

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Instalación inmótica en un camping



Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Trabajo Fin de Grado

Antonio Gracia Solana

Ángel Andueza Unanua

Pamplona, 25 de junio de 2014





PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Agradecimientos:

A mi familia, por su apoyo incondicional, sois la luz que me guía, este
sueño logrado es tan mío como vuestro

A mis amigos, por alegrar y compartir estos años de esfuerzo conmigo

Al Camping Pineta, por colaborar en mi formación humana y profesional



RESUMEN DEL PROYECTO

La realización de este proyecto surge en respuesta a mi visualización personal de una serie de problemas en un camping del pirineo, que como empleado de mantenimiento del mismo durante varios veranos he podido vivir.

Este proyecto persigue dar solución a toda esa serie de problemas mediante un sistema de automatización inmótico. Con este sistema pretendemos mejorar la eficiencia energética que traerá consecuencias positivas, tanto económicas como medioambientales. También tendremos un control de accesos a ciertas instalaciones de uso restringido. Obtendremos datos relevantes de manera instantánea sobre diferentes zonas del camping. Conseguiremos un control remoto de la instalación desde cualquier punto del planeta con acceso a internet. Y aumentaremos de manera significativa el confort de todos los usuarios, ya sean clientes o trabajadores.



DEFINICIONES

Domótica: conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, control de accesos, seguridad, confort y control remoto.

Inmótica: la entendemos como la incorporación al equipamiento de edificios de uso terciario o industrial (oficinas, edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares), de sistemas de gestión técnica automatizada de las instalaciones, con el objetivo de reducir el consumo de energía, aumentar el confort y la seguridad de los mismos.

Websserver: Dispositivo que nos da la posibilidad para poder acceder al control remoto de toda la instalación desde cualquier punto con acceso a internet.

KNX: Estándar europeo para domótica o inmótica.

Luminarias: Cualquier dispositivo habilitado por la red eléctrica para generar luminosidad.

Dimmer: Dispositivo para la regulación de la intensidad lumínica de una o varias luminarias.

Escenas: Conjunto de acciones, programadas previamente, que se pueden activar mediante orden directa, o una o varias circunstancias simultáneas.

Contactor: es un componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando

Sistema Monofásico: circuito que utiliza una de las tres fases más el neutro.

Sistema Trifásico: sistema de distribución de energía eléctrica formado por tres corrientes alternas monofásicas de igual frecuencia y amplitud, que presentan una cierta diferencia de fase entre ellas, en torno a 120°, y están dadas en un orden determinado.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

WiFi: Significa Wireless Fidelity. Sistema de comunicación inalámbrico.

RF: Siglas de Radio Frecuencia. Sistema de comunicación inalámbrico.

IR: Siglas de infrarrojo. Sistema de comunicación inalámbrico.

Contratista: es la persona o empresa que es contratada por otra organización o particular para la construcción de un edificio, carretera, instalación.



BIBLIOGRAFIA

- www.futurasmus-knxgroup.com
- www.ilumitecdisper.com
- www.laobra.es
- www.electromaterial.com
- www.knx.org
- www.schneiderelectric.com
- www.ABB.com
- www.simondomotica.es
- www.zennio.es
- www.mcgraw-hill.es

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Instalación inmótica en un camping

MEMORIA



Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Trabajo Fin de Grado

Antonio Gracia Solana

Ángel Andueza Unanua

Pamplona, 25 de junio de 2014



INDICE

1.	OBJETO.....	8
2.	ALCANCE.....	8
3.	DESCRIPCION DEL INMUEBLE	8
4.	ANTECEDENTES.....	10
5.	REQUISITOS DEL DISEÑO	10
6.	ANALISIS DE SOLUCIÓN	11
6.1	SISTEMAS INMOTICOS COMERCIALES	12
6.2	SISTEMA ADOPTADO.....	15
6.3	CONTROLES ADOPTADOS	16
7.	DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.....	20
7.1	DISPOSITIVOS DE SISTEMA.....	21
7.2	SENSORES.....	22
7.2.1	<i>Detector de presencia.....</i>	22
7.2.2	<i>Detector de movimiento</i>	22
7.2.3	<i>Entradas Binarias</i>	23
7.2.4	<i>Sonda de temperatura</i>	23
7.2.5	<i>Termostato.....</i>	23
7.2.6	<i>Sensor de nivel (Profundimetro)</i>	23
7.2.7	<i>Sonda de presión</i>	24
7.2.8	<i>Lector de tarjeta chip</i>	24
7.2.9	<i>Contador eléctrico.....</i>	24
7.3	ACTUADORES	24
7.3.1	<i>Actuadores binarios</i>	25
7.3.2	<i>Dimmer.....</i>	25
7.3.3	<i>Actuador electroválvulas.....</i>	25
7.4	OTROS COMPONENTES	25
7.4.1	<i>Pasarela de control y programación.....</i>	25
7.4.2	<i>Armarios domóticos</i>	26
8.	FUNCIONALIDADES DE LA INSTALACION.....	26
8.1	FUNCIONES EDIFICIO PRINCIPAL.....	26
8.1.1	<i>Control de accesos</i>	26



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

8.1.2	<i>Iluminación</i>	27
8.1.3	<i>Calefacción</i>	30
8.2	FUNCIONES HABITACIONES DOBLES CON BAÑO.....	30
8.3	FUNCIONES BUNGALOW	31
8.4	ILUMINACIÓN EXTERIOR	33
8.5	FUNCIONES EN NAVES DE SERVICIOS.....	35
9.	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS SELECCIONADOS.....	36
9.1	DISPOSITIVOS DE SISTEMA.....	36
9.1.1	<i>Fuente de alimentación 640mA</i>	36
9.1.2	<i>Fuente alimentación 320mA</i>	38
9.1.3	<i>Acoplador de línea</i>	38
9.2	INTERFACES A SISTEMA KNX	40
9.2.1	<i>Actuador combi salidas/entradas</i>	40
9.2.2	<i>Interfaz universal empotrable</i>	41
9.3	CONTROL DE ILUMINACION.....	41
9.3.1	<i>Actuador dimmer</i>	42
9.3.2	<i>Dimmer fluorescencia</i>	43
9.3.3	<i>Actuador control iluminación</i>	44
9.3.4	<i>Detector movimiento</i>	45
9.3.5	<i>Detector de presencia</i>	46
9.4	CALEFACCION.....	47
9.4.1	<i>Termostato</i>	47
9.4.2	<i>Actuador para electroválvulas</i>	48
9.4.3	<i>Electroválvula</i>	49
9.5	CONTROL CENTRALIZADO	49
9.5.1	<i>Combridge MCG</i>	49
9.5.2	<i>Fuente de alimentación para Combridge MCG</i>	50
9.6	CONTROL DE ACCESOS.....	51
9.6.1	<i>Lector de tarjetas chip</i>	51
9.6.2	<i>Servidor Axesso</i>	52
9.7	CONTADORES DE ENERGIA	52
9.7.1	<i>Contador energía eléctrica</i>	53
9.7.2	<i>Sonda para contadores eléctricos</i>	54



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

9.7.3	<i>Profundímetro</i>	54
9.7.4	<i>Sonda de presión</i>	55
9.7.5	<i>Sonda de temperatura</i>	56
10.	INSTALACION DEL SISTEMA	57
10.1	CUADROS DOMOTICOS	57
10.2	CABLEADO	59
10.2.1	<i>Instalación de los cables</i>	61
10.2.2	<i>Conectores de bus estandarizados</i>	61
10.3	CANALIZACIONES	62
10.4	PROGRAMACION DEL SISTEMA.....	63
11.	UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS DE LA INSTALACION	64
11.1	EDIFICIO PRINCIPAL	64
11.2	ZONA 1.....	67
11.3	ZONA 2.....	67
11.4	ZONA 3.....	68
11.5	BUNGALOWS	69



INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Descripción del inmueble</i>	9
<i>Tabla 2. Consumo energético</i>	10
<i>Tabla 3. Posible configuración iluminación exterior</i>	34
<i>Tabla 4. Relación detectores grupos de luminarias zona 1</i>	34
<i>Tabla 5. Relación detectores grupos de luminarias zona 2</i>	35
<i>Tabla 6. Relación detectores grupos de luminarias zona 3</i>	35
<i>Tabla 7. Características fuente alimentación 640mA</i>	37
<i>Tabla 8. Características fuente alimentación 320mA</i>	38
<i>Tabla 9. Características acoplador de línea</i>	39
<i>Tabla 10. Características actuador combi</i>	40
<i>Tabla 11. Características interfaz universal empotrable</i>	41
<i>Tabla 12. Características actuador dimmer</i>	42
<i>Tabla 13. Características dimmer fluorescencia</i>	43
<i>Tabla 14. Características actuador control de iluminación</i>	44
<i>Tabla 15. Características detector de movimiento</i>	45
<i>Tabla 16. Características detector de presencia 360°</i>	46
<i>Tabla 17. Detector presencia 180°</i>	47
<i>Tabla 18. Características Termostato</i>	47
<i>Tabla 19. Características de actuador para electroválvulas</i>	48
<i>Tabla 20. Características electroválvula</i>	49
<i>Tabla 21. Características Combridge MCG</i>	49
<i>Tabla 22. Características fuente alimentación adicional Combridge</i>	50
<i>Tabla 23. Características lector de tarjetas</i>	51
<i>Tabla 24. Características Servidor Axesso</i>	52
<i>Tabla 25. Características contador energía eléctrica</i>	53
<i>Tabla 26. Características Profundimetro</i>	55
<i>Tabla 27. Características sonda de presión</i>	56



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

<i>Tabla 28. Características sonda de temperatura</i>	56
<i>Tabla 29. Tipos de cable de bus KNX</i>	60
<i>Tabla 30. Distribución dispositivos edificio principal en cuadros</i>	64
<i>Tabla 31. Ubicacion de dispositivos en edificio principal</i>	66
<i>Tabla 32. Distribución de dispositivos zona 1</i>	67
<i>Tabla 33. Distribución de dispositivos zona 2</i>	67
<i>Tabla 34. Distribución de dispositivos zona 3</i>	68
<i>Tabla 35. Distribución de dispositivos Bungalows</i>	69



INDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1. Configuración KNX</i>	13
<i>Ilustración 2. Configuración LonWorks</i>	15
<i>Ilustración 3. Cable bus KNX</i>	21
<i>Ilustración 4. Fotograma para control bungalow</i>	33
<i>Ilustración 5. Fuente alimentacion 640mA</i>	37
<i>Ilustración 6. Acoplador de línea</i>	39
<i>Ilustración 7. Actuador combi</i>	40
<i>Ilustración 8. Interfaz universal empotrable</i>	41
<i>Ilustración 9. Actuador Dimmer</i>	42
<i>Ilustración 10. Conexionado ejemplo dimmer alumbrado exterior zona 1</i>	43
<i>Ilustración 11. Dimmer fluorescencia</i>	44
<i>Ilustración 12. Actuador de iluminación</i>	45
<i>Ilustración 13. Detector de movimiento</i>	45
<i>Ilustración 14. Detector de presencia 360°</i>	46
<i>Ilustración 15. Detector presencia 180°</i>	47
<i>Ilustración 16. Termostato</i>	48
<i>Ilustración 17. Actuador para electroválvulas</i>	48
<i>Ilustración 18. Pasarela Combridge MCG</i>	50
<i>Ilustración 19. Fuente alimentación adicional Combridge</i>	51
<i>Ilustración 20. Lector de tarjetas</i>	52
<i>Ilustración 21. Contador energía eléctrica</i>	53
<i>Ilustración 22. Sonda contador energía eléctrica</i>	54
<i>Ilustración 23. Profundimetro</i>	55
<i>Ilustración 24. Sonda de presión</i>	56
<i>Ilustración 25. Sonda de temperatura</i>	57
<i>Ilustración 26. Cuadro domótico para bungalows</i>	58
<i>Ilustración 27. Cuadro domótico edificio principal</i>	59



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

<i>Ilustración 28. Composición cable bus KNX</i>	60
<i>Ilustración 29. Conector de bus</i>	62



1. OBJETO

El objetivo del presente proyecto consiste en la realización del diseño de una instalación de un sistema inmótico de control centralizado de un camping del pirineo.

Para ello aprovecharemos los dispositivos y canalizaciones ya existentes para conseguir un precio óptimo. Con esta instalación tenemos la finalidad de obtener una mejora en la eficiencia energética del camping, un control de accesos sobre el mismo, avisos de alarmas técnicas y el control remoto del total de la instalación.

2. ALCANCE

Este proyecto este enfocado hacia la utilización de dispositivos inmóticos para la solución de los problemas planteados por el contratista con su funcionalidad específica, diseño de la topología de la red inmótica, así como de las canalizaciones a través de las cuales ira el cableado del sistema elegido. No se incluye en el diseño de la instalación la programación de la instalación para las funcionalidades especificadas, aunque sí estará incluido en el presupuesto final de la instalación.

3. DESCRIPCION DEL INMUEBLE

El camping en el que se va a implantar el proyecto consiste en un complejo compuesto de varios edificios, uno principal y otros secundarios destinados a servicios o funciones que no cubre el edificio principal. El complejo se encuentra situado en territorio municipal de Espierba perteneciente al ayuntamiento de Bielsa (Huesca). En la siguiente tabla enumeramos las diferentes edificaciones así como sus principales estancias:



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

	<u>Estancias</u>
<u>Edificio principal planta baja</u>	-Almacén 1 -Almacén 2 -Salón de actos -Cuarto de limpieza -Lavandería -Pasillo -Habitación doble con baño (3)
<u>Edificio principal planta primera</u>	-Supermercado -Restaurante -Bar -Entrada -Baños -Terraza
<u>Bungalows</u>	-Salón/comedor -Habitación -Baño -Terraza
<u>Naves de servicios (3x)</u>	-Zona de aseos hombre -Zona de aseos mujeres
<u>Recepción</u>	-Oficina
<u>Caseta control bomba agua</u>	-Zona de control
<u>Caseta control depuradora</u>	-Zona de control
<u>Caseta control deposito principal</u>	-zona de control

Tabla1. Descripción del inmueble

También podemos realizar una distribución de exteriores por zonas. La zona 1 sería la situada más al este, la zona 2 corresponde a la zona central y la zona 3 que



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

corresponde con la más situada al oeste. Podremos ver la delimitación de las zonas en plano 2.

4. ANTECEDENTES

En el sector servicios, se hace hoy en día prácticamente necesaria la implementación de un sistema capaz de integrar todas las funciones de la ingeniería del edificio: control de iluminación, prevención legionela, control persianas, control de presencia, control de accesos, monitorización, control remoto...

Los sistemas inmoticos garantizan la gestión adecuada de un edificio o conjunto de edificios con el fin de conseguir las mayores cotas de ahorro de energía, confort y seguridad en el edificio.

El conjunto de los edificios para los que se destina el presente proyecto, trata de un establecimiento hostelero con 37 años de vida, situado en una zona turística del pirineo oscense, construido en 1987, basándose en normativas existentes en aquella época, que no contemplaban de manera suficientemente exigente, la instalación de sistemas tanto para el confort, como para la seguridad o el ahorro energético.

Como consecuencia de un consumo energético alto, la necesidad de gestionar los servicios a ofertar, aumentar el nivel de confort y mantener el control de accesos a las instalaciones, se optó por buscar una medida que permitiera solucionar las demandas, a la vez que cumplir la normativa actual vigente. En la siguiente tabla podemos observar el consumo energético según la forma de energía, en los dos años anteriores:

<u>Energía</u>	<u>Gastos anuales 2012</u>	<u>Gastos anuales 2013</u>
Gasoil C	5.230,03 €	5.450,86 €
Gas natural	4.238,08 €	4.320,75 €
Eléctrica	27.432,47 €	28.987,30 €
	36.900,58 €	38.758,91 €

Tabla 2. Consumo energético

5. REQUISITOS DEL DISEÑO



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Se debe cumplir la siguiente serie de requisitos que el cliente estima:

- Cumplimiento del sistema inmótico de acuerdo con el nuevo reglamento electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002) y normas UNE relacionadas.
- Control de la calefacción tanto en bungalows como en habitaciones dobles con baño.
- Control de iluminación tanto exterior como interior para ahorro energético y aumento del confort.
- Control de persianas para ahorro energético y aumento del confort.
- Control del consumo de agua.
- Control de temperatura para prevención de salmonelosis.
- Control de accesos a diferentes estancias de las instalaciones.
- Control de temperatura en depósitos agua caliente con su correspondiente alarma técnica.
- Control de consumo eléctrico en aplicaciones de mayor consumo.
- Visualización estado depósitos de agua y gasoil.
- Control remoto de toda la instalación.

6. ANALISIS DE SOLUCIÓN

Para comenzar a diseñar la instalación inmótica primero debemos valorar los diferentes sistemas estándares que tenemos para acometer este tipo de instalaciones, asegurando su calidad de funcionamiento así como posibles futuras ampliaciones. El criterio de elección del estándar a utilizar, tendrá en cuenta la arquitectura de la instalación, así como las prestaciones deseadas del sistema.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

En el siguiente apartado se describirán los dos principales sistemas inmoticos estándares del mercado KNX y LonWorks.

6.1 SISTEMAS INMOTICOS COMERCIALES

Sistema basado en protocolo KNX

KNX es el estándar domótico/inmótico unificado en el mercado europeo, y compatible en la actualidad entre más de 110 marcas europeas del sector eléctrico. En el sistema KNX la velocidad de transmisión es de 9600 bps y está basado normalmente en un bus de dos hilos apantallados que recorren toda la instalación a los cuales se conectan todos los dispositivos tanto los propios del sistema como fuentes de alimentación, acoplador de línea o área... o propios de la aplicación como sensores, actuadores, entradas binarias, visualizadores... Además la interfaz KNX es operativa en otros diferentes medios de comunicación como radiofrecuencia o corrientes muy útiles en según qué situaciones. También tiene la posibilidad de conectividad con otros sistemas de transmisión de datos como redes informáticas o fibra óptica mediante pasarelas.

Una vez instalados se programan a través de un PC desde cualquier punto del bus a través de un dispositivo específico para dicha programación y comenzamos a asignar direcciones físicas a cada dispositivo y guardar en su propia memoria que funciones ha de realizar. Para toda la programación se usa un único software aceptado por todos los fabricantes ETS. De esta forma, no es necesario ningún elemento central, con lo cual se simplifica considerablemente el cableado y se aumenta la fiabilidad del sistema al delegar la inteligencia en cada aparato.

Su topología puede ser variada, soportando varias configuraciones como estrella, anillo, bus o una combinación de ellas, evitando siempre los bucles. Podemos observar su configuración en la siguiente fotografía.

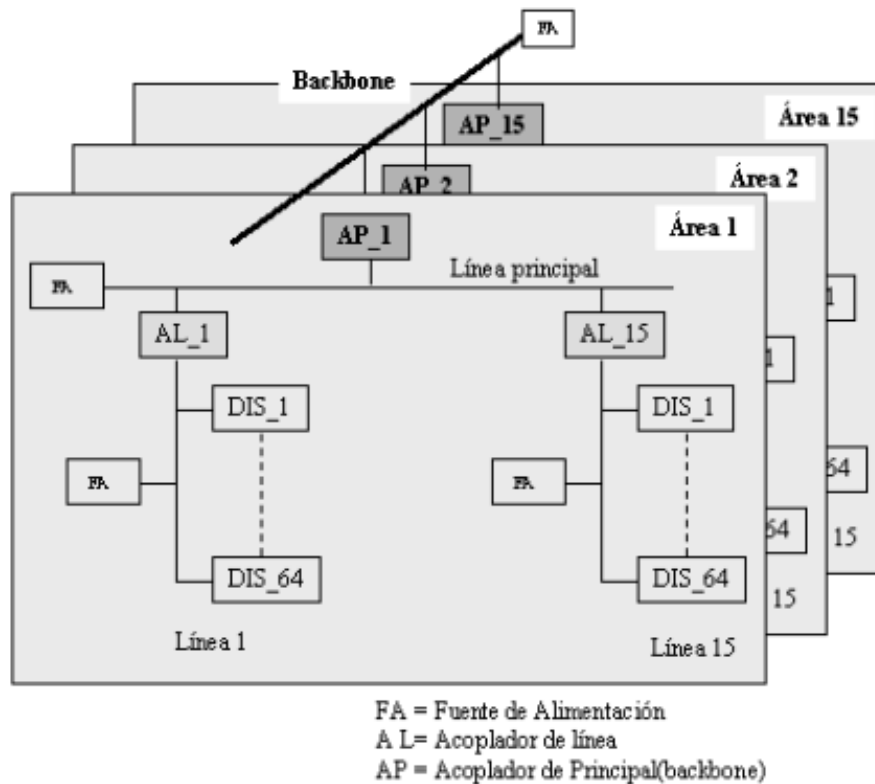


Ilustración 1. Configuración KNX

Como podemos observar los acopladores de área y de línea nos ayudan a llevar una organización mejor ante una gran instalación con una gran cantidad de dispositivos. Siempre teniendo en cuenta que la distancia máxima entre un dispositivo y su fuente de alimentación es de 350m y la distancia máxima entre componentes es de 700m.

El sistema KNX es el bus de instalación europeo, que nos permite la integración más óptima del sistema tanto en prestación, como en simplicidad de instalación, además de ser el único estándar domótico contemplado en norma europea (EN-50090), razón por la cual nos asegura mayor calidad tanto en sus productos como en su funcionamiento.

Sistema basado en protocolo LonWorks

LonWorks es el estándar domótico/inmótico americano, utilizado en la industria y en la automatización de viviendas. La arquitectura del modelo LonWorks fue definida



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

en 1990 por echelon, una compañía multinacional dedicada al mercado de las redes de control.

Sus características principales son el protocolo LonTalk, su velocidad de transmisión de 76000bps, el soporte de diferentes medios físicos (par trenzado, transformador acoplado, radiofrecuencia, cable coaxial, infrarrojo, fibra óptica...) y el soporte de múltiples canales de comunicación.

Los nodos se comunican por medio de mensajes. El concepto de mensaje se usa incluso para transportar datos que las aplicaciones llaman variables de red. Un canal es un medio de transporte físico para datagramas que puede contener hasta 32.385 nodos. Una red puede constar de uno o más canales. Los datagramas se transfieren de un canal a otro por medio de routers. LonWorks soporta topologías en estrella anillo y en bus. El diseño de los transeptores determina el número de nodos en un canal, así como la distancia máxima de transmisión entre los nodos del canal. La topología en bus de LonWorks permite una distancia máxima de 2700m.

A pesar de ser un protocolo estándar y abierto, obtenemos poca compatibilidad y variedad de productos, cosa que limita la libertad de integración de nuevos dispositivos, aprovechamiento de antiguas instalaciones y dispositivos y facilidad de instalación a la hora de llevar a cabo un proyecto de gran envergadura.

En el sistema LonWorks existen diferentes softwares aunque hay uno que sirve para todos los productos LonMaker de echelon. Que incluye recuperar información del estado de la instalación así como de sus conexiones.

Observamos su topología y una típica instalación LonWorks en la siguiente fotografía:



Ilustración 2. Configuración LonWorks

6.2 SISTEMA ADOPTADO

El protocolo adoptado para la solución inmótica final, teniendo en cuenta la facilidad de instalación, diseño, descentralización, estandarización de sistema, multitud de fabricantes y posible reutilización de dispositivos, es la utilización del bus estándar europeo KNX. La capacidad del bus a la hora de utilizar diferentes fabricantes, siendo totalmente compatibles entre ellos, nos permite una gran facilidad de integración y libertad de diseño.

Además El estándar KNX está abierto a cualquier otro sistema. La línea de áreas (o cualquier otra línea) puede conectarse a través de una pasarela adecuada a sistemas como RDSI, PLC, IP (Ethernet, Wifi), Lonworks, IR, En-ocean, RF Bluetooth, y otras tecnologías de gestión de edificios.

La programación de los dispositivos se ajustara a las prestaciones deseadas por el cliente, y se comprobaran en la puesta a punto de la instalación. Se utilizara el software de programación ETS 4.



6.3 CONTROLES ADOPTADOS

A continuación vamos a citar los diferentes controles y visualizaciones que vamos a realizar sobre la instalación:

Control de iluminación

Podemos diferenciar varios tipos de control respecto a la iluminación:

- Modo manual: El encendido/apagado/regulación se podrá realizar de forma manual por pulsador, desde un ordenador o desde la programación de escenas.
- Modo por detector de presencia y reloj solar: Al detectar movimiento o presencia se conectan las luces de la forma asignada según la luminosidad del día que viene determinada por el reloj solar (Combridge MCG). Los detectores tienen la opción de conectar las luces tan solo al detectar movimiento y haber un nivel de luz por debajo del mínimo permitido o conectarlos con un nivel de intensidad dependiendo de la hora del día en el que nos encontremos.
- Según los niveles de jerarquía: Podemos en cualquier caso asignar niveles de jerarquía con el fin de priorizar órdenes por ejemplo entre personal de mantenimiento, programadores horarios y clientes.

En la iluminación tendremos normalmente cuatro niveles de luminosidad programados automáticamente dependiendo de la hora del día, así como la funcionalidad de la estancia. A cada pulsación que hagamos en cada pulsador durante el día aumentaremos la luminosidad un 16%, con un total del 64% mientras que durante la noche será un aumento por pulso 20% con un total del 80%.

Los diferentes modos de operación los caracterizaremos en siguientes apartados dependiendo de la zona o estancia en la que nos encontramos.



Control de persianas:

Las persianas motorizadas, tendrán un control desde cada teclado específico. Así como un funcionamiento de seguridad y eficiencia energética en ausencia del usuario y control jerárquico siendo el nivel más alto el control central mediante ordenador.

Control de calefacción:

El control de la calefacción se realizara mediante controladores PID (termostatos electrónicos) y electroválvulas para los circuitos de radiadores, para mejorar el confort así como el ahorro energético:

- Modo de funcionamiento estándar: en este modo la calefacción se activara según la consigna especificada en el termostato. Para estar en este modo en una estancia privada de un cliente debe estar la tarjeta chip del cliente dentro del lector de tarjetas interior, en caso de existir este, y no estar en el intervalo horario que nosotros consideremos noche.
- Modo noche: En este modo, el sistema permanecerá apagado en caso de ser una instalación común, o si es una estancia privada de un cliente y la tarjeta chip del cliente no está insertada en el lector. La temperatura de la estancia estará controlada por el ordenador central en caso de ser una estancia privada de un cliente y tener la tarjeta chip insertada en el lector interior de tarjetas.
- Modo espera: Este modo prepara la estancia para la recepción del cliente en su estancia, es decir lleva las condiciones a unas de confort suficientes para reducir el salto térmico entre un funcionamiento normal y off.
- Modo off: En este modo el sistema permanecerá apagado bajo cualquier circunstancia, lo ordenaremos/forzaremos desde el ordenador de control.

Control de accesos:

Mediante los lectores de tarjetas, unidas al software correspondiente, conseguiremos tanto el acceso a estancias privadas por parte de los clientes como la



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

“llave” para el control dentro de las mismas al control de la calefacción o de las persianas. También controlaremos accesos a según qué zonas solo permitidas al personal del camping como almacenes y realizaremos un control exhaustivo de la hora de comienzo y final de la jornada laboral de cada uno de los trabajadores.

Control de depósitos (agua, gas, gasoil):

Tendremos la posibilidad de la visualización del estado de depósitos importantes de estado líquido, gracias a un detector de nivel o profundímetro, para poder controlar su llenado tendremos una electroválvula. En el software dispondremos de una alarma en caso de que llegue a niveles demasiado bajos como para poner en riesgo el suministro.

También tendremos la posibilidad de la visualización del estado de los depósitos de gas gracias a sensores de presión. En el software dispondremos de una alarma en caso de que llegue a niveles demasiado bajos como para poner en riesgo el suministro de agua caliente y calefacción a los clientes. Este tipo de control de depósitos es muy importante ya que con la vigilancia manual realizada hasta ahora daba lugar al error humano poniendo en riesgo el suministro de todo el camping.

Control del consumo eléctrico:

Mediante contadores ya sea trifásicos o monofásicos controlamos el consumo de fraccionado la instalación. Esta funcionalidad es muy útil debido a que ante casos de sobrecarga en ocupación, que se dan todos los veranos en al menos una ocasión, podremos dar prioridad a las cargas mediante contactores.

Control de la legionelosis:

Para el control de la legionela debemos mantener los depósitos de agua caliente constante entre unos valores fijos de temperatura. Para no tener que revisarlos



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

diariamente incorporamos una sonda de temperatura en el depósito e instalamos una alarma de software en caso de que nos salgamos de los valores deseados.

Gestión y visualización de toda la instalación:

El sistema será totalmente monitorizado, gestionado y accesible desde cualquier punto con acceso a internet, en nuestro caso habitual la recepción del camping. Un PC conectado mediante un software adaptado e interconectado a internet permitirá el acceso y actuación a cualquier punto de la instalación, pudiendo interactuar al gusto de la dirección. Además, permitirá el registro de datos tomados por los sensores de campo, para permitir una gestión energética óptima de las instalaciones de calefacción, agua sanitaria y consumo eléctrico del edificio, pudiendo así proporcionar información al gestor del camping sobre estadísticas de consumos.

Con el sistema de gestión se podrá tener un control y monitorización absoluto de productividad controlando los servicios del edificio, como pueden ser, control de accesos, servicio de limpieza y mantenimiento. Para conseguir tanto un mayor confort del cliente como un ahorro energético.

Los controles anteriormente descritos, se distribuirán por las diferentes partes del camping, tal y como se describe a continuación:

- Control edificio principal planta baja (almacenes):
 - Control iluminación.
 - Control de accesos.
 - Consumo eléctrico
- Control edificio principal planta primera (Bar, restaurante, supermercado):
 - Control iluminación.
 - Consumo eléctrico.
 - Control calefacción



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Control zonas exteriores:
 - Consumo eléctrico.
 - Control iluminación.
 - Control de depósitos.
- Control bungalows:
 - Control iluminación.
 - Control persianas.
 - Control accesos.
- Control habitaciones dobles con baño:
 - Control calefacción.
 - Control accesos.
- Control naves de servicios:
 - Control de depósitos.
 - Control legionelosis.

7. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

Los componentes del sistema domótico/inmótico se clasifican en:

- Dispositivos de sistema
- Sensores
- Actuadores

- Otros dispositivos

7.1 DISPOSITIVOS DE SISTEMA

Son los elementos necesarios en el sistema sea cual sea la funcionalidad o aplicación que éste ofrezca.

- Acopladores de bus: Dispositivos que permiten la conexión de los elementos domóticos al bus EIB/KNX.
- Fuentes de alimentación: Proporcionan una tensión estable de 29 voltios de corriente continua para la alimentación del bus EIB/KNX. La bobina integrada permite el desacoplo de la línea de bus del suministro de tensión EIB/KNX.
- Interfaz de programación: interfaz de comunicaciones que permite la programación del sistema mediante con un ordenador.
- Acopladores de línea: dispositivo que permite conectar entre sí diferentes líneas KNX independientes. Realizan varias funciones:
 - El rutado de telegramas EIB/KNX entre diferentes líneas.
 - filtrado de telegramas (según la tabla de filtros que incorporan)
- Cableado: en esta instalación EIB/KNX, el medio de transmisión principal lo conforma el cable de bus EIB/KNX. El cable se compone de 4 hilos de 0,8mm² de sección, de los cuales solamente se usarán dos (quedan otros dos de reserva).

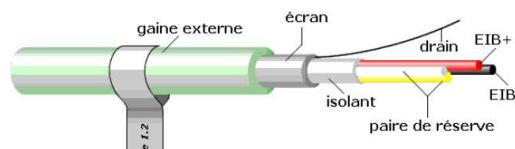


Ilustración 3. Cable bus KNX



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Cuadros domóticos: elementos de distribución en los que se ubicarán los diferentes aparatos EIB/KNX que no se encuentren dispersos en el edificio o tengan cabida en los cuadros generales de distribución (situados en cajas de derivación o cajas de mecanismos). Estos componentes son dispositivos de sistema, fuentes de alimentación, actuadores/reguladores de carril DIN.

7.2 SENSORES

Son los elementos del sistema que tienen como misión percibir cambios de estado y transmitir la información con una estructura de telegrama a los actuadores. Estos interfaces pueden ser mecánicos (teclados, pulsadores, sensores técnicos) o gráficos (ordenador).

7.2.1 Detector de presencia

Permiten encender/apagar/regular (según la luz natural ya existente) las luminarias de la estancia en función de la presencia de personas en ella. Su ubicación es en techo y detectan cualquier mínimo movimiento.

7.2.2 Detector de movimiento

Permiten encender/apagar/regular las luminarias de la zona en función del paso de personas por ella. Su ubicación es en pared y para que detecten debe haber un movimiento evidente.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

7.2.3 Entradas Binarias

Permite integrar señales libres de potencial en el sistema domótico KNX. Estas señales pueden provenir de contactos magnéticos, mecánicos...

Este dispositivo nos será de gran utilidad ya que cualquier dispositivo que su cambio lo denote con un contacto on/off, aunque no sea propio del sistema KNX, lo podemos adaptar con el correspondiente ahorro de coste relacionado.

7.2.4 Sonda de temperatura

Permite visualizar desde un punto remoto la temperatura de una estancia o depósito y, en caso de ser necesario, ejecutar la acción correspondiente a ese cambio de temperatura.

7.2.5 Termostato

Actuador que se encarga de controlar el encendido/apagado del sistema de calefacción mediante un PID, gracias a este dispositivo podemos obtener un gran ahorro energético, ya que permite un control manual o remoto. En nuestro caso el termostato incorpora una sonda de temperatura (sensor).

7.2.6 Sensor de nivel (Profundímetro)

Permite visualizar y medir desde un punto remoto la cantidad de líquido del que disponemos en ese depósito, pudiendo así configurar avisos ante niveles bajos. En nuestro caso lo utilizaremos para medir los depósitos de gasoil y agua.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

7.2.7 Sonda de presión

Permite visualizar y medir desde un punto remoto la cantidad de gas del que disponemos en ese depósito, pudiendo así configurar avisos ante niveles bajos. En nuestro caso lo utilizaremos para medir la cantidad de gas natural que nos queda en los depósitos.

7.2.8 Lector de tarjeta chip

Recogen la información almacenada en las tarjetas de los usuarios y la transmite a través del bus hasta el centro de gestión de accesos. En este puesto se analiza dicha información y se permite/restringe el acceso según los parámetros establecidos.

7.2.9 Contador eléctrico

Recoge la información de consumo eléctrico en la línea en la que este colocado ya sea monofásica o trifásica pudiendo así tener una visión en tiempo real de consumo eléctrico

7.3 ACTUADORES

Los actuadores son los encargados de recibir los telegramas procedentes de sensores y convertir la información que reciben en una acción determinada, como, por ejemplo, activar/desactivar una carga o un punto de luz.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

7.3.1 Actuadores binarios

Controlan el encendido y apagado de los consumidores eléctricos conectados (grupos de iluminación, persianas, contactores...)

7.3.2 Dimmer

Actuador que se encarga de controlar el encendido/apagado/regulación de las luminarias ya sea en función de la luz solar, pulsadores, interruptores, sensores (normalmente de movimiento o proximidad) o escenas.

7.3.3 Actuador electroválvulas

Actuador que se encarga de controlar la apertura/cierre de las electroválvulas para el control del sistema de calefacción.

7.4 OTROS COMPONENTES

7.4.1 Pasarela de control y programación

El interfaz IP (EIB/KNX-IP) permite la programación y control y/o visualización del sistema, bien de forma local en la instalación, o bien de forma remota a través de la red TCP/IP. Asimismo actúa como medio de comunicación entre el ordenador central y el sistema de control de accesos integrado en el bus KNX.



7.4.2 Armarios domóticos

Armarios donde se colocan los diferentes aparatos KNX que no estén dispersos en la instalación y no tengan cabida en los cuadros de distribución ya colocados (dispositivos de sistema, fuentes de alimentación, actuadores de iluminación...).

8. FUNCIONALIDADES DE LA INSTALACION

En este apartado pasamos a describir concretamente las funciones que podemos desempeñar gracias al sistema inmótico, según la estancia en la que nos encontremos.

8.1 FUNCIONES EDIFICIO PRINCIPAL

En este apartado no tratamos el funcionamiento de las habitaciones dobles con baño a las cuales les dedicaremos un apartado propio para aclarar sus funcionalidades.

8.1.1 Control de accesos

La mayoría de las estancias de la planta baja están reservadas para personal autorizado, por lo tanto hacemos un control de accesos mediante el lector de tarjetas chip. De este modo controlamos el acceso a almacén 1, almacén 2, Cuarto de limpieza, Salón de actos y habitaciones dobles con baños. Y correlacionamos el acceso a estas estancias con que se enciendan las luminarias de esa estancia durante 60seg.

En toda esta planta primera, en la cocina, solo encontramos un lector de tarjetas que en este caso no está establecido para el control de accesos (no controla cerradura electrónica) sino que está concebido para llevar un control exhaustivo de los trabajadores ya que todos ellos deberán introducir su tarjeta tanto al comienzo de su jornada laboral, así como en sus descansos y en la finalización de su jornada laboral.



8.1.2 Iluminación

La iluminación, tanto almacén 1, como almacén 2, está dividida en dos circuitos, uno que se encenderá en caso de paso de personal (2 filas luminarias más al sur), y otro en caso de actividad en ese área ya que no es zona de paso (fila de luminarias más al norte) que se activaran en caso de que el detector de presencia de esa zona detecte. Estas zonas también disponen de interruptores para activar permanentemente la iluminación aunque esta estará también gobernada por los detectores de presencia 360° instalados en el falso techo. Estas zonas no tendrán diferentes niveles de luminosidad (controlados por el actuador de iluminación).

La iluminación del cuarto de limpieza y la lavandería, se activara mediante pulsador o detectores con un ángulo de acción de 180 °. El pasillo solo dispondrá de detectores 180° para activar las luminarias ya que al ser una zona de paso no necesitamos tener iluminación permanente.

La iluminación del salón de actos lo controlaremos mediante pulsadores para iluminación permanente, ya que no es una zona de paso y tendrá cuatro diferentes niveles de intensidad (25%-50%-75%-100%) para atender las diferentes actividades. En esta estancia tenemos dos circuitos divididos igual que en almacén 1 y 2.

En el supermercado realizamos un control de la iluminación manual mediante pulsadores (a cada pulso un 25% más de iluminación), y programación horaria de la intensidad lumínica para aprovechamiento de luz solar.

El restaurante además del control de la iluminación (2 circuitos) que aplicamos al supermercado mediante programación y actuación manual mediante pulsadores, dispondrá de escenas para celebraciones de grupo como juegos de luces con la intensidad lumínica durante el servicio de un evento.

La iluminación del bar está dividida por varios circuitos de iluminación que son los siguientes:



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Iluminación interior barra.
- Iluminación exterior barra.
- Iluminación en pared.
- Iluminación mesas (delante del hogaril).
- Iluminación entrada.
- Iluminación terraza.
- Iluminación salida de terraza.

Habitualmente se dispone de un ordenador en el bar que podremos utilizar para el control de toda la iluminación de esta sala, ya que dispone de tantas variantes. Aunque tendremos prediseñadas varias escenas para crear diferentes ambientes dependiendo del evento en el que se encuentre el bar:

- Cena:
 - o Iluminación interior barra: 80%
 - o Iluminación exterior barra: 60%
 - o Iluminación en pared: 70%
 - o Iluminación mesas (delante del hogaril): 90%
 - o Iluminación entrada: 80%
 - o Iluminación terraza: 90%
 - o Iluminación salida de terraza: 40%
- Bar de copas:
 - o Iluminación interior barra: 40%
 - o Iluminación exterior barra: 15%



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Iluminación en pared: 30%
- Iluminación mesas (delante del hogaril): 0%
- Iluminación entrada: 90%
- Iluminación terraza: 40%
- Iluminación salida de terraza: 20%

- Fútbol:
 - Iluminación interior barra: 70%
 - Iluminación exterior barra: 50%
 - Iluminación en pared: 20%
 - Iluminación mesas (delante del hogaril): 0%
 - Iluminación entrada: 80%
 - Iluminación terraza: 90%
 - Iluminación salida de terraza: 40%

- Cierre:
 - Iluminación interior barra: 40%
 - Iluminación exterior barra: 20%
 - Iluminación en pared: 15%
 - Iluminación mesas (delante del hogaril): 30%
 - Iluminación entrada: 100%
 - Iluminación terraza: 20%
 - Iluminación salida de terraza: 100%



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Estas son las escenas pedidas específicamente por el cliente aunque el cualquier momento podríamos añadir otras nuevas a gusto del cliente.

En la cocina disponemos de dos circuitos de iluminación, uno el de los cuatro fluorescentes debajo de la campana y otro del el resto de fluorescentes presentes en la cocina. Además del control de iluminación manual, tendremos escenas para la limpieza o la hora del día en que nos encontramos de la misma programada.

La iluminación de los aseos será mediante detectores de presencia con ángulo de 180°. Mientras que la entrada será controlada de manera horaria normalmente o mediante pulsador.

8.1.3 Calefacción

La calefacción tanto del restaurante, como del bar y salón de actos tendrá el modo de funcionamiento modo estándar, modo noche y modo off.

8.2 FUNCIONES HABITACIONES DOBLES CON BAÑO

Para el acceso a esta estancia necesitaremos tarjeta chip previamente programada por el equipo de recepción del camping. El cliente una vez dentro tiene control manual tanto de las luminarias (por medio de pulsadores) como de la calefacción (por medio del termostato). Durante la noche la calefacción automáticamente bajara su consigna hasta los 20°, es decir pasara a modo noche. Funcionamiento modo estándar y modo off serán las otros posibles modos de funcionamiento de la calefacción.



8.3 FUNCIONES BUNGALOW

Para el acceso al bungalow se necesitara una tarjeta chip previamente programada por el equipo de recepción del camping. El cliente una vez dentro del bungalow deberá insertar la tarjeta en el tarjetero interior para conseguir el modo manual tanto de las persianas (control por medio de los pulsadores sube/baja), como de la calefacción (control por medio del termostato) y de las luces (control por medio de los pulsadores). En el caso del extractor del baño estará programada para la conexión 30 segundos después de dar la luz así como que se apague 120 segundos más tarde de apagar la luz de dicha estancia.

El funcionamiento de las persianas en modo manual como el de la calefacción por medio del termostato (modo estándar) es bastante evidente. En el caso de las luces cada estancia (luz salón, luz dormitorio, luz baño y luz exterior) tendrá su correspondiente pulsador y por cada pulso subirá su intensidad lumínica en un 25%, en caso de ser de noche, teniendo así cuatro niveles de luminosidad a elegir por el cliente, a excepción de la luz de cocina que no es regulable. En caso de ser de día el cliente también dispondrá de cuatro niveles de intensidad pero estos a cada pulso ascenderán un 18%, con un máximo del 72%, con el objetivo de que el cliente realice un aprovechamiento de la luz exterior y así obtener un ahorro energético. Durante las horas de sueño (por ejemplo 1am-6am) la calefacción automáticamente descenderá su consigna hasta los 20° (modo noche) como medida de ahorro energético.

Por otro lado, para el control del bungalow crearemos escenas para ahorro energético, mediante el controlador webserver de Combridge MCG en estas cuatro situaciones:

- Cuando el cliente esté ocupando el bungalow pero no esté presente.
- Cuando no esté ocupado el bungalow.
- Cuando el cliente va a llegar.
- Cuando se encuentre trabajando el servicio de limpieza,.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Cuando la estancia este ocupada pero el cliente no se encuentre presente, es decir la tarjeta chip no se encuentre insertada en el tarjetero interior el bungalow automáticamente cerrara sus persianas para mantener la energía térmica, se apagaran las luces y la consigna de la calefacción no será la especificada por el cliente sino que pasara a 19°. Temperatura que con las persianas bajadas para mantener la energía térmica será difícil de rebasar inferiormente.

Cuando el bungalow no esté ocupado por ningún cliente simplemente las luces se mantendrán apagadas así como la calefacción y la nevera. Y las persianas se encontraran completamente bajadas.

Ante la previsión de la llegada de un cliente la calefacción se establecerá como modo espera para reducir el salto térmico hasta una temperatura de consigna de 19°. A su vez la nevera también se conectara automáticamente para comenzar a coger temperatura de refrigeración, esta acción podemos ejecutarla gracias al contactor monofásico que corta la alimentación tanto de la nevera como de la caldera.

Para conseguir controlar los tiempos de limpieza del bungalow crearemos una escena en el bungalow que se producirá cuando el bungalow sea dejado por un cliente y el personal de limpieza llegue para realizar las limpiezas pertinentes. Las persianas se mantendrán completamente subidas durante la limpieza para ventilar y las luces se irán activando secuencialmente. De esta manera por ejemplo la luz de la habitación se encenderá durante 4 minutos, tiempo estimado para su limpieza, después se conectarán las luces del baño durante 5 minutos para indicar que es la siguiente parte del bungalow a limpiar. En este estado la calefacción se mantendrá apagada así como la nevera mediante el contactor monofásico.

Los niveles de jerarquía establecerán que la prioridad de orden siempre va de abajo arriba. Es decir, primero está el control desde el ordenador (webserver) que posibilita forzar estados de dispositivos así como escenas no programadas, el siguiente nivel ya serían las escenas y las ordenes manuales deseadas por el cliente.

Para el control webserver el usuario podrá acceder a una imagen de la instancia en la cual simplemente pulsando sobre el elemento que quiera actuar obtendrá absoluto

control sobre él. Es decir si quiere encender o apagar la luz o la calefacción solo tendrá que pulsar sobre la luz o la caldera. En la siguiente fotografía observamos el posible fotograma para controlar el bungalow:



Ilustración 4. Fotograma para control bungalow

8.4 ILUMINACIÓN EXTERIOR

Para la regulación de la iluminación exterior haremos uso de unos dispositivos llamados dimmer, es decir, reguladores de intensidad, y de sensores de movimiento exteriores. De esta forma cuando el sensor detecta movimiento la luminosidad en esa zona aumentara según la hora de la noche en la que nos encontremos. Para las primeras y las últimas horas de la noche que es cuando existe más flujo de personas por las zonas exteriores la luminosidad latente, es decir la luminosidad en ausencia de movimiento, será de un 65% del total. Mientras que cuando se detecte movimiento la luminosidad subirá hasta 85% del total. En las horas de la noche más profunda cuando el flujo de gente es inferior bajaremos todavía más la luminosidad hasta un 45% en estado latente y un 65% en caso de que se detecte movimiento en esa zona. De esta forma podríamos realizar el siguiente cuadro ejemplo con posibles horas para estas luminosidades:



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

	<u>Sin movimiento</u>	<u>Con movimiento</u>
Entre:21:30-1:00 y 6:00-7:30	65%	85%
Entre: 1:00-6:00	45%	65%

Tabla 3. Posible configuración iluminación exterior

Agrupamos las farolas por grupos según la zona del sensor de movimiento que las activa. Para ver la distribución de grupos de farolas tendremos que acudir a visualizar el plano “Iluminación exterior”. A continuación damos una lista de la relación entre los sensores de movimiento y los grupos de luminarias sobre las que actúa en caso de detección de movimiento.

Zona 1:

<u>Detector de movimiento</u>	<u>Grupo de farolas</u>
M1.1	L1.1
M1.2	L1.2
M1.3	L1.2-L1.3
M1.4	L1.4
M1.5	L1.3-L1.4
M1.6	L1.1
M1.7	L1.1-L1.2

Tabla 4. Relación detectores grupos de luminarias zona 1

Zona 2:

<u>Detector de movimiento</u>	<u>Grupo de farolas</u>
M2.1	L2.5
M2.2	L2.5
M2.3	L2.3-L2.6
M2.4	L2.4



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

M2.5	L2.2-L1.4
M2.6	L2.2
M2.7	L2.6
M2.8	L2.1
M2.9	L2.4-L2.6
M2.10	L2.3

Tabla 5. Relación detectores grupos de luminarias zona 2

Zona3:

<u>Detector de movimiento</u>	<u>Grupo de farolas</u>
M3.1	L3.1
M3.2	L3.2
M3.3	L3.3
M3.4	L3.3
M3.5	L3.2
M3.6	L3.1-L2.1
M3.7	L3.3
M3.8	L3.1
M3.9	L3.2

Tabla 6. Relación detectores grupos de luminarias zona 3

8.5 FUNCIONES EN NAVES DE SERVICIOS

En las naves de servicios instalaremos un detector de nivel en los depósitos de gasoil de las calderas. En caso de que el depósito se encuentre por debajo del 20% recibiremos una alarma en el ordenador para proceder al llenado del mismo o si es necesario realizar el correspondiente pedido a la empresa suministradora. Esta funcionalidad es especialmente útil ya que ahorrara tiempo al personal así como dará



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

información trascendental para no quedarse sin suministro de gasoil que tendría consecuencias negativas sobre el cliente.

Por otro lado en los depósitos de agua caliente de la caldera instalaremos una sonda de temperatura para asegurarnos que el depósito se encuentra en el rango de temperatura especificado para no tener problemas de salmonelosis.

La iluminación ya está optimizada con un sistema de sensores de presencia que a petición del contratista no integraremos en el sistema KNX.

9. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS SELECCIONADOS

9.1 DISPOSITIVOS DE SISTEMA

Los dispositivos del sistema forman parte de cualquier instalación KNX independientemente de las prestaciones que ésta ofrezca. Básicamente se componen de fuentes de alimentación, acopladores de línea y programador de bus.

9.1.1 Fuente de alimentación 640mA

Fuente de alimentación KNX/EIB con bobina de 640mA. Las fuentes de alimentación generan la alimentación necesaria para la línea KNX/EIB. Llevan integrada una bobina de Bus. Esta fuente incluye además una salida adicional 29 V DC no filtrada para alimentar otra línea en combinación con una bobina adicional (conexión mediante terminal). Proporciona una tensión estable para la alimentación del bus EIB/KNX. Puede alimentar un total de 64 componentes, suponiendo que el consumo medio sea de 10 mA. por cada uno.

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Características:

Alimentación	230V AC
Tension salida	29V
Intensidad máxima	640mA
Proteccion	IP20
Montaje	Carril DIN 35mm
Dimensiones	71x90x65
Elementos de control e indicación	-LED rojo: sobre corriente ($I > I_{max}$) -LED verde: ON -LED rojo: Reset

Tabla 7. Características fuente alimentación 640mA

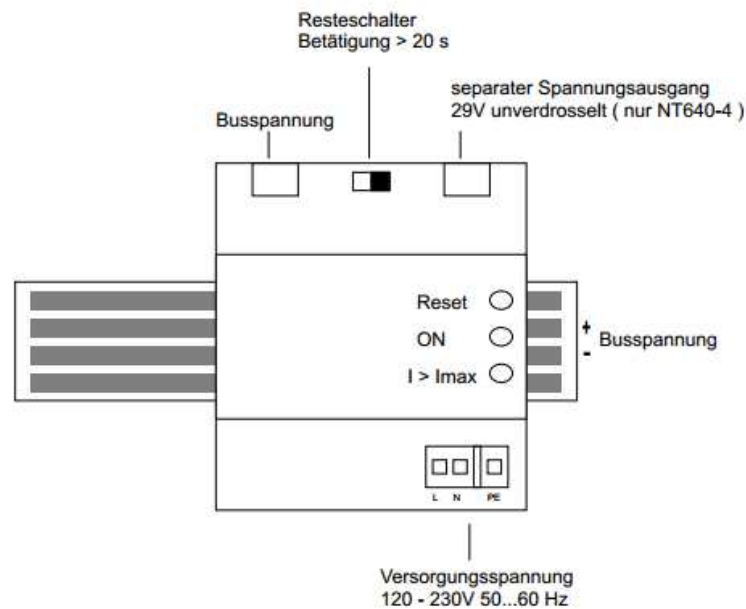


Ilustración 5. Fuente alimentacion 640mA



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

9.1.2 Fuente alimentación 320mA

Fuente de alimentación KNX/EIB con bobina de 320mA. Las fuentes de alimentación generan la alimentación necesaria para la línea KNX/EIB. Llevan integrada una bobina de Bus. Esta fuente incluye además una salida adicional 29 V DC no filtrada para alimentar otra línea en combinación con una bobina adicional (conexión mediante terminal). Proporciona una tensión estable para la alimentación del bus EIB/KNX. Puede alimentar un total de 32 componentes, suponiendo que el consumo medio sea de 10 mA. Por cada uno.

Características:

Alimentación	230V AC
Tension salida	29V
Intensidad máxima	320mA
Proteccion	IP20
Montaje	Carril DIN 35mm
Dimensiones	71x90x65
Elementos de control e indicación	-LED rojo: sobre corriente ($I > I_{max}$) -LED verde: ON -LED rojo: Reset

Tabla 8. Características fuente alimentación 320mA

9.1.3 Acoplador de línea

Permite la interconexión e intercambio de información entre las distintas líneas del bus EIB/KNX. Se deben alimentar independientemente de los componentes del sistema, puesto que estos acopladores proporcionan una separación galvánica entre las

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

diferentes líneas que conectan. La línea de jerarquía inferior se conecta a través del carril DIN, mientras que la de jerarquía superior se conecta mediante cable de bus.

En función de las tablas de filtros que generan automáticamente, se puede bloquear el tránsito de algunos telegramas a través del acoplador de línea.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Consumo	<0,3W
Numero canales	2
Proteccion	IP20
Montaje	Carril DIN 35mm

Tabla 9. Características acoplador de línea

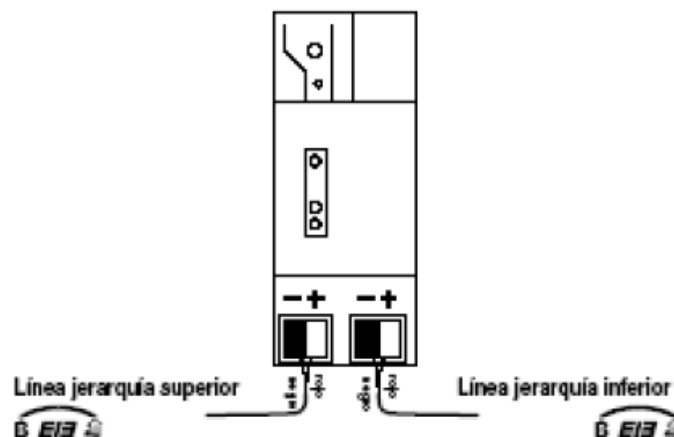


Ilustración 6. Acoplador de línea

9.2 INTERFACES A SISTEMA KNX

Estos interfaces los utilizamos para acoplar dispositivos sin tecnología KNX al sistema inmotico KNX. Gracias a esto conseguimos reutilizar dispositivos ya presentes en la instalación o abaratar costes en aplicaciones sencillas que están basadas normalmente en datos binarios (ON/OFF). En este apartado podríamos incluir nuestro controlador combridge MCG pero debido a su importancia hablaremos de él en un apartado específico.

9.2.1 Actuador combi salidas/entradas

Dispositivo encargado de enviar y recibir información a circuitos con tensión en modo binario (ON/OFF).

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Numero canales	16(8 entradas-8salidas)
Entradas	12-230V AV/DC
Señalización de estado canal	Si (LEDs)
Montaje	Carril DIN 35mm

Tabla 10. Características actuador combi



Ilustración 7. Actuador combi

9.2.2 Interfaz universal empotrable

Dispositivo encargado de convertir pulsadores o interruptores convencionales al sistema KNX. Además está diseñado para poder ponerlo en la misma caja empotrada del pulsador.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Numero canales	2 o 4
Montaje	Cuadro convencional 41x41x12mm

Tabla 11. Características interfaz universal empotrable



Ilustración 8. Interfaz universal empotrable

9.3 CONTROL DE ILUMINACION

En este apartado pasamos a describir dispositivos y sus características necesarias para el control de la iluminación tanto exterior como interior.

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

9.3.1 Actuador dimmer

Son los encargados de ejecutar el encendido, apagado y regulación de las luminarias cuando reciben a través del bus la orden correspondiente del detector o pulsador desde el punto de control.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Carga maxima	600W (por canal)
Numero canales	4 u 8 canales
Proteccion	IP20
Montaje	Carril DIN 35mm
Tipo luminarias	Incandescencia, LED, halogenas

Tabla 12. Características actuador dimmer



Ilustración 9. Actuador Dimmer

A continuación adjuntamos un esquema de conexionado del dimmer de la zona uno, para que no quede ninguna posible duda sobre el conexionado por grupos de las luminarias exteriores:

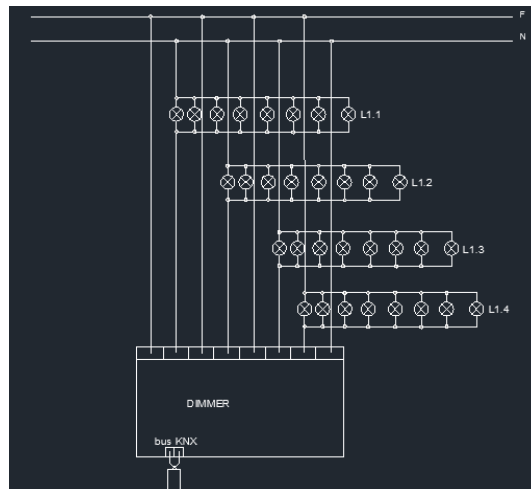


Ilustración 10. Conexión ejemplo dimmer alumbrado exterior zona 1

9.3.2 Dimmer fluorescencia

Son los encargados de ejecutar el encendido, apagado y regulación de las luminarias cuando reciben a través del bus la orden correspondiente del detector o pulsador desde el punto de control.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Carga máxima	16A
Numero canales	8
Protección	IP20
Montaje	Carril DIN 35mm
Tipo luminarias	Fluorescencia

Tabla 13. Características dimmer fluorescencia



Ilustración 11. Dimmer fluorescencia

9.3.3 Actuador control iluminación

Son los encargados de ejecutar el encendido y apagado de las luminarias cuando reciben a través del bus la orden correspondiente del detector o pulsador desde el punto de control.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Carga máxima ruptura	-Fluorescentes: 2500W -Halogenos (con transformador): 2000W -Incandescencia: 2500W
Numero canales	12
Protección	IP20
Montaje	Carril DIN 35mm
Dimensiones	216x90x65mm

Tabla 14. Características actuador control de iluminación

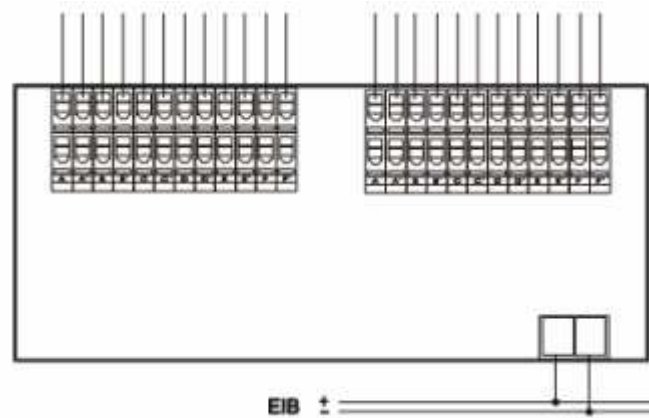


Ilustración 12. Actuador de iluminación

9.3.4 Detector movimiento

Encargados de detectar el movimiento en una zona exterior para regular su iluminación.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Angulo de captación	290°
Protección	IP55
Radio	16m

Tabla 15. Características detector de movimiento



Ilustración 13. Detector de movimiento

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

9.3.5 Detector de presencia

Encargados de detectar el movimiento en una zona interior para regular su iluminación.

Características detector presencia1:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Angulo de captación	360°
Protección	IP20
Radio	8m
Regulación constante de luz	Si

Tabla 16. Características detector de presencia 360°



Ilustración 14. Detector de presencia 360°

Características detector presencia2:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Angulo de captación	180°
Protección	IP55

Radio	8m
Regulación constante de luz	Si

Tabla 17. Detector presencia 180°



Ilustración 15. Detector presencia 180°

9.4 CALEFACCION

9.4.1 Termostato

Optamos por un control por termostato basado en tecnología PID para que el usuario obtenga un control manual de la calefacción a la vez que puede visualizar la temperatura en el display que incorpora el tipo de termostato que vamos a utilizar.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Entradas y salidas binarias	2 entradas y 2 salidas
Temperatura que soporta	-25°C a +70°C

Tabla 18. Características Termostato



Ilustración 16. Termostato

9.4.2 Actuador para electroválvulas

Para el control de las electroválvulas en el edificio principal optamos por un dispositivo actuador específico para electroválvulas.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Número de canales	6
Tensión de activación	230V
Protección	IP 20

Tabla 19. Características de actuador para electroválvulas



Ilustración 17. Actuador para electroválvulas

9.4.3 Electroválvula

La electroválvula es un dispositivo electromecánico que utilizamos para controlar el flujo de líquido en una instalación. En nuestro caso, nos ayuda a regular el control de encendido y apagado de la calefacción. Utilizaremos electroválvulas usuales acopladas al sistema KNX mediante salidas binarias o actuador de electroválvulas.

Características:

Activación	230V AC
Diámetro	3/4 “

Tabla 20. Características electroválvula

9.5 CONTROL CENTRALIZADO

9.5.1 Combridge MCG

Pasarela entre el bus domótico y el PC de control (situado en el centro de control), que permite la visualización y control del estado de todas las funcionalidades integradas en el sistema domótico de la instalación. Así mismo permitirá la programación horaria de escenas.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Alimentación adicional	24V AC/DC externos
Montaje	Carril DIN
Protección	IP20
Peso	150g

Tabla 21. Características Combridge MCG



Ilustración 18. Pasarela Combridge MCG

9.5.2 Fuente de alimentación para Combridge MCG

La pasarela Combridge MCG precisa de una fuente de alimentación adicional de entre 24 y 30V.

Características:

Alimentación	230V
Salida	24V DC
Montaje	Carril DIN
Protección	IP20
Dimensiones	78x93x56mm

Tabla 22. Características fuente alimentación adicional Combridge



Ilustración 19. Fuente alimentación adicional Combridge

9.6 CONTROL DE ACCESOS

El ComBridge MCG descrito anteriormente en el punto 11.5.1. dispone de varias funcionalidades, y por ello también se utilizará como interfaz entre el sistema domótico y el control de accesos.

9.6.1 Lector de tarjetas chip

Los lectores chip los encontramos en las entradas a las estancias de los clientes así como en los accesos a los almacenes del edificio principal. También en el caso de los bungalows los encontramos dentro de la estancia para habilitar el uso manual de ciertas aplicaciones dentro del mismo. Este lector dispone de una salida binaria para activar/desactivar la cerradura eléctrica.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Montaje	Sobre pared
Material	Aluminio
Pulsador	Sin pulsadores
Salidas binarias	1

Tabla 23. Características lector de tarjetas



Ilustración 20. Lector de tarjetas

9.6.2 Servidor Axesso

Software para la gestión de control de accesos integrado en el sistema general domótico y comunicado con pasarela combridge para su control.

Características:

Características	Software de gestión de lectores tarjetas. Autorización de accesos Alarmas Control de personal
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 24. Características Servidor Axesso

9.7 CONTADORES DE ENERGIA

En este apartado pasamos a describir los dispositivos que utilizamos para la medición de todos los tipos de energía que disponemos en el camping, es decir, energía eléctrica y energía calorífica en forma de gasoil y gas natural.

9.7.1 Contador energía eléctrica

Para tener controlado el consumo fraccionado de energía eléctrica colocaremos contadores de energía eléctrica, en nuestro caso polivalentes, es decir, sirven tanto para medir consumo trifásico como monofásica, en líneas estratégicas de consumo.

Características:

Información sobre consumo energético	-Consumo instantáneo. -Hasta 4 tarificaciones. -Control Picos de consumo. -Estimación de energía diaria.
Display	Si
Tamaño	45x45x14mm
Protección	IP20
Rango medida	0.3-60 A
Necesidad de sonda de medida	Si

Tabla 25. Características contador energía eléctrica



Ilustración 21. Contador energía eléctrica

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

9.7.2 Sonda para contadores eléctricos

Esta sonda es complementaria con el contador anteriormente expuesto. Si queremos medir corriente monofásica necesitaremos una sonda más un contador. Si por el contrario queremos medir corriente trifásica necesitaremos tres sondas y un contador.



Ilustración 22. Sonda contador energía eléctrica

9.7.3 Profundímetro

Este dispositivo sirve para medir el estado de llenado de un depósito líquido, mediante la tecnología de los ultrasonidos. En nuestro caso lo utilizaremos para medir el estado de los depósitos de gasoil, así como del depósito general de agua potable del camping.

Características:

Información sobre consumo energético	<ul style="list-style-type: none"> -Consumo instantáneo. -Hasta 4 tarificaciones. -Control Picos de consumo. -Estimación de energía diaria.
Display	Si

Montaje	Carril Din 35mm o superficie
Protección	IP65
Aplicaciones	-Estado depósito en porcentaje -Estimación de consumo

Tabla 26. Características Profundimetro



Ilustración 23. Profundimetro

9.7.4 Sonda de presión

Utilizaremos una sonda de presión en el depósito de gas natural para poder programar una alarma que nos avise cuando es necesario realizar el pedido de más gas, o en caso de pérdida masiva de presión nos avise de las pérdidas del depósito.

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Medidas presión	-25Pa/+25Pa

Tabla 27. Características sonda de presión



Ilustración 24. Sonda de presión

9.7.5 Sonda de temperatura

Utilizaremos una sonda de presión en el depósito de gas natural para poder programar una alarma que nos avise cuando es necesario realizar el pedido de más gas, o en caso de pérdida masiva de presión nos avise de las pérdidas del depósito.

Características:

Alimentación	24V DC a través bus KNX
Medidas temperatura	-35°C a 150°C
Vaina	40cm

Tabla 28. Características sonda de temperatura



Ilustración 25. Sonda de temperatura

10. INSTALACION DEL SISTEMA

10.1 CUADROS DOMOTICOS

En los armarios irán alojados gran parte de los dispositivos de control y alimentación del sistema domótico sobre carril DIN permitiendo realizar cuadros conformes con la Norma EN 604-89-1.

Intentaremos colocar los dispositivos domoticos en cuadros ya presentes para la distribución eléctrica general. Pero en caso de que no sea posible, ya sea por elementos con muchas pérdidas, que elevarían la temperatura del cuadro general, o cuadros que tienen paso de líneas de gran potencia que podrían interferir en el bus, instalaríamos uno adicional específico para dispositivos domoticos. Estos serán instalados justo al lado del cuadro general eléctrico para permitir la comunicación directa entre ellos y así la posible reutilización de canalizaciones ya existentes.

En la zona inferior del armario se acometerán las nuevas canalizaciones necesarias que servirán de soporte para la distribución del bus domótico.

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Para la instalación de componentes KNX de carril DIN se puede utilizar cualquier armario de distribución comercial normalizado que esté equipado con carriles DIN EN50022 35x7,5 mm.

En nuestro caso para los bungalows utilizaremos cuadros de 30x42.6cm, que se coloquen en pared, con una IP40 y tengan carril DIN 35mm, como el que podemos visualizar en la siguiente ilustración:



Ilustración 26. Cuadro domótico para bungalows

En el caso del edificio principal colocaremos un armario de 75x42,6cm, que se coloquen en pared, con una IP40 y tengan carril DIN 35mm, como el que podemos visualizar en la siguiente ilustración:



Ilustración 27. Cuadro domótico edificio principal

Estos componentes KNX/EIB/KNX TP1 de carril requieren conectores de Bus normales para conectarse al bus. Si la parte de la red de fuerza está separada del bus de instalación no hay requisitos de instalación especiales a considerar. En cambio, si la parte de la red no está separada del bus de instalación, los cables bus tienen que llevar la cubierta de protección hasta los terminales. Se deberá evitar el posible contacto entre los conductores de la red de fuerza y los conductores del cable bus, mediante el montaje y el cableado ya especificados.

10.2 CABLEADO

Las especificaciones en cuanto a cableado para instalaciones EIB/KNX implican el cumplimiento de una serie de requisitos. Se contemplan varios tipos de cable de bus

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

los cuales exponemos en la siguiente tabla (en la tabla aparecen los cables de dos pares pero también existen cables de un par):

Referencia	Uso
YCYM 2x2x0,8 Tensión de prueba 4KV	Para uso en locales secos, húmedos y mojados
J-Y(St)Y 2x2x0,8 Tensión de prueba 2,5KV	Para uso en locales secos y húmedos
JH(St)H 2x2x0,8	Cable libre de halógenos, tendido separado
JH(St)H 2x2x0,8 o	Cable para telecomunicaciones subterráneo
A-2YF(L)2Y	Para uso exterior

Tabla 29. Tipos de cable de bus KNX

Por lo tanto vista la tabla de equivalencias y teniendo en cuenta las canalizaciones que utilizaremos en nuestra instalación utilizaremos cable de tipo Y(St)Y para interiores, y para cableado exterior 2YF(L)2Y para red aérea.

En el cableado de bus el rojo representa el terminal positivo del bus KNX y el negro el terminal negativo del bus KNX. En caso de ser la manguera de doble par el segundo par tendrá un cable amarillo para el terminal positivo del bus KNX y un cable blanco para el terminal negativo.

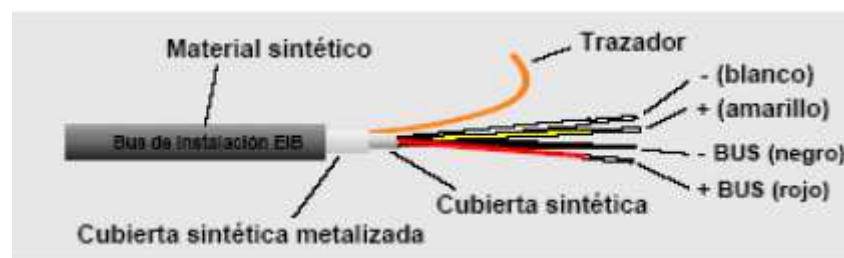


Ilustración 28. Composición cable bus KNX



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

10.2.1 Instalación de los cables

- Requisitos generales:

Para la instalación de cables bus los requisitos de instalación son los mismos que en la instalación de redes de 230/400 V.

Canalización realizada mediante tubos de material plástico corrugados de al menos 21 mm. de diámetro y empotrados por el interior del edificio o mediante bandeja de PVC uniendo el cuadro domótico con los distintos dispositivos.

- Requisitos específicos:

Los conductores aislados de cables de red de potencia con cubierta de protección y los cables bus KNX, en caso de que este último tenga un aislamiento superior a 750V, pueden instalarse unos junto a otros sin necesidad de respetar ningún espacio libre.

Entre los conductores aislados de los cables bus KNX y los de los cables de red de potencia debe respetarse una distancia mínima de separación de 4 mm.

Alternativamente, los conductores deben contar con un aislamiento equivalente, como un separador o una camisa aislante (DIN VDE 0110-1, Aislamiento básico).

Se recomienda el empleo de tubos independientes de los empleados para el despliegue de la red de potencia, para el cable de bus KNX.

10.2.2 Conectores de bus estandarizados

El bloque de conexión al bus se utiliza para:

- Ramificar el cable de bus.
- Extender el cable de bus.
- Proteger los extremos del cable de bus.
- Conectar el cable de bus a sus aparatos (opcional según dispositivos).

Para evitar la posible confusión con otros circuitos eléctricos, el bloque de conexión al bus sólo deberá utilizarse para el bus de instalación EIB/KNX.

PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Estas partes están enlazadas mecánicamente por medio de una unión del tipo “cola de milano”. En ambas partes se pueden conectar hasta cuatro conductores bus (desnudos 6 mm) por medio de terminales sin tornillo.

Los terminales de conexión TP1 estandarizados permiten quitar aparatos bus sin interrumpir el cable bus.



Ilustración 29. Conector de bus

10.3 CANALIZACIONES

Para Intentar abaratar el coste de la instalación intentaremos reutilizar las canalizaciones antiguas en los casos que sean posibles.

Para el tendido general del bus KNX exterior usaremos un único tipo de tubo enterrado, con protección IP56. Colocando el tubo del cable de bus a 40cm del tubo de cables de distribución eléctrica. Las entradas y salidas del bus a las naves de servicios los realizaremos por la canalizaciones ya existente, ya que son cableados que conducen baja potencia. Para la salida del edificio principal utilizaremos el mismo tubo que conduce a través de todo el exterior del camping el bus KNX.

En el edificio principal tiraremos una canalización tipo bandeja 10x6 cm de PVC. Para la mayor parte de la instalación esta transcurrirá por el falso techo o techo desmontable que tenemos tanto en la planta baja como en la planta primera y a una distancia a ser posible de 30cm y como mínimo de 15cm en caso de que la canalización eléctrica anexa contenga conductores que alimenten cargas de más de 5,5Kw. Tanto para las canalizaciones interiores, como exteriores, podemos obtener la información necesaria sobre canalizaciones existentes acudiendo al documento “Proyecto ampliación Camping Pineta”, Plano 4, 5, 6 y 7.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Para las canalizaciones por tubo empotrado en pared en el edificio principal utilizaremos las canalizaciones existentes ya que estas deben tener un 50% de ampliabilidad según el RBT. Además en caso de interruptores o pulsadores, que son el mayor número de casos que necesitan tubo empotrado en pared, sus cables de alimentación son sustituidos únicamente por el cable de bus KNX, así que no deberíamos encontrar problemas en la reutilización de la anterior canalización.

