



Universidad de Valladolid

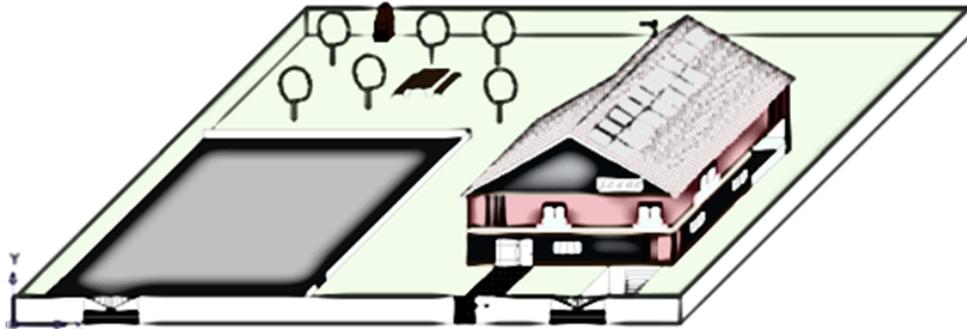


ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL CON SISTEMA FOTOVOLTAICO Y ACS

Universidad de Valladolid



Autor: JONATAN LUENGO ALONSO

Fecha: JULIO-2015



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería Eléctrica

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE
ALOJAMIENTO RURAL CON SISTEMA
FOTOVOLTAICO Y ACS**

Autor:

Luengo Alonso, Jonatan

Tutor:

**Rodríguez Matilla, María del Pilar
Dpto. de Ingeniería Eléctrica**

Valladolid, Julio de 2015.

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo el diseño y dimensionado de la instalación eléctrica de un alojamiento rural, incluyendo el estudio de una instalación fotovoltaica que, junto con una conexión a la red eléctrica de baja tensión, dará servicio al alojamiento y le concederá una situación de autoconsumo. También se diseña, mediante simulación por software, la instalación de energía solar térmica que abastecerá al alojamiento de agua caliente sanