse el área del edificio donde se ha detectado el fallo y descubrir cuáles han sido las consecuencias del mismo.
- Ha de comprobarse cualquier fallo de alimentación o el disparo de cualquier elemento de protección.
- El LED de programación de cualquier BCU conectada al bus puede servir para comprobar si hay un fallo de alimentación en el mismo.



CAPITULO 10. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES KNX.

PROCEDIMIENTOS EN LA BUSQUEDA DE ERRORES:

- Localizar el posible problema mediante comprobación visual y/o basándose en la información dada por el operario. Identificar la(s) línea(s) bus usada(s). ¿Hay algún actuador implicado?; ¿hay algún sensor relacionado?; ¿qué componentes bus están relacionados en la(s) línea(s) implicada(s)?.
- Comprobar la tensión de bus de las fuentes de alimentación KNX en las líneas pertinentes:
 - ✓ La fuente de alimentación KNX funciona correctamente si está encendido su LED verde.
 - ✓ El LED amarillo encendido indica una “sobretensión”.
 - ✓ Por último, el LED rojo indica un “exceso de corriente” por lo que se deduce que se ha producido un cortocircuito en la línea bus.
 - ✓ Cuando está encendida solamente la luz verde de la fuente de alimentación KNX, podemos probar a eliminar el fallo activando el reset de la bobina durante 2-3 segundos (se encenderá el LED rojo de la bobina).
 - ✓ Posteriormente se comprueba si el fallo ha sido eliminado. Han de comprobarse también las conexiones de las líneas bus a los carriles de datos.



CAPITULO 10. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES KNX.

PROCEDIMIENTOS EN LA BUSQUEDA DE ERRORES:

- Comprobación por medio del software de puesta en marcha de que todos los componentes bus de las líneas implicadas responden al sistema. Para aquellos que no respondan:
 - ✓ ¿Coincide la dirección física programada con la establecida en la documentación y la marcada en el aparato?
 - ✓ Presione el botón de programación de la unidad de acoplamiento al bus (BCU). ¿Se enciende el LED rojo?
 - ✓ En caso afirmativo, presione de nuevo el botón para comprobar que la luz se apaga correctamente.
 - ✓ Si no se enciende el LED, compruebe la conexión y tensión de funcionamiento de la BCU y compárela con la tensión en el bus.
 - ✓ Establezca si el sensor o sensores asociados con las funciones estudiadas funcionan correctamente. Fije las condiciones de accionamiento (disparo) correspondientes, registre los telegramas presentes en el bus mediante el software de diagnóstico y presione a continuación cada sensor.



CAPITULO 10. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES KNX.

PROCEDIMIENTOS EN LA BUSQUEDA DE ERRORES:

- Si no se registra ningún telegrama en el bus por medio del software de comprobación, deben esclarecerse las causas y eliminarse cualquier tipo de error. Posibles causas son:
 - ✓ Las condiciones de accionamiento (disparo) no han sido correctamente especificadas.
 - ✓ El módulo de aplicación no coincide con el programa de aplicación o con la BCU adecuada.
 - ✓ La dirección física del sensor no es la especificada para esas condiciones de disparo.
 - ✓ No se ha cargado el programa de aplicación en la BCU.
 - ✓ La aplicación se ha programado de forma incorrecta.
 - ✓ La combinación de flags activadas no es correcta.



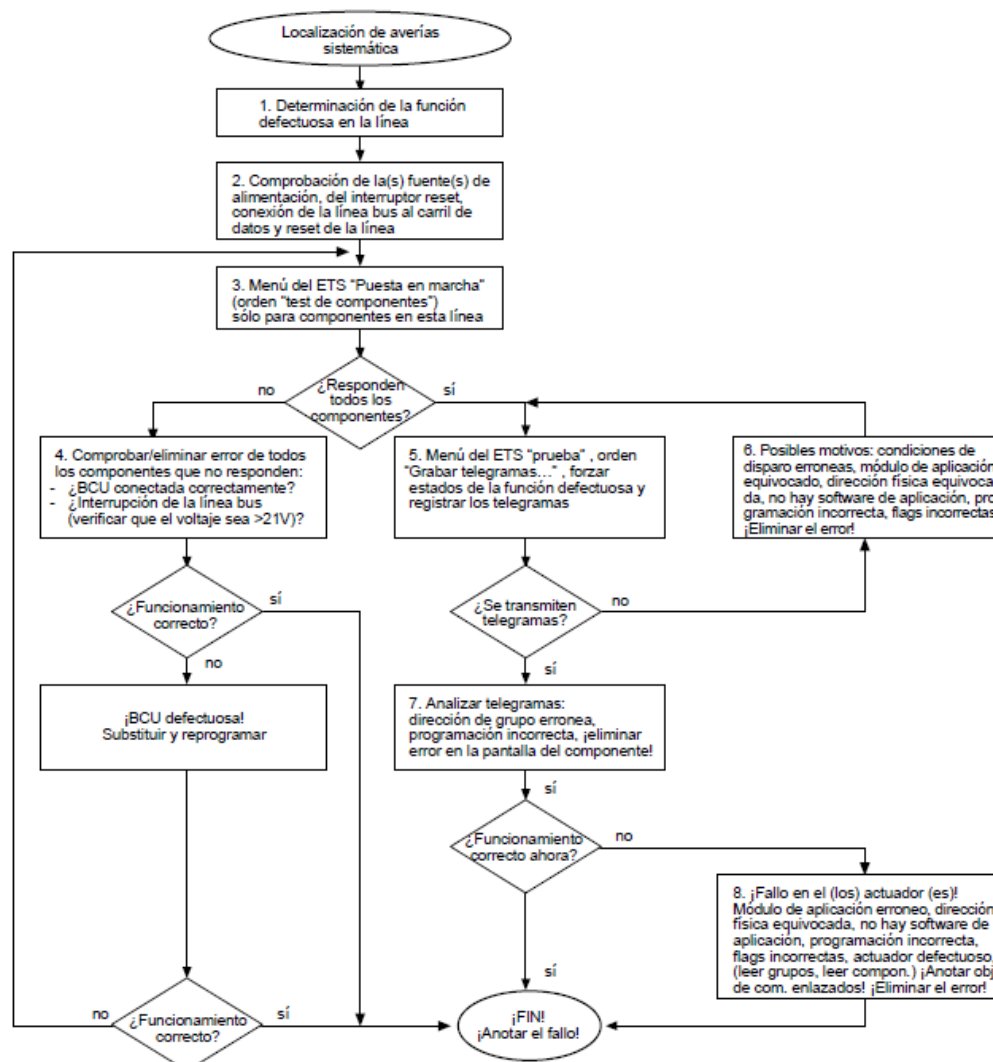
CAPITULO 10. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES KNX.

PROCEDIMIENTOS EN LA BUSQUEDA DE ERRORES:

- Si por el contrario se han registrado telegramas, éstos deben analizarse y, en caso necesario, modificarse la programación de los componentes bus implicados.
- ¿Se corresponden las direcciones de grupo transmitidas con aquellas que han sido planificadas?
- ¿Es correcta la programación?
- Si no se detecta ningún error en los sensores o los errores detectados han sido eliminados y aún sigue produciéndose un fallo de funcionamiento, debe procederse a comprobar los actuadores implicados. Son causas posibles de error:
 - ✓ Módulo de aplicación equivocado.
 - ✓ Dirección física incorrecta.
 - ✓ No se ha programado el software de la aplicación en la BCU.
 - ✓ No existen condiciones adecuadas para realizar cualquier enlace entre los componentes.
 - ✓ El actuador es defectuoso o la tensión de funcionamiento es insuficiente.

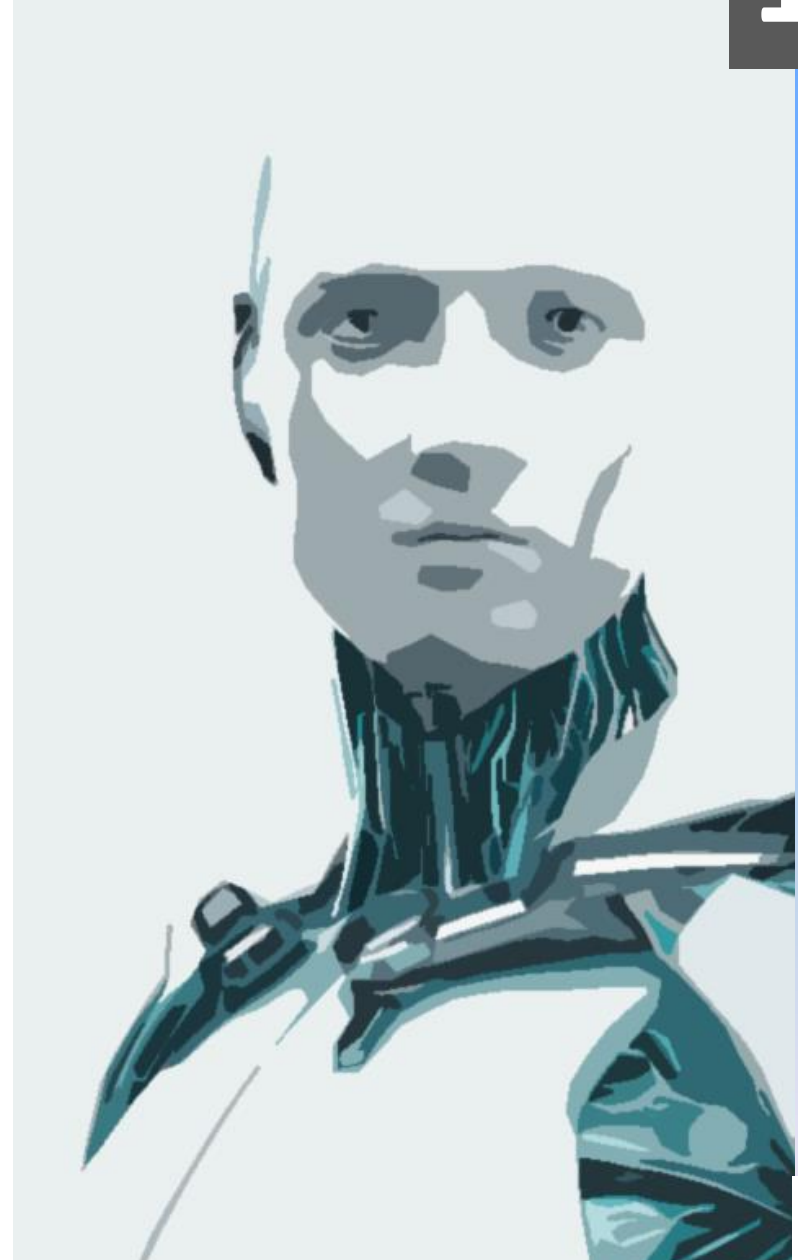


CAPITULO 10. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES KNX.



CAPITULO 11.

SIMBOLOGIA KNX



SIMBOLOGIA KNX



CAPITULO 11. SIMBOLOGIA KNX

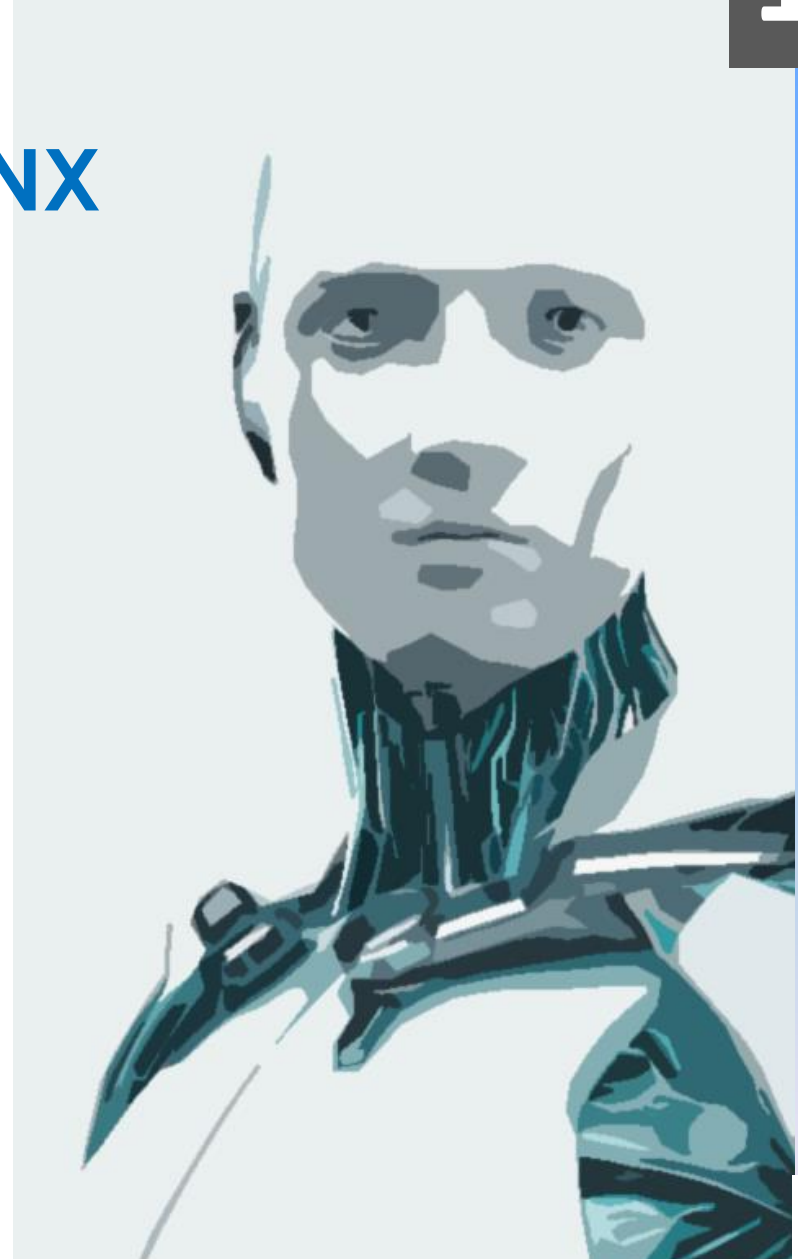
Nombre del producto	Abreviatura	Símbolo
Unidad de acoplamiento al bus (Bus coupling unit)	UAB (BCU)	
Bobina o filtro (Choke)	BO (CH)	
Fuente de alimentación (Power supply)	FA (PSU)	
Fuente de alimentación con bobina	FABO (PSUTCH)	
Acoplador de Línea (Line coupler)	AL (LC)	
Acoplador de Área (Area coupler)	AA (AC)	
Repetidor (Repeater)	RE	
Interface de datos RS 232 (Data interface-RS 232 interface)	RS232 (V 24)	
Interface Externo (Gateway)	GAT	
Por ejemplo: con RDSI (ISDN)		
Interface con autómatas (PLC interface)		
Interface con Bus de campo (Field bus interface)		

Nombre del producto	Abreviatura	Símbolo
Sensor analógico Entrada analógica Componente analógico		
Sensor táctil Pulsador		
Sensor de regulación Pulsador de regulación (dimming)		
Sensor táctil de control Pulsador de control		
Sensor para persianas Pulsador para persianas		
Transmisor IR (infrarrojo)		
Receptor IR		
Receptor IR con pulsador de n teclas		
Decodificador IR		
Receptor / decodificador IR		
Sensor de luminosidad		
Detector de luminosidad Interruptor crepuscular Pulsador crepuscular		



CAPITULO 12.

IDEAS DE NEGOCIO KNX



IDEAS DE NEGOCIO KNX



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

VENTAJAS DEL KNX FRENTE A OTROS SISTEMAS:

- No dependemos de un solo fabricante.
- Existe una red internacional de partner o integradores de sistemas KNX.
- KNX está respaldada por la KNX Association con sede en Bruselas con la que colaboran empresas, centros de investigación, fabricantes, Universidades de todo el mundo, etc.
- Existen pasarelas para otros sistemas o protocolos.
- Son productos más baratos que los productos industriales.
- Son productos más fáciles de encontrar en stock.
- Su mantenimiento es más sencillo y no necesita de personal especializado.
- Si un producto se rompe o deja de fabricarse se puede sustituir por otro similar incluso de otro fabricante.
- Un solo producto puede hacer varias funciones.
- Existen más de 100 fabricantes en el mercado con más de 7.000 productos certificados.
- Esta aprobado como estándar Internacional ISO/IEC 14543-3, así como estándar Europeo CENELEC EN 50090 y CEN EN 13321-1 y estándar en China bajo la GB/Z 20965, por lo que KNX es prueba de futuro.
- Soporta diversos medios de transmisión: cable bus, corrientes portadoras, radiofrecuencia, Ethernet, etc.
- El sistema se diseña como un traje a medida para cada instalación.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

PORQUE AHORA ES EL MOMENTO DE INSTALAR ESTOS SISTEMAS:

- Las empresas necesitan reducir los costes en energía.
- Las empresas buscan sistemas de control automático para reducir su plantilla.
- Están aumentando los robos dentro de las empresas.
- Disminuyen las ayudas a la dependencia y aumentan las peticiones por parte de familiares de instalar sistemas domóticos para controlar las viviendas de ancianos, personas con ciertas enfermedades, etc.
- Las empresas buscan proyectos de ahorro con una recuperación de la inversión muy corta.
- Se buscan nuevas formas de aumentar la productividad. Un sistema de control lo consigue.
- Estos sistemas pueden detectar fallos y posibles averías en la instalación evitando costosas reparaciones.
- Las empresas buscan sistemas que se adapten a la instalación existente reduciendo así el coste de la instalación.
- No se buscan sistemas de lujo pero si de necesidad, los sistemas KNX cumplen con las expectativas.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

¿QUE DICE EL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION?:

El Código Técnico de la Edificación habla sobre la necesidad de incorporar sistemas de control que hagan a los edificios eficaces energéticamente.

DB-HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

“Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones”.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

¿QUE DICE EL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION?:

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- ✓ Edificios de nueva construcción.
- ✓ Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil de 1.000m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- ✓ Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

¿QUE DICE EL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION?:

Apartado 2.2. Sistemas de control y regulación:

- Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN AYUDAS A LA DEPENDENCIA:

- ✓ Monitorización online de estancias.
- ✓ Envío de fotografías a nuestro email según casos.
- ✓ Detección fuga de gas de forma remota.
- ✓ Detección humo de forma remota.
- ✓ Aviso ayuda por caída.
- ✓ Control braseros.
- ✓ Control de cargas.
- ✓ Control de acceso.
- ✓ Control compartimentos para medicinas.
- ✓ Control consumo de agua.
- ✓ Control de la iluminación.
- ✓ Control del clima.
- ✓ Control de persianas
- ✓ Control movimiento posición de la cama.
- ✓ Control de puertas
- ✓ Control apertura frigorífico
- ✓ Control fugas de agua.
- ✓ Detección de posible robo.
- ✓ Cambio de canal TV.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN AYUDAS A LA DEPENDENCIA:

- ✓ Control del dinero
- ✓ Despertador
- ✓ Control de aparatos con salida analógica o digital.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN VIVIENDAS EN REGIMEN DE ALQUILER:

- ✓ Aviso puertas o ventanas abiertas.
- ✓ Envío fotografías en caso de acceso.
- ✓ Control de acceso sin cerradura
- ✓ Control corte suministro de agua.
- ✓ Corte de suministro de gas.
- ✓ Corte de suministro eléctrico.
- ✓ Control de clima, alumbrados y persianas.
- ✓ Monitorización e informe del gasto
- ✓ Detección acceso estancias prohibidas.
- ✓ Simulación de presencia.
- ✓ Control de varias viviendas desde un solo punto.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN VIVIENDAS EN REGIMEN DE ALQUILER:

- ✓ Aviso puertas o ventanas abiertas.
- ✓ Envío fotografías en caso de acceso.
- ✓ Control de acceso sin cerradura
- ✓ Control corte suministro de agua.
- ✓ Corte de suministro de gas.
- ✓ Corte de suministro eléctrico.
- ✓ Control de clima, alumbrados y persianas.
- ✓ Monitorización e informe del gasto
- ✓ Detección acceso estancias prohibidas.
- ✓ Simulación de presencia.
- ✓ Control de varias viviendas desde un solo punto.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN ADMINISTRACIONES DE FINCAS:

- ✓ Control del gasto.
- ✓ Notificación lámparas fundidas.
- ✓ Ajuste de los gastos de agua.
- ✓ Ajuste de los gastos de alumbrado exterior.
- ✓ Control funcionamiento equipos piscina.
- ✓ Control del riego del jardín.
- ✓ Control de accesos.
- ✓ Aviso alarma humo.
- ✓ Monitorización plaza de cochera.
- ✓ Control del sistema de extracción de las cocheras.
- ✓ Notificación de disparo de protecciones eléctricas.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN RESTAURANTES:

- ✓ Monitorización de las instalaciones.
- ✓ Aviso puertas cámaras.
- ✓ Aviso reposición de cámara en horario no deseado.
- ✓ Desconexión automático de cargas.
- ✓ Control de clima sectorizado.
- ✓ Control de la iluminación en función de la luz natural.
- ✓ Control de los consumos eléctricos.
- ✓ Aviso consumo de Reactiva.
- ✓ Aviso consumo superior a potencia contratada.
- ✓ Control de temperaturas en cámaras.
- ✓ Control de escenas para ahorro energético.
- ✓ Control de el microclima.
- ✓ Control de calefactores exteriores.
- ✓ Control de toldos y persianas de terraza.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN CAMPING:

- ✓ Monitorización de las condiciones climáticas.
- ✓ Control de bungalows de forma remota.
- ✓ Control de disparo de protecciones.
- ✓ Control consumo eléctrico en parcelas de acampada.
- ✓ Control de calderas y termos eléctricos.
- ✓ Control de riego zonas verdes.
- ✓ Control del alumbrado exterior.
- ✓ Control de acceso mediante biométricos.
- ✓ Control de los consumos en el restaurante.
- ✓ Control de los equipos en piscinas.
- ✓ Control de los consumos de agua.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN CAMPOS DE CULTIVO:

- ✓ Control de los consumos de agua.
- ✓ Control del riego.
- ✓ Aviso de inundación.
- ✓ Alarma por robo de conductores.
- ✓ Monitorización cuarto de aperos.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN INVERNADEROS:

- ✓ Control de las condiciones de humedad y temperatura.
- ✓ Control del riego.
- ✓ Control del consumo de agua.
- ✓ Control del consumo eléctrico.
- ✓ Control de accesos.
- ✓ Cambio de cultivo automático.
- ✓ Monitorización web.
- ✓ Alarma intento de robo.
- ✓ Control de varios invernaderos desde un solo punto.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN MERCADOS:

- ✓ Control del alumbrado interior y exterior en función de la aportación de luz natural.
- ✓ Control del alumbrado en muelles de carga y descarga.
- ✓ Control de cargadores de baterías.
- ✓ Control de apertura de puertas en cámaras.
- ✓ Control del alumbrado por zonas.
- ✓ Gestión de la energía.
- ✓ Control de oficinas.
- ✓ Control de accesos.
- ✓ Control remoto.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN CRIA DE ANIMALES:

- ✓ Control de la temperatura.
- ✓ Control de la humedad.
- ✓ Control de la aportación de luz natural.
- ✓ Alarma por robo.
- ✓ Control dosificadores de comida.
- ✓ Cambios de funciones por animal de cría.
- ✓ Control claraboyas.
- ✓ Control remoto.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN PROCESADO Y ENVASADO DE CARNE:

- ✓ Control apertura de puertas cámaras.
- ✓ Control de temperatura.
- ✓ Control del alumbrado.
- ✓ Control de hornos, calderas o cocederos.
- ✓ Aviso corte suministro eléctrico o avería.
- ✓ Aviso desequilibrio de fases en compresores.
- ✓ Control del alumbrado exterior por luz natural.
- ✓ Monitorización mediante cámaras IP.
- ✓ Control de los circuitos de fuerza.
- ✓ Aviso consumo de Reactiva.
- ✓ Control por zonas de trabajo.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN MEDIANAS SUPERFICIES COMERCIALES:

- ✓ Control de los circuitos de alumbrado interior.
- ✓ Control de los circuitos de alumbrado exterior.
- ✓ Aviso lámparas fundidas.
- ✓ Regulación del flujo luminoso automático.
- ✓ Control de clima.
- ✓ Control de puertas automáticas.
- ✓ Control de almacén.
- ✓ Control oficina.
- ✓ Control alumbrado corporativo o publicidad.
- ✓ Control de puertas murales de frío.
- ✓ Control de hornos de pan.
- ✓ Control de cortinas de aire en entrada.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

SISTEMAS DOMOTICOS EN GRANDES SUPERFICIES COMERCIALES:

- ✓ Control energético de forma total o parcial.
- ✓ Control del alumbrado.
- ✓ Control de clima.
- ✓ Control extracción parking.
- ✓ Aviso lámparas fundidas.
- ✓ Control consumo agua en aseos.
- ✓ Control microclima.
- ✓ Control de riego plantas.
- ✓ Control del alumbrado exterior y decorativo.
- ✓ Control remoto.



CAPITULO 12. IDEAS DE NEGOCIO KNX.

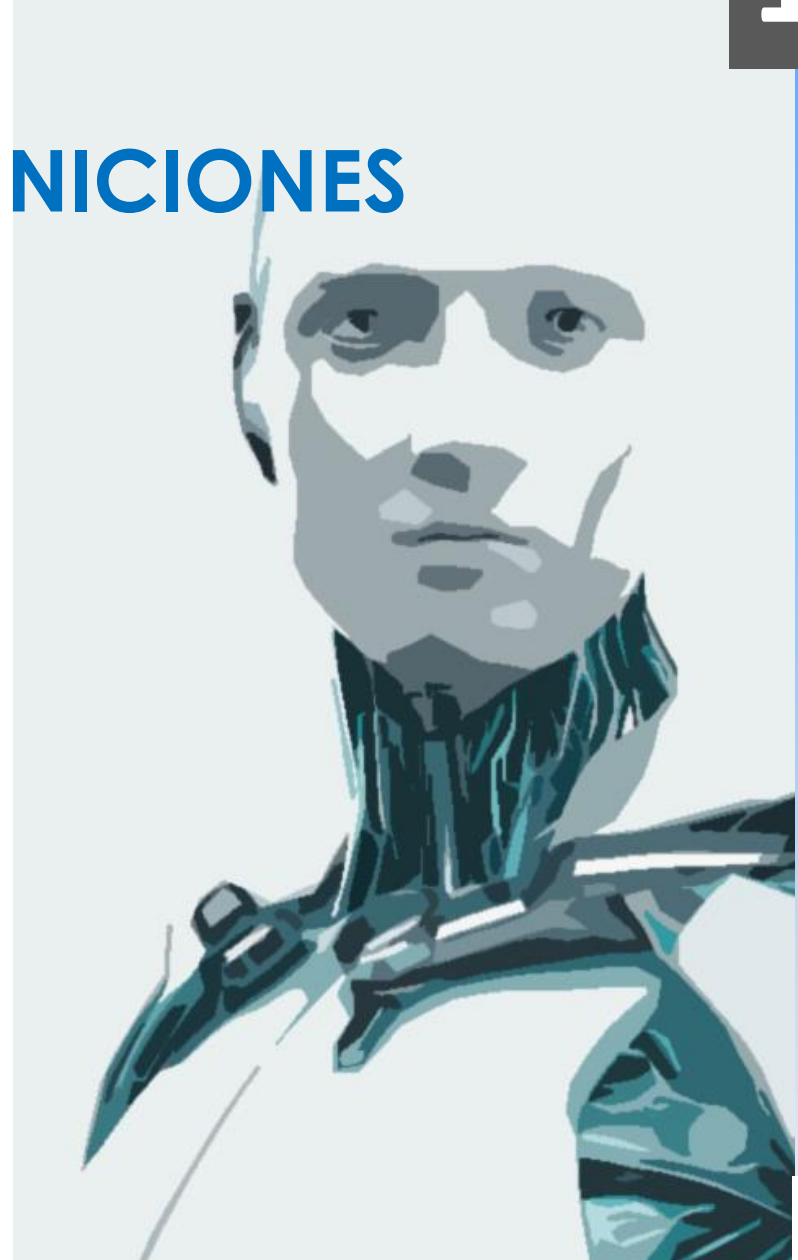
SISTEMAS DOMOTICOS EN FABRICAS:

- ✓ Control del alumbrado interior y exterior.
- ✓ Control de zonas o procesos.
- ✓ Control disparo protecciones.
- ✓ Monitorización de consumos.
- ✓ Control y monitorización de señales.
- ✓ Gestión y control de la energía.
- ✓ Control de escenas.
- ✓ Monitorización de instalaciones.
- ✓ Control por radiofrecuencia.
- ✓ Protocolo por accidente.
- ✓ Comparativa entre fábricas.
- ✓ Aviso por no cumplir objetivos.
- ✓ Control de accesos.
- ✓ Control de temperatura en cuadros eléctricos y C.T.



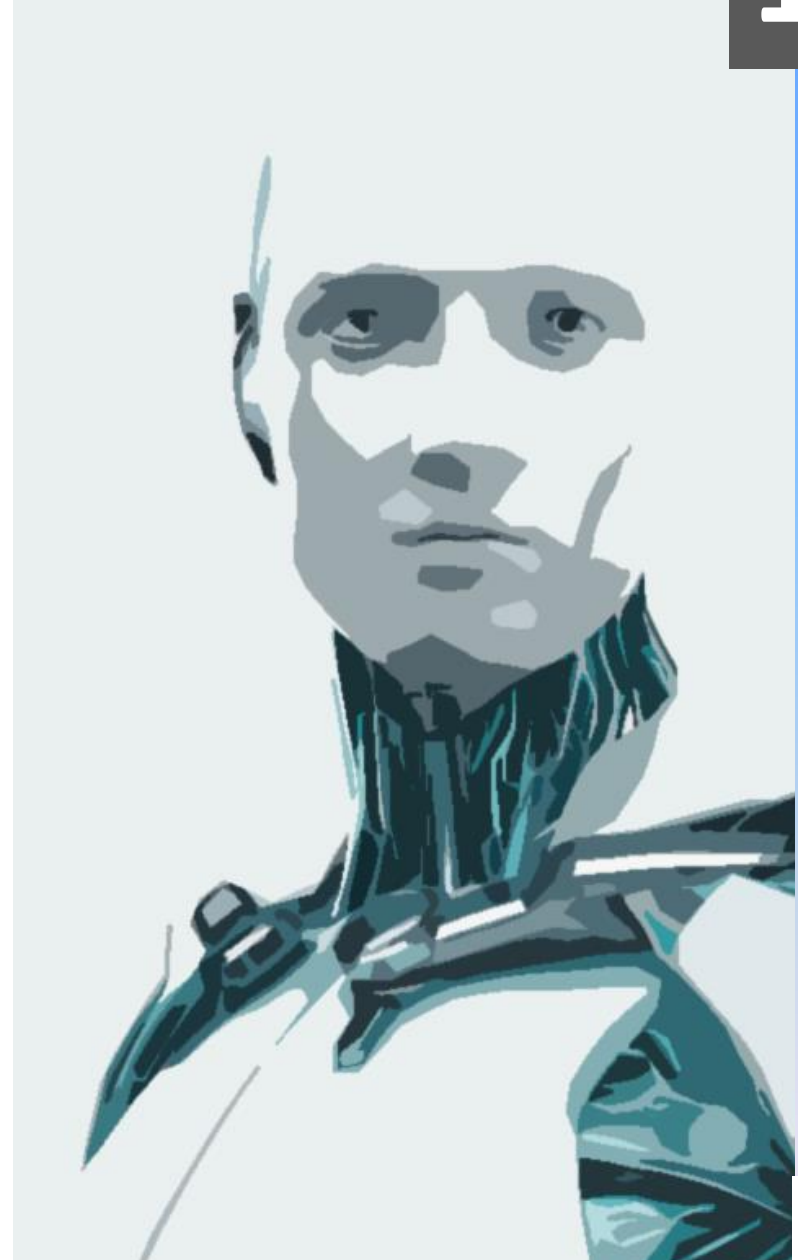
CAPITULO 13.

TERMINOLOGIA Y DEFINICIONES



CAPITULO 14.

ANEXOS



ANEXOS



FINALIZACION DEL CURSO

Gracias por tu asistencia!!!



FINALIZACION DEL CURSO