En los bungalows no será necesario realizar ninguna canalización nueva ya que en la reciente construcción de los mismos ya se tuvieron en cuenta dichas canalizaciones a la vista de este proyecto.

10.4 PROGRAMACION DEL SISTEMA

La programación del sistema inmótico KNX se realizará mediante ordenador con el software de programación correspondiente, denominado ETS4.

Una vez programado el sistema con el software ETS4, cada aparato que forma el sistema inmótico debe ser programado de manera individual. Esta programación se volcará en dichos aparatos de la instalación bien a través de un interfaz USB, o bien de manera local o remota a través de la pasarela EIB/KNX/IP que dispondrá la instalación.

Para facilitar esta labor, se seguirán las siguientes indicaciones:

- Tanto si la puesta en marcha se lleva a cabo en la oficina o el taller como en la obra, no se instalarán los módulos de aplicación de los aparatos empotrables con el fin de que el botón y el LED de programación permanezcan accesibles.
- Asimismo, las tapas de los cuadros de distribución no se colocarán aún para poder acceder a los botones y LEDs de programación de los aparatos KNX.
- En el caso de aparatos de montaje en falso techo o junto a luminarias, se les asignará una dirección física antes de ser instalados (por cuestiones de accesibilidad).

11. UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS DE LA INSTALACION

En este apartado vamos a especificar por estancias o zonas la ubicación de todos los dispositivos. En caso de estar ubicados en cuadro domótico indicaremos en cuál de ellos, y en los planos vendrá especificado donde se encuentra situado ese cuadro. Y en caso de estar con otra colocación específica según su utilidad lo situaremos mediante la sala en la que se encuentra y la visualización de los planos.

11.1 EDIFICIO PRINCIPAL

<u>Dispositivo</u>	<u>Unidades</u>	<u>Ubicación</u>
Fuente Alimentación 640mA	2	Cuadro general Inmótico
Acoplador de línea	2	Cuadro general Inmótico
Dimmer fluorescencia 8c.	1	Cuadro general Inmótico
Dimmer 8c.	1	Cuadro general Inmótico
Actuador de iluminación 12c.	1	Cuadro general Inmótico
Combi 8entradas/8salidas	1	Cuadro general Inmótico
Actuador electroválvulas 6c.	1	Cuadro general Inmótico
Contador energía eléctrica	7	Cuadro general de distribución eléctrica
Sondas para contador eléctrico	19	Cuadro general de distribución eléctrica
Contactador Trifásico (no KNX)	6	Cuadro general distribución eléctrica
Contactador monofásico (No KNX)	1	Cuadro general distribución eléctrica

Tabla 30. Distribución dispositivos edificio principal en cuadros



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

<u>Dispositivo</u>	<u>Numero</u>	<u>Sala</u>	<u>Ubicación</u>
Detector presencia 360°	1-2	Almacén 1	Falso techo
Detector presencia 360°	3-4-5	Almacén 2	Falso techo
Detector de presencia 180°	1	Cuarto de limpieza	Pared
Detector de presencia 180°	2	Lavandería	Pared
Detector de presencia 180°	3-4	Pasillo	Pared
Detector de presencia 180°	5	Habitación con baño 1	Pared
Detector de presencia 180°	6	Habitación con baño 2	Pared
Detector de presencia 180°	7	Habitación con baño 3	Pared
Detector de presencia 180°	8-9-10	Servicios Hombres	Pared
Detector de presencia 180°	11-12-13	Servicios mujeres	Pared
Lector tarjetas chip + Cerradura electrónica	1	Almacén 1	Pared
Lector tarjetas chip + Cerradura electrónica	2	Almacén 2	Pared
Lector tarjetas chip + Cerradura electrónica	3	Cuarto de limpieza	Pared
Lector tarjetas chip + Cerradura electrónica	4	Salón de actos	Pared
Lector tarjetas chip + Cerradura electrónica	5	Habitación con baño 1	Pared
Lector tarjetas chip + Cerradura electrónica	6	Habitación con baño 2	Pared
Lector tarjetas chip + Cerradura electrónica	7	Habitación con baño 3	Pared
Lector tarjetas chip	8	Cocina	Pared
Termostato + Electroválvula	1	Salón de actos	Pared
Termostato + Electroválvula	2	Restaurante	Pared
Termostato + Electroválvula	3	Bar	Pared
Termostato + Electroválvula	4	Habitación con baño 1	Pared



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Termostato + Electroválvula	5	Habitación con baño 2	Pared
Termostato + Electroválvula	6	Habitación con baño 3	Pared
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	1-2	Almacén 1	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	3-4-5-6	Almacén 2	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	7	Cuarto de limpieza	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	8	Lavandería	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	9-10	Pasillo	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	11-12	Salón de actos	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	13-14	Habitación con baño 1	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	15-16	Habitación con baño 2	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	17-18	Habitación con baño 3	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	19	Supermercado	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	20	Restaurante	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de dos canales	21	Cocina	Empotrado
Interfaz pulsador-KNX de cuatro canales	1-2	Bar	Empotrado

Tabla 31. Ubicacion de dispositivos en edificio principal

11.2 ZONA 1

<u>Dispositivo</u>	<u>Unid</u>	<u>Ubicación</u>
Fuente Alimentación 320mA	1	Cuadro general N. servicios 1
Acoplador de línea	1	Cuadro general N. servicios 1
Dimmer 4c.	1	Cuadro general N. servicios 1
Detector movimiento 290°	7	Exterior zona 1
Sonda temperatura	1	Deposito agua caliente (N. servicios1)
Profundimetro	1	Deposito gasoil (N. servicios 1)

Tabla 32. Distribución de dispositivos zona 1

11.3 ZONA 2

<u>Dispositivo</u>	<u>Unid</u>	<u>Ubicación</u>
Fuente Alimentación 320mA	1	Cuadro general N. servicios 2
Acoplador de línea	1	Cuadro general N. servicios 2
Dimmer 8c.	1	Cuadro general N. servicios 2
Detector movimiento 290°	10	Exterior zona 2
Sonda temperatura	1	Deposito agua caliente (N. servicios2)
Profundimetro	1	Deposito gasoil (N. servicios 2)
Profundimetro	2	Deposito general de agua potable
Sensor de presión	1	Deposito general de gas natural

Tabla 33. Distribución de dispositivos zona 2



11.4 ZONA 3

<u>Dispositivo</u>	<u>Unid</u>	<u>Ubicación</u>
Fuente Alimentación 320mA	1	Cuadro general N. servicios 3
Acoplador de línea	1	Cuadro general N. servicios 3
Dimmer 4c.	1	Cuadro general N. servicios 3
Detector movimiento 290°	9	Exterior zona3
Sonda temperatura	1	Deposito agua caliente (N. servicios3)
Profundimetro	1	Deposito gasoil (N. servicios 3)

Tabla 34. Distribución de dispositivos zona 3

11.5 BUNGALOWS

<u>Dispositivo</u>	<u>Unid</u>	<u>Ubicación</u>
Cuadro domótico	28	Pared (Plano 7)
Fuente Alimentación 640mA	1	Cuadro domótico bungalow
Fuente Alimentación 320mA	1	Cuadro domótico bungalow
Acoplador de línea	2	Cuadro domótico bungalow
Dimmer 4c.	14	Cuadro domótico bungalow
Lector de tarjetas	28	Pared 1 interior, 1 exterior (por cada bungalow)
Cerradura eléctrica	14	Empotrado
Actuador de persianas 4 canales	14	Cuadro domótico bungalow
Actuador Binario 4 salidas	14	Cuadro domótico bungalow
Entrada Binaria 16 canales	14	Cuadro domótico bungalow
Termostato/Sonda	14	Pared
Electroválvula	14	Circuito calefacción
Contactador monofasico (no KNX)	14	Cuadro general bungalow

Tabla 35. Distribución de dispositivos Bungalows

En cada bungalow instalaremos un dimmer, dos lectores de tarjetas chip, una cerradura eléctrica, un actuador de persianas, un actuador binario, una entrada binaria, un termostato/sonda, una electroválvula y un contactor. Mientras que en el bungalow 1 ira también un acoplador de línea y una fuente de alimentación de 640mA y en el bungalow 7 ira un acoplador de línea con una fuente de alimentación 320mA.

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Instalación inmótica en un camping

PLIEGO DE CONDICIONES



Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Trabajo Fin de Grado

Antonio Gracia Solana

Ángel Andueza Unanua

Pamplona, 25 de junio de 2014



INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.	CONDICIONES GENERALES	3
1.1.	LEGISLACION DE APLICACIÓN A LAS INSTALACIONES DOMÓTICAS	3
1.2.	MATERIALES	5
1.3.	INTERPRETACION Y DESARROLLO DEL PROYECTO.....	5
1.4.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	6
1.5.	MODIFICACIONES.....	6
1.6.	OBRA DEFECTUOSA.....	6
1.7.	MEDIOS AUXILIARES.....	7
1.8.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES	7
1.9.	CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD	9
1.10.	CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA	9
1.10.1.	<i>Interconexiones equipotenciales y apantallamiento</i>	9
1.10.2.	<i>Accesos y cableados</i>	9
1.10.3.	<i>Compatibilidad electromagnética entre sistemas</i>	10
1.11.	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	10
1.11.1.	<i>Disposiciones legales de aplicación.....</i>	10
1.11.2.	<i>Características específicas de seguridad</i>	11
1.11.3.	<i>Riesgos generales de la instalación de un sistema domótico</i>	12
1.11.4.	<i>Riesgos debidos a la instalación de la canalización</i>	12
1.11.5.	<i>Medidas Alternativas de Prevención y Protección</i>	13
1.11.6.	<i>Condiciones de los medios de protección</i>	13
1.11.7.	<i>Protecciones particulares</i>	14
2.	CONDICIONES PARTICULARES	15
2.1.	CONDICIONES ECONOMICAS PARTICULARES.....	15
2.2.	CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES.....	15
2.2.1.	<i>Cuadros y armarios inmóticos</i>	15
2.2.2.	<i>Lectores de tarjetas</i>	15
2.2.3.	<i>Sonda de temperatura</i>	16



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

2.2.4.	<i>Sonda para contador energía eléctrica</i>	16
2.2.5.	<i>Canalizaciones</i>	16
2.2.6.	<i>Condiciones de ejecución</i>	16
2.2.7.	<i>Condiciones de programación</i>	17
2.2.8.	<i>Puesta en funcionamiento</i>	17



1. CONDICIONES GENERALES

1.1. LEGISLACION DE APLICACIÓN A LAS INSTALACIONES DOMÓTICAS

La redacción del presente proyecto se ha realizado teniendo en cuenta la norma UNE 157007:2002 y todas las normas para consulta que se citan en ella.

Todas las obras se realizarán con la certeza de estar bajo el cumplimiento del reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones Técnicas complementarias (Real decreto 842/2002) poniendo especial atención a las siguientes normas técnicas:

- ITC-BT-19 Instalaciones interiores o receptoras. Preinscripciones generales.
- ITC-BT-20 Instalaciones interiores o receptoras. Sistema de instalación.
- ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.
- ITC-BT-25 Instalaciones interiores o receptoras. Numero de circuitos y características.
- ITC-BT-28. Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC-BT-36. Instalaciones a muy baja tensión.
- ITC-BT-51. Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.
- Real decreto 751/1998 de 31 de julio, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones técnicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones Técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para las instalaciones Técnicas de los edificios.
- Real decreto 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

A continuación se citan las normas UNE complementarias contempladas en el presente proyecto:



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- **UNE 20431:1982** Características de los cables eléctricos resistentes al fuego.
- **UNE-EN 60998-2-1:1996** Dispositivos de conexión para circuitos de baja tensión para usos domésticos y análogos. Parte 2-1: Reglas particulares para dispositivos de conexión independientes con elementos de apriete con tornillo.
- Espacial mención para la **UNE-EN 50090** que hace referencia a las características técnicas que debe cumplir el sistema domotico:
 - **UNE-EN 50090-2-1: 1996 Parte 2-1:** Generalidades del sistema, arquitectura.
 - **UNE-EN 50090-2-2A1: 2002 Parte 2-2:** Supervisión general del sistema. Requisitos técnicos generales.
 - **UNE-EN 50090-3-2: 2001 Parte 3-2:** Aspectos de la aplicación: Proceso usuario.
 - **UNE-EN 50090-8: 2001 Parte 8:** Evaluación de conformidad de los productos.
 - **UNE-EN 50090-3-1 Parte 3-1:** Aspectos de la aplicación. Introducción la estructura de aplicación.
 - **UNE-EN 50090-4-2: Parte 4-2:** Medio independiente. Capa de transporte, red y partes generales de la capa de unión de datos para HBES Clase1.
 - **UNE-EN 50090-5-2: Parte 5-2:** Medio dependiente- Par trenzado.
 - **UNE-EN 50090-7-1: Parte 7-2:** Sistema de gestión. Procedimientos.

También Se ha tenido en cuenta reglamentos más generales como:

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE), REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo. (2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones)
 - IPP Instalación de Pararrayos
 - IEP Puesta a tierra de edificios



1.2. MATERIALES

Todos los materiales empleados serán de primera calidad. Cumplirán las especificaciones y tendrán las características indicadas en el proyecto y en las normas técnicas generales.

Toda especificación o característica de materiales que figuren en uno solo de los documentos del proyecto, aun sin figurar en los otros es igualmente obligatoria.

En caso de existir contradicción u omisión en los documentos del proyecto, el contratista tendrá la obligación de ponerlo de manifiesto al técnico director de la obra, quien decidirá sobre el particular. En ningún caso podrá suplir la falta directamente, sin la autorización de la empresa.

1.3. INTERPRETACION Y DESARROLLO DEL PROYECTO

La interpretación técnica de los documentos del proyecto, corresponde al técnico Director. El contratista está obligado a someter a este a cualquier duda, aclaración o contradicción que surja durante la ejecución de la obra por causa del proyecto, o circunstancias ajenas, siempre con la suficiente antelación en función de la importancia del asunto.

El contratista se hace responsable de cualquier error en la ejecución motivado por la omisión de esta obligación y consecuentemente deberá rehacer a su costa los trabajos que correspondan a la correcta interpretación del proyecto.

El Contratista está obligado a realizar todo cuanto sea necesario para la buena ejecución de la obra, aún cuando no se halle explícitamente expresado en el pliego de condiciones o en los documentos del proyecto

El contratista notificará por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director y con suficiente antelación las fechas en que quedarán preparadas para inspección, cada una de las partes de obra para las que se ha indicado la necesidad o conveniencia de la misma o para aquellas que, total o parcialmente deban posteriormente quedar ocultas. De las unidades de obra que deben quedar ocultas, se tomaran antes de ello, los datos precisos para su medición, a los efectos de liquidación y



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

que sean suscritos por el Técnico Director de hallarlos correctos. De no cumplirse este requisito, la liquidación se realizará en base a los datos o criterios de medición aportados por éste.

1.4. OBRAS COMPLEMENTARIAS

El contratista tiene la obligación de realizar todas las obras complementarias que sean indispensables para ejecutar cualquiera de las unidades de obra especificadas en cualquiera de los documentos del Proyecto, aunque en el, no figuren explícitamente mencionadas dichas obras complementarias. Todo ello sin variación del importe contratado

1.5. MODIFICACIONES

El contratista está obligado a realizar las obras que se le encarguen resultantes de modificaciones del proyecto, tanto en aumento como disminución o simplemente variación, siempre y cuando el importe de las mismas no altere en más o menos de un 25% del valor contratado.

La valoración de las mismas se hará de acuerdo, con los valores establecidos en el presupuesto entregado por el Contratista y que ha sido tomado como base del contrato. El Técnico Director de obra está facultado para introducir las modificaciones de acuerdo con su criterio, en cualquier unidad de obra, durante la construcción, siempre que cumplan las condiciones técnicas referidas en el proyecto y de modo que ello no varíe el importe total de la obra.

1.6. OBRA DEFECTUOSA

Cuando el Contratista halle cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el proyecto o en este Pliego de Condiciones, el Técnico Director podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, éste fijará el precio que crea justo con arreglo



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

a las diferencias que hubiera, estando obligado el Contratista a aceptar dicha valoración, en el otro caso, se reconstruirá a expensas del Contratista la parte mal ejecutada sin que ello sea motivo de reclamación económica o de ampliación del plazo de ejecución.

1.7. MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta del Contratista todos los medios y máquinas auxiliares que sean precisas para la ejecución de la obra. En el uso de los mismos estará obligado a hacer cumplir todos los Reglamentos de Seguridad en el trabajo vigentes y a utilizar los medios de protección a sus operarios.

1.8. CONDICIONES DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de domótica y las del resto de servicios.

Los requisitos mínimos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

- La separación entre una canalización de Domótica con bus de telecomunicaciones y las de otros servicios será, como mínimo, de 10 cm. para trazados paralelos y de 3 cm. para cruces.
- La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 KV/mm (UNE 21.316.). Si son metálicas, se pondrán a tierra.
- Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las condiciones de domótica por encima de las de otro tipo.
- En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de domótica se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Las canalizaciones para los servicios de domótica, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones de control de la instalación de domótica, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de las Clase A, señalados en la Instrucción MI BT 021 DEL Reglamento Electrónico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.
- b) Las canalizaciones de control de la instalación de domótica estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.



1.9. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Las canalizaciones de domótica se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

1.10. CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA

1.10.1. Interconexiones equipotenciales y apantallamiento

Se supone que el inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general, de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra del propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble.

Todos los cables con portadores metálicos de domótica procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca más de 2 m. de distancia.

1.10.2. Accesos y cableados

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de domótica y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, a no ser que la red de energía eléctrica en esa zona transmita una muy baja potencia, debido a lo cual la posible interferencia electromagnética no sería representativa.



1.10.3. Compatibilidad electromagnética entre sistemas

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en el cuadro de instalaciones doméstico, la normativa internacional (E.T.S.I y U.I.T.) le asigna la categoría ambiental Clase 2.

Por tanto, los requisitos exigibles a los equipamientos de domótica del cuadro de instalaciones domésticas con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, figuran en la norma ETS 300 386 del E.T.S.I. El valor máximo aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de Clase 2 se fija en 40 dB ($\mu\text{V}/\text{m}.$) en la de 230 MHz-1000 MHz, medidos a 10 m. de distancia.

1.11. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1.11.1. Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).
- Real Decreto 13160/1989 de 27 de Octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/92 de 20 de Noviembre sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/1995 de 3 de Febrero y la Orden 20/02/97.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Ley 54/2003 de 12 de Diciembre, de reforma del marco formativo de la prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 614/2001, de 18 de Junio, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo electrónico.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

1.11.2. Características específicas de seguridad

La ejecución de un Proyecto de instalación domótica, tiene dos partes claramente diferenciales que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción. Así se tiene:

- Instalación de la infraestructura y canalización de soporte del sistema.
- Instalación de los elementos activos del sistema domótico.

INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN SOPORTE

Esta infraestructura consta de:



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Armarios de instalación domótica.
- Una red de canaletas y tubos que unen el armario con el resto de dispositivos de la instalación.

La instalación de esta infraestructura plantea riesgos específicos, que deben ser tenidos en cuenta además de aquellos inherentes del entorno en el que se realiza la misma.

INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS ACTIVOS DEL SISTEMA DOMÓTICO

Esta instalación consiste en:

- La instalación en los cuadros del sistema domótico de los diferentes módulos así como la instalación y conexionado de las estaciones remotas ubicadas en los registros pertinentes a lo largo del edificio.
- Una instalación eléctrica en el interior del cuadro del sistema domótico, consistente en, cuadro de protección y fuente de alimentación para los sensores.
- El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos.

1.11.3. Riesgos generales de la instalación de un sistema domótico

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente no existen riesgos generales derivados de la instalación de este proyecto.

1.11.4. Riesgos debidos a la instalación de la canalización

Los trabajos que se realizan en el interior son:

- Tendido de tubos de canalización y su fijación.
- Realización de rozas para conductos y registros



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Colocación de los diversos registros.

Estos trabajos se realizan durante la fase de cerramiento y albañilería de la obra siendo los riesgos específicos de la actividad a realizar los siguientes:

- Caídas de escaleras o andamios de borriquetas.
- Proyección de partículas al cortar materiales.
- Electroclusiones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con pequeña herramienta.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Lesiones, pinchazos y corte en manos.

1.11.5. Medidas Alternativas de Prevención y Protección

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, podrá determinar medidas de prevención y protección complementarias cuando aparezcan elementos o situaciones atípicas, que así lo requieran.

1.11.6. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término y su uso nunca representará un riesgo en sí mismo.

Serán desechadas y repuestas de inmediato todas las prendas o equipos de protección:

- Cuando, por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una prenda o equipo se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de entrega.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

- Cuando hayan sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente).
- Cuando, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante.

Todos los elementos de protección personal deberán:

- Cumplir el RD 773/97.
- Disponer de la marca CE.
- Ajustarse a las Normas de Homologación MT, del Ministerio de Trabajo (O. M. 17/05/74) B.O.E. 29/05/74.

Cuando no exista Norma de Homologación publicada para un producto o prenda, ésta será de la calidad adecuada a las prestaciones para las cuales ha sido señalada.

1.11.7. Protecciones particulares

Las escaleras de mano necesarias para realizar esta instalación, con independencia de que sea aportado por la obra general o por el Contratista, deberá satisfacer las siguientes condiciones:

- Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, estarán sujetas para evitar su caída.
- Deberán sobrepasar en 1 m. la altura a salvar y no ser de altura superior a 3 m.
- La separación entre la pared Y la base debe ser igual a 1/4 de la altura total.
- En caso de ser de tijera deben tener zapatas antideslizantes y tirantes.
- Si son de madera deberán estar compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (nunca clavados).



2. CONDICIONES PARTICULARES

2.1. CONDICIONES ECONOMICAS PARTICULARES

Las condiciones económicas vienen expuestas en el documento “Presupuesto”.

2.2. CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

2.2.1. Cuadros y armarios inmóticos

En el presente proyecto instalaremos varios cuadros domoticos, todos ellos sin ser empotrables, es decir los colocaremos en pared.

El cuadro general inmótico será tipo armario y lo colocaremos en el almacén 2, adyacente al cuadro general de distribución ya que necesitaremos comunicarlos entre sí para realizar alguna conexión o poder aprovechar alguna canalización ya existente.

En este cuadro general inmótico colocaremos 9 dispositivos inmóticos, que unido al tamaño del cuadro inmótico seleccionado nos da una gran capacidad de ampliación.

Por otro lado los cuadros domoticos de los bungalows los colocaremos adyacentes, ya que necesitaremos hacer alguna conexión y reutilizar las canalizaciones. Concretamente el cuadro inmotico ira debajo del de distribución, ya que las canalizaciones vienen por la parte superior.

2.2.2. Lectores de tarjetas

Los lectores de tarjetas irán colocados a 1,10m del suelo, y en caso de controlar una puerta mediante cerradura electrónica, estará colocado a una distancia de 15cm de la misma.



2.2.3. Sonda de temperatura

La sonda de temperatura instalada en los depósitos de agua caliente estará colocado en la parte superior del depósito gracias a su acople tipo rosca.

2.2.4. Sonda para contador energía eléctrica

Los contadores de energía eléctrica seleccionados necesitan tener unas sondas colocadas en los cables en los que vamos a medir la corriente. Estas irán colocadas aguas abajo después de las protecciones generales de dicha línea.

2.2.5. Canalizaciones

Para ver las especificaciones de instalación de las canalizaciones ir al documento “memoria” apartado “10.2. canalizaciones”.

2.2.6. Condiciones de ejecución

Calificación necesaria del contratista instalador del sistema:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Instaladoras de Telecomunicación de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Certificación de al menos 3 trabajadores de la empresa contratista en el estándar europeo EIB/KNX.



2.2.7. Condiciones de programación

Para ver las especificaciones de instalación de las canalizaciones ir al documento “memoria” apartado “10.4. Programación del sistema”.

2.2.8. Puesta en funcionamiento

Una vez llevada a cabo toda la instalación y programación del sistema, se realizaran pruebas de funcionamiento de los sistemas correspondientes, en base a diferentes ensayos:

- Iluminación → Comprobación del funcionamiento adecuado a los umbrales de luminosidad deseados y las zonas de detección establecidas.
- Control de accesos → Comprobación de la correcta lectura de tarjetas y las consecuentes acciones deseadas gracias a esa detección.
- Control centralizado y visualización por Internet → Comprobación del funcionamiento de todas las funcionalidades del sistema reflejadas en el puesto de control mediante un entorno gráfico.
- Control de persianas → Comprobación del funcionamiento tanto manual, como remoto del mecanismo.
- Control de calefacción → Comprobación del funcionamiento tanto manual, como remoto del sistema de calefacción.
- Control de depósitos → Verificación de la correcta visualización del estado de los depósitos así como de sus correspondientes alarmas en caso de nivel bajo.
- Control legionelosis → Comprobación de avisos en caso de salir del rango de temperaturas estipulado en los depósitos de agua caliente.
- Control de escenas → Comprobación del correcto funcionamiento de las escenas programadas deseadas por el cliente.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

Una vez superada la puesta en funcionamiento con los ensayos especificados se deberá entregar al cliente el programa ETS 4 instalado en su sistema inmótico.

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Instalación inmótica en un camping

PLANOS



Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Trabajo Fin de Grado

Antonio Gracia Solana

Ángel Andueza Unanua

Pamplona, 25 de junio de 2014

INDICE

PLANO 1. Situación.

PLANO 2. Planta general del camping.

PLANO 3. Esquema unifilar cuadro de distribución general.

PLANO 4. Iluminación exterior.

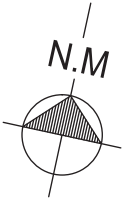
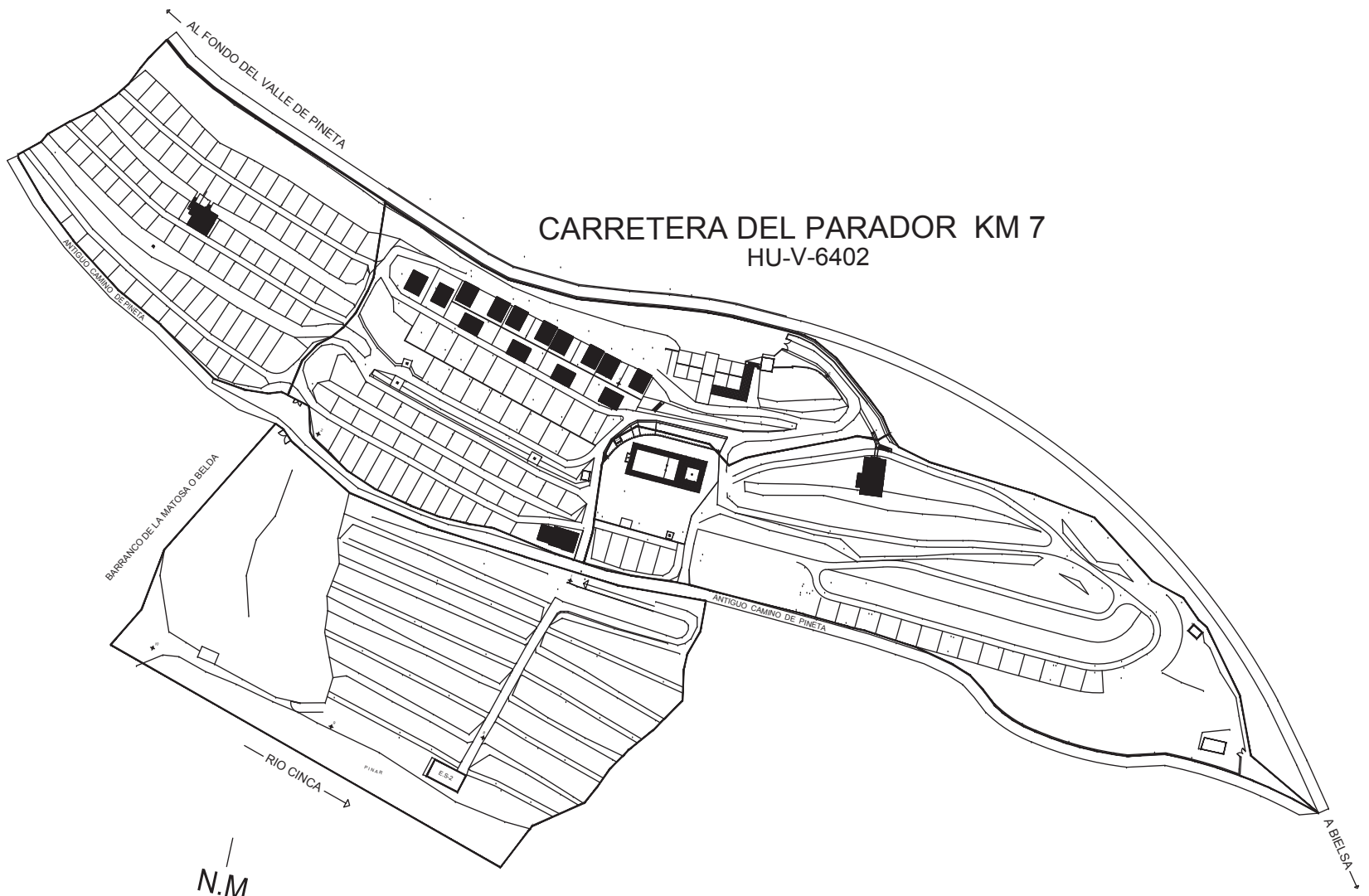
PLANO 5. Ubicación de dispositivos edificio principal planta baja.

PLANO 6. Ubicación de dispositivos edificio principal planta primera.

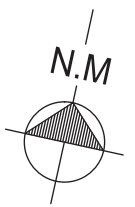
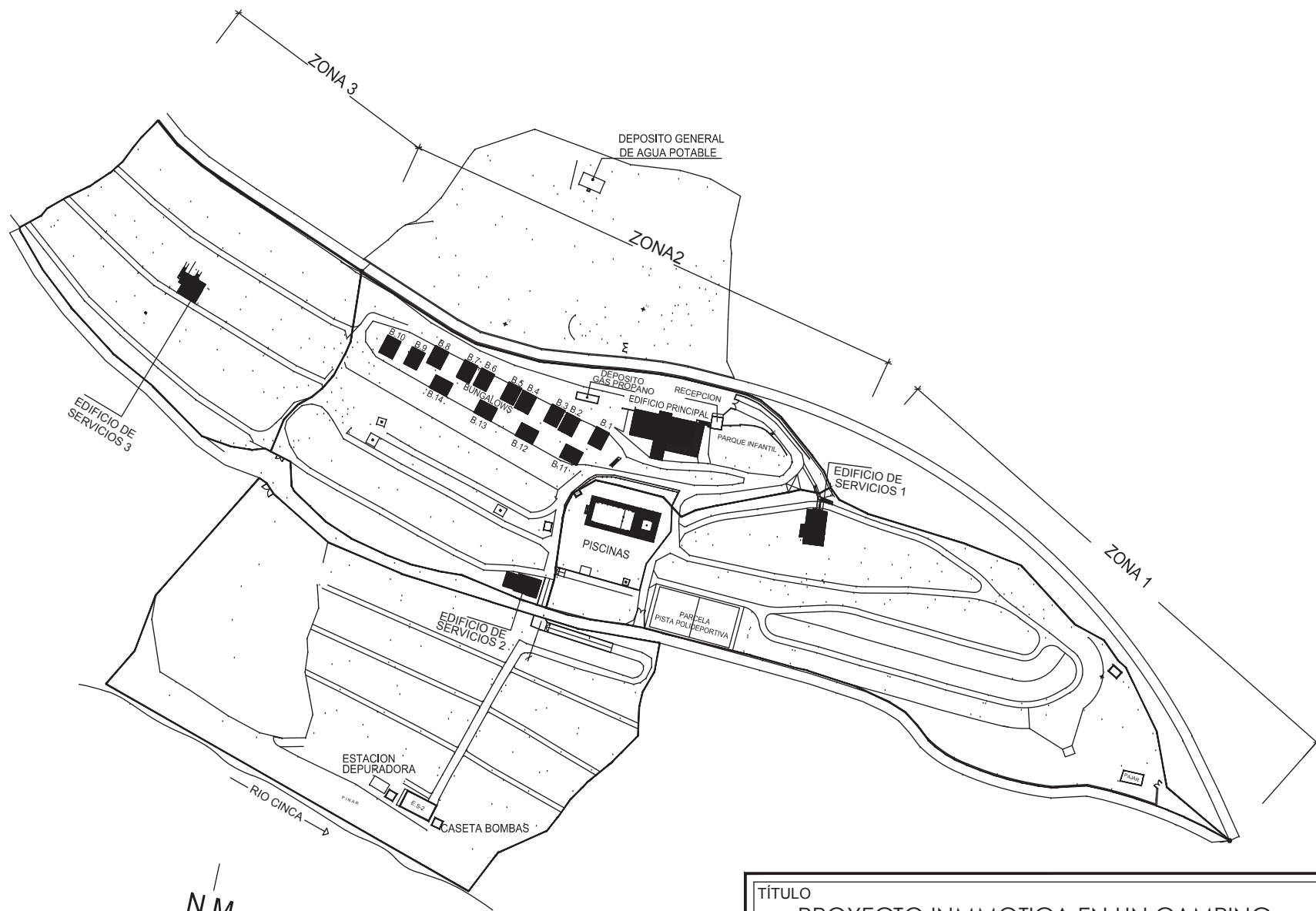
PLANO 7. Ubicación de dispositivos bungalows.

PLANO 8. Cuadro inmótico bungalows.

PLANO 9. Cuadro inmótico general.



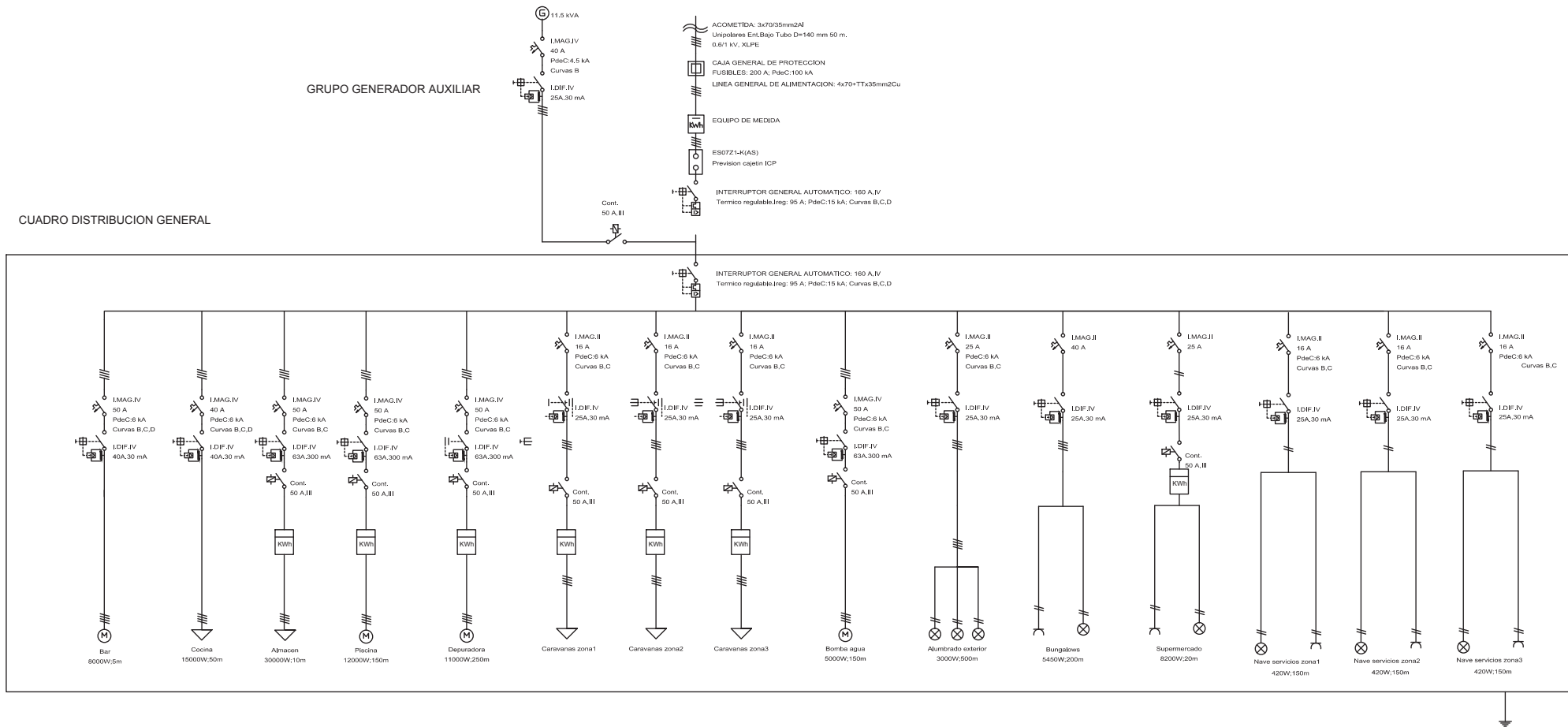
TÍTULO PROYECTO INMMOTICA EN UN CAMPING		PLANO N° 1
REALIZADO POR: ANTONIO GRACIA SOLANA		FIRMA
REVISADO: ANGEL ANDUEZA UNANUA		
ESCALA 1/2.000	PLANO PLANO DE SITUACION	
FECHA JUNIO 2014		



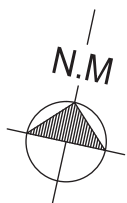
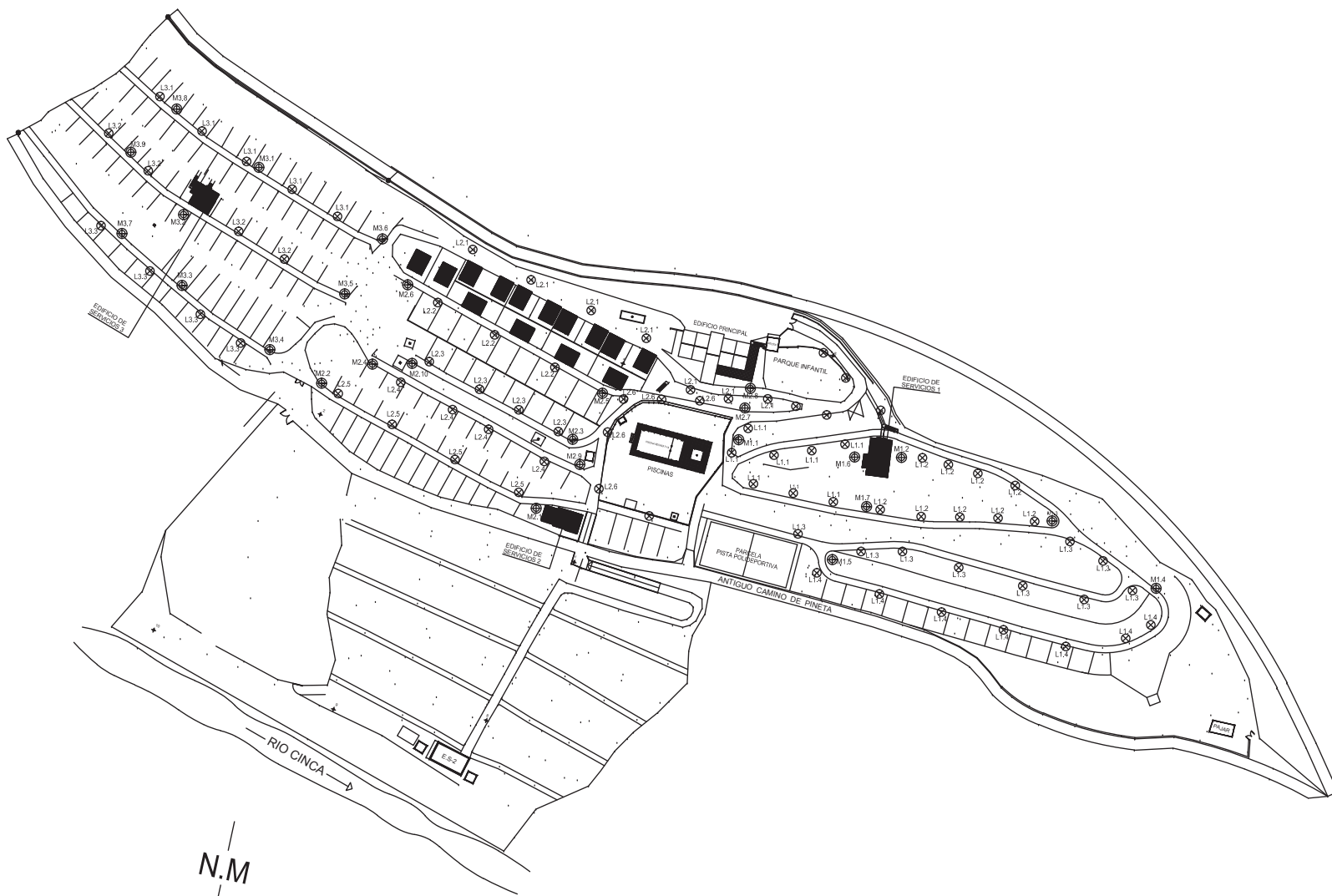
TÍTULO PROYECTO INMMOTICA EN UN CAMPING		PLANO Nº 2
REALIZADO POR: ANTONIO GRACIA SOLANA		
REVISADO: ANGEL ANDUEZA UNANUA		FIRMA
ESCALA 1/2.000	PLANO PLANTA GENRAL DEL CAMPING	C:\Users\Antonio\Desktop\110301_LFPA_Merap\10129
FECHA JUNIO 2014		



GRUPO GENERADOR AUXILIAR

CUADRO DISTRIBUCION GENERAL

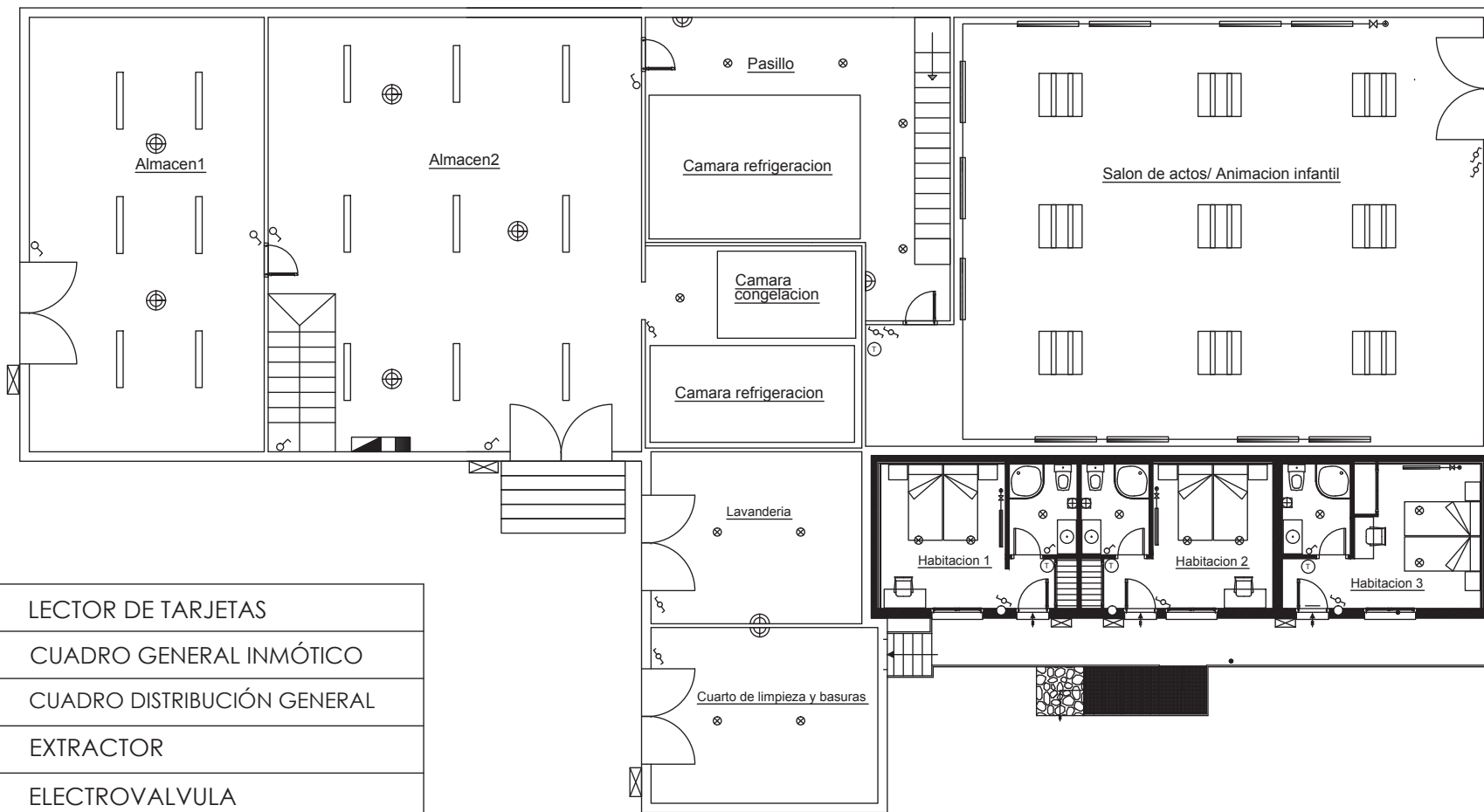


TÍTULO PROYECTO INMMOTICA EN UN CAMPING		PLANO N° 3
REALIZADO POR: ANTONIO GRACIA SOLANA		FIRMA
REVISADO: ANGEL ANDUEZA UNANUA		
ESCALA S/N	PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DISTRIBUCION GENERAL	
FECHA NOVIEMBRE 2013		



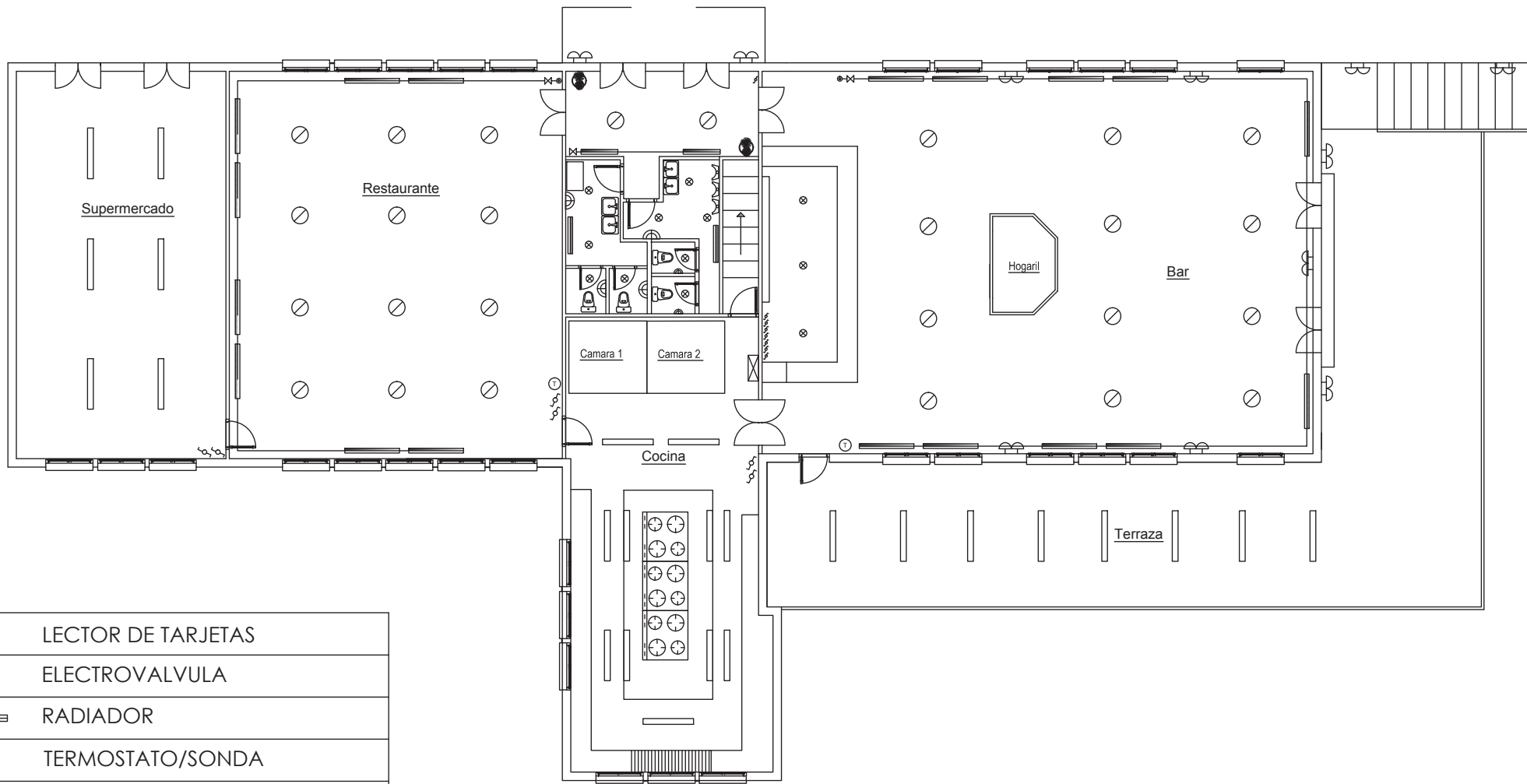
-  Detector de movimiento
-  Iluminacion exterior 60 W

TÍTULO PROYECTO INMOTICA EN UN CAMPING		PLANO N° 4
REALIZADO POR: ANTONIO GRACIA SOLANA		
REVISADO: ANGEL ANDUEZA UNANUA		FIRMA
ESCALA 1/2.000	PLANO ILUMINACION EXTERIOR	
FECHA JUNIO 2014		



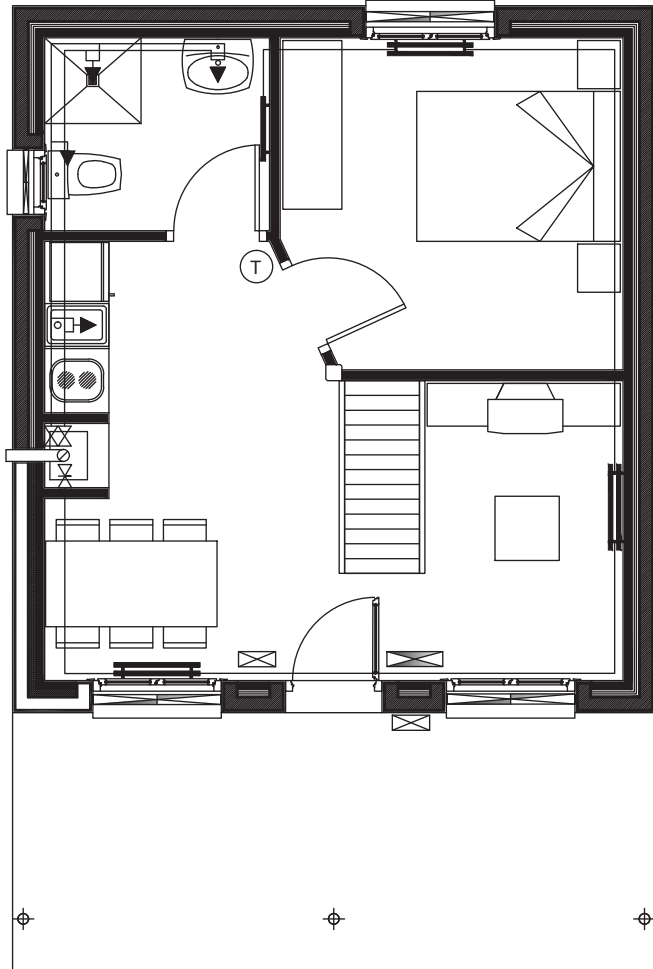
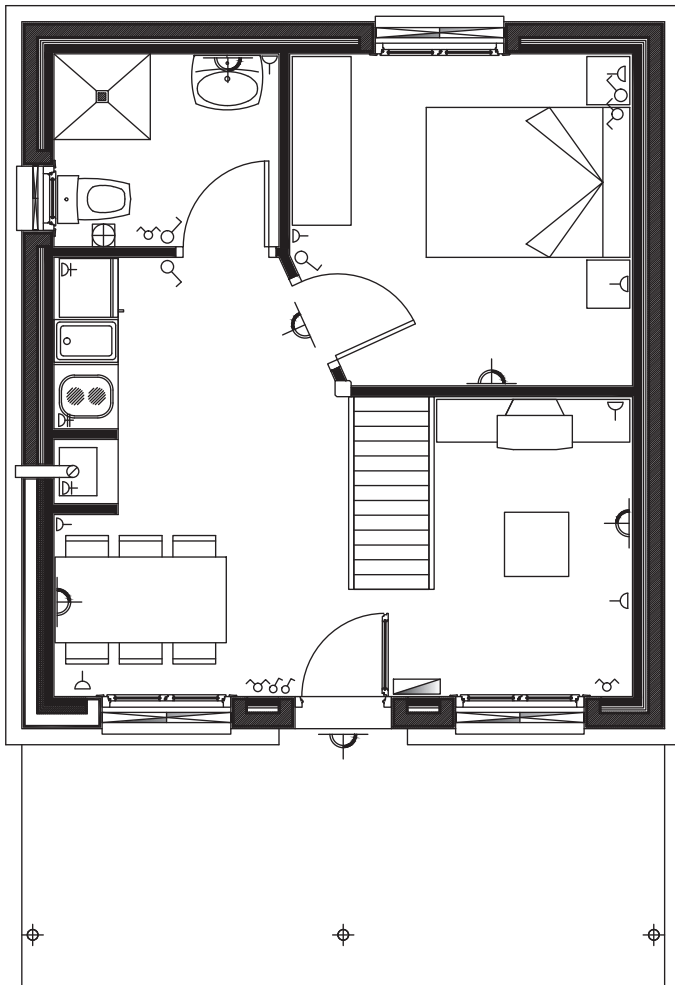
	LECTOR DE TARJETAS
	CUADRO GENERAL INMÓTICO
	CUADRO DISTRIBUCIÓN GENERAL
	EXTRACTOR
	ELECTROVALVULA
	RADIADOR
	TERMOSTATO/SONDA
	DET. PRESENCIA 380°
	DET. PRESENCIA 180°
	PULSADOR
	INTERRUPTOR
	FLUORESCENTE
	PANTALLA DE FLUORESCENTES

TÍTULO PROYECTO INMMOTICA EN UN CAMPING		PLANO N° 5
REALIZADO POR: ANTONIO GRACIA SOLANA		FIRMA
REVISADO: ANGEL ANDUEZA UNANUA		
ESCALA 1:125	PLANO UBICACION DE DISPOSITVOS EDIFICIO PPAL. PLANTA BAJA	
FECHA JUNIO 2014		



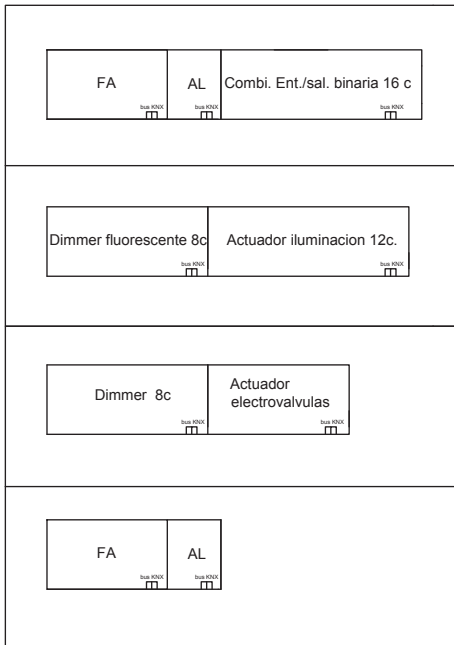
	LECTOR DE TARJETAS
	ELECTROVALVULA
	RADIADOR
	TERMOSTATO/SONDA
	DET. PRESENCIA 180°
	PULSADOR
	INTERRUPTOR
	PUNTO DE LUZ APLIQUE EN PARED
	PUNTO DE LUZ INCANDESCENTE
	PUNTO DE LUZ HALOGENO
	FLUORESCENTE
	PANTALLA DE FLUORESCENTES

TÍTULO PROYECTO INMMOTICA EN UN CAMPING		PLANO N° 6
REALIZADO POR: ANTONIO GRACIA SOLANA		FIRMA
REVISADO: ANGEL ANDUEZA UNANUA		
ESCALA 1:125	PLANO UBICACION DE DISPOSITIVOS EDIFICIO PPAL. PLANTA PRIMERA	
FECHA JUNIO 2014		



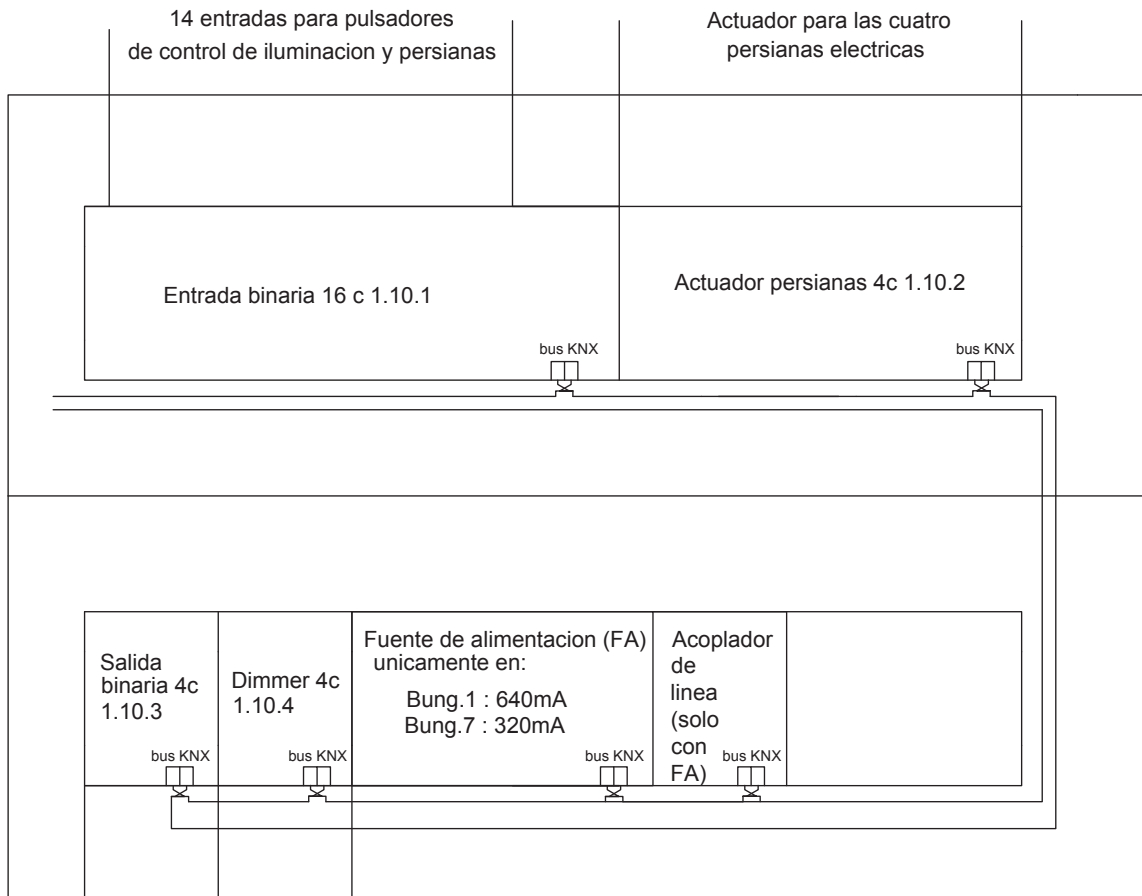
EIEB	ELECTRICIDAD - BAJA TENSION	
	PUNTO DE LUZ INCANDESCENTE	
	EXTRACTOR	
	PULSADOR UNIPOLAR	
	PULSADOR DOBLE PERSIANAS	
	BASE ENCHUFE DE 10 /16 A	
	BASE ENCHUFE DE 16 A	
	BASE DE ENCHUFE DE 25 A	
	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION	EIFF
	PERSIANA ELECTRICA	—
	DISPOSITIVOS INMOTICOS	
	PERSIANA ELECTRICA	
	LECTOR TARJETAS CHIP	
	CUADRO GENERAL INMOTICO	
	FONTANERIA - AGUA FRIA Y CALIENTE	
	LLAVE DE PASO	
	ELECTROVALVULA CALEFACCION	
	CONDUCCION AGUA	
	CALDERA MURAL MIXTA	
	RADIADORES DE PANEL SIMPLE O DOBLE	

TÍTULO		PLANO N°
PROYECTO INMMOTICA EN UN CAMPING		
REALIZADO POR:		7
ANTONIO GRACIA SOLANA		
REVISADO:		FIRMA
ANGEL ANDUEZA UNANUA		
ESCALA	PLANO	
1/50	UBICACION DISPOSITIVOS	
FECHA	BUNGALOWS	
JUNIO 2014		



TÍTULO PROYECTO INMMOTICA EN UN CAMPING		PLANO N° 8
REALIZADO POR: ANTONIO GRACIA SOLANA		FIRMA
REVISADO: ANGEL ANDUEZA UNANUA		
ESCALA 1/5	PLANO CUADRO INMOTICO GENERAL	
FECHA JUNIO 2014		

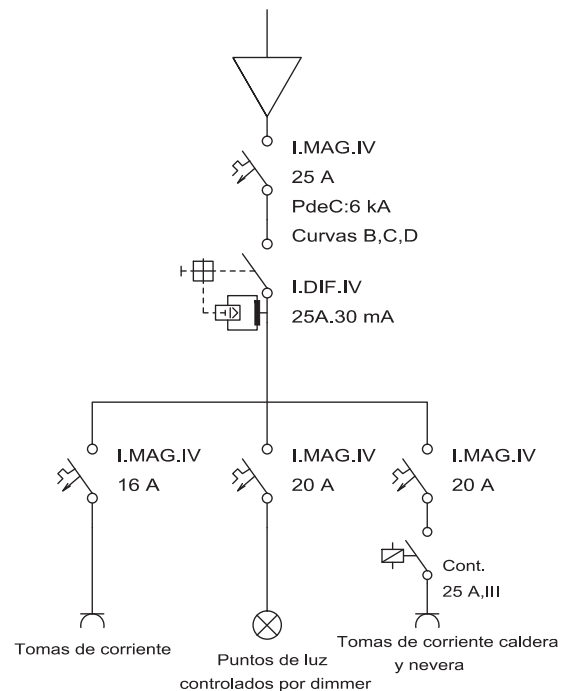
CUADRO GENERAL INMOTICO BUNGALOWS



Salida binaria para control de calefaccion, extractor de baño y contactor

Dimmer para regulacion de iluminación exterior, dormitorio, salon y baño

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DISTRIBUCION ELECTRICA EN BUNGALOWS



TÍTULO PROYECTO INMMOTICA EN UN CAMPING		PLANO N° 9
REALIZADO POR: ANTONIO GRACIA SOLANA		FIRMA
REVISADO: ANGEL ANDUEZA UNANUA		
ESCALA 1/2	PLANO CUADRO INMOTICO BUNGALOWS	
FECHA JUNIO 2014		

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Instalación inmótica en un camping

PRESUPUESTO



Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Trabajo Fin de Grado

Antonio Gracia Solana

Ángel Andueza Unanua

Pamplona, 25 de junio de 2014



INDICE PRESUPUESTO

1.	PRESUPUESTO FRACCIONADO	2
1.1.	DISPOSITIVOS DE SISTEMA.....	3
1.2.	CONTROL DE ILUMIANCIÓN.....	4
1.3.	CONTROL CALEFACCIÓN.....	5
1.4.	CONTROL DE ACCESOS.....	6
1.5.	CONTADORES DE ENERGIA	7
1.6.	CONTROL REMOTO DE LA INSTALACION.....	8
1.7.	VARIOS	9
1.8.	CANALIZACIONES, CABLES Y ARMARIOS DOMOTICOS	10
1.9.	PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	11
2.	RESUMEN PRESUPUESTO INSTALACION INMOTICA.....	12



1. PRESUSPUESTO FRACCIONADO

Vamos a realizar el presupuesto de la instalación describiendo los dispositivos y materiales necesarios de manera fraccionada según la funcionalidad. En cada dispositivo especificamos una marca y referencia que reúne las características necesarias para nuestra instalación. Hemos realizado esta selección buscando la opción más fiable y económica a su vez. Se podrán optar por otros dispositivos (marcas) pero que al menos reúnan las mismas características técnicas que el seleccionado en el presente documento.

Especificamos un número de horas específicas de instalación de cada dispositivo ligeramente variable según la empresa eléctrica contratada para realizar la obra.

En el presente presupuesto no valoramos el coste de la necesidad de actuación de otros gremios profesionales como pudiera ser la albañilería o fontanería.



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.1. DISPOSITIVOS DE SISTEMA

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
Ling&janke	88405	3	Uds.	Fuente alimentación 640mA	266,20	798,60 €
Ling&janke	88406	4	Uds.	Fuente alimentación 320mA	223,85	895,40 €
MDT	SCN-LK001.01	7	Uds.	Acoplador de línea	301,29	2.109,03 €
		3	h	Oficial 1ª electricista	29,00	87,00 €
		4,5	h	Ayudante de electricista	15,00	67,50 €
					Suma	3.957,53 €
				Costos indirectos 4%		158,30 €
					Total	4.115,83 €



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.2. CONTROL DE ILUMIANCIÓN

ACTUADORES DE ILUMINACIÓN

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
MDT	AKD-0103.01	16	Uds.	Dimmer 4 canales 600w	348,48	5.575,68 €
MDT	AKD-0401.01	2	Uds.	Dimmer 8 canales 600w	493,68	987,36 €
ABB	SD/S 8.16.1	1	Uds.	Dimmer fluorescente 8 canales	859,10	859,10 €
Lingg&janke	89202	1	Uds.	Act. iluminación 12 c. 2500w	350,90	350,90 €
		21	h	Oficial 1ª electricista	29,00	609,00 €
		28	h	Ayudante de electricista	15,00	420,00 €
				Suma		8.802,04 €
				Costos indirectos 4%		352,08 €
				Total		9.154,12 €

DETECTORES

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
Siemens	5WG1 251- 3AB11	26	Uds.	Det. Movimiento exterior 290°	310,97	8.085,22 €
Siemens	5WG1 258- 2EB21	5	Uds.	Detector presencia 360°	245,63	1.228,15 €
Zublin	25241	13	Uds.	Detector presencia 180°	308,55	4.011,15 €
		18	h	Oficial 1ª electricista	29,00	522,00 €
		30	h	Ayudante de electricista	15,00	450,00 €
				Suma		14.296,52 €
				Costos indirectos 4%		571,86 €
				Total		14.868,38 €



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.3. CONTROL CALEFACCIÓN

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
ABB	VAA/S 6.230.2.1	1	Uds.	Act. Electroválvulas 230V AC 6c.	341,22	341,22 €
JUNG	LS 2178 LG	20	Uds.	Termostato/Sonda	311,26	6.225,21 €
Astral	075-DV	20	Uds.	Electroválvula 3/4"	25,42	508,40 €
		5	h	Oficial 1ª electricista	29,00	145,00 €
		7,5	h	Ayudante de electricista	15,00	112,50 €
					Suma	7.332,33 €
					Costos indirectos 4%	293,29 €
					Total	7.625,62 €



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.4. CONTROL DE ACCESOS

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
IPAS	3706-161-02	8	Uds.	Lector tarjetas chip	349,69	2.797,52 €
IPAS	3705-191-02	8	Uds.	Caja empotrar para lector	39,93	319,44 €
BEFO	932070E	7	Uds.	Cerradura electrónica	50,82	355,74 €
IPAS	3705-19-03	1	Uds.	Programador de tarjetas	89,54	89,54 €
IPAS	3705-39-10	1	Uds.	Servidor Axesso 100tarjetas	2.722,50	2.722,50 €
IPAS	3705-19-01	100	Uds.	Tarjeta chip programable	3,75	375,10 €
		10	h	Oficial 1ª electricista	29,00	290,00 €
		15	h	Ayudante de electricista	15,00	225,00 €
					Suma	7.174,84 €
				Costos indirectos 4%		286,99 €
					Total	7.461,83 €



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.5. CONTADORES DE ENERGIA

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
Zennio	ZN1AC-CST60	19	Uds	Sonda para contador	26,62	505,78
Arcus-eds	30807002	4	Uds	Profundimetro	434,39	1737,56
Arcus-eds	90806101	1	Uds	Sonda de presión	429,55	429,55
Zennio	ZN1I0-KES	7	Uds	Contador eléctrico Mon./Trif.	143,99	1007,93
Siemens	5TT5830-0	6	Uds	Contactador trifásico 230V AC	74,11	444,675
Siemens	5TT55800-0	1	Uds	Contactador monofásico 230V AC	33,7227	33,7227
		14	h	Oficial 1ª electricista	29	406
		18	h	Ayudante de electricista	15	270
					Suma	4.835,22 €
				Costos indirectos 4%		193,41 €
					Total	5.028,63 €



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.6. CONTROL REMOTO DE LA INSTALACION

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
IPAS	3622-141-01	1	Uds.	ComBridge MCG	780,45	780,45 €
Mean-well	DR 6024	1	Uds.	FA adicional Combridge	101,64	101,64 €
		0,75	h	Oficial 1ª electricista	29,00	21,75 €
		0,75	h	Ayudante de electricista	15,00	11,25 €
					Suma	915,09 €
					Costos indirectos 4%	36,60 €
					Total	951,69 €



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.7. VARIOS

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
MDT	BE16000.01	14	Uds.	Ent. binaria 16 c. libre potencial	421,08	5.895,12 €
MDT	AKI-0416.01	14	Uds.	Salida binaria 4 c.	300,08	4.201,12 €
Siemens	5WG1 502-1AB02	1	Uds.	Act. combinado 8ent./8sal.	647,35	647,35 €
MDT	JAL-0410.01	14	Uds.	Actuadores de persianas 4 sal.	285,56	3.997,84 €
Arcus-eds	30101026	4	Uds.	Sonda temperatura liquido 40cm	239,22	956,87 €
MDT	BE-02001.01	21	Uds.	Interfaz puls. 2c. Empotrable	59,29	1.245,09 €
MDT	BE-04001.02	2	Uds.	Interfaz puls. 4c. Empotrable	82,28	164,56 €
		48	h	Oficial 1ª electricista	29,00	1.392,00 €
		60	h	Ayudante de electricista	15,00	900,00 €
					Suma	19.399,95 €
				Costos indirectos 4%		776,00 €
					Total	20.175,95 €



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.8. CANALIZACIONES, CABLES Y ARMARIOS DOMOTICOS

Marca Recomendada	Referencia	Cantidad/ Horas	Uds.	Descripción	Importe unitario €/unidad	Total
Schneider ele.	PRA 10261	28	Uds.	Armario dom. pared 30x42,6cm	42,28	1.183,84 €
Schneider ele.	PRA 10264	1	Uds.	Armario dom. pared 75x42,6cm	137,55	137,55 €
		130	Uds.	Canaleta 100x60mm L=2m.	21,70	2.821,00 €
Hager	TG061	3	Uds.	Cable Y(St)Y 2x2x0,8 LH 100m	320,29	960,86 €
BELDEN	YE00906	4	Uds.	Cable H(St)H 2x2x0,8 LG 100m	111,26	445,04 €
	DRL M40	8	Uds.	Tubo D=40mm, L=50m	44,20	353,60 €
		20	h	Oficial 1ª electricista	29,00	580,00 €
		35	h	Ayudante de electricista	15,00	525,00 €
					Suma	6.652,37 €
					Costos indirectos 4%	265,45 €
					Total	6.917,42 €



PROYECTO INMÓTICO EN UN CAMPING

1.9. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Este apartado lo especificamos por separado ya que es imposible asignar el tiempo de programación a los apartados anteriormente citados ya que la mayoría de ellos están interrelacionados. Este apartado también tiene en previsión la puesta en marcha de la instalación necesaria para la comprobación de las funcionalidades de la instalación.

Tanto la programación como la puesta en marcha deben ser llevadas a cabo por un programador (ingeniero) para poder solucionar cualquier problema observado.

	Precio por hora €/h	Numero horas ingeniero h	Total €
Programación	45	50	2250
Puesta en marcha	45	30	1350
		Total	3600



2. RESUMEN PRESUPUESTO INSTALACION INMOTICA

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1.1.	Dispositivos de sistema	4.115,83 €
1.2.	Control de iluminación	24.022,50 €
1.3.	Control de calefacción	7.625,62 €
1.4.	Control de accesos	7.174,84 €
1.5.	Contadores de Energía	5.028,63 €
1.6.	Control remoto de la instalación	951,69 €
1.7.	Varios	20.175,95 €
1.8.	Canalizaciones, cables y armarios domóticos	6.917,42 €
	<i>Presupuesto de ejecución material</i>	75.752,48 €
	<i>Beneficio industrial 6%</i>	4.545,15 €
	<i>IVA 21%</i>	15.908,02 €
1.9.	Programación y puesta en marcha	3.600,00 €
	TOTAL PRESUPUESTO INMÓTICO	99.805,65 €

El presupuesto de la instalación inmótica, asciende a una cantidad de NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCO € con SESENTA Y CINCO CENTIMOS.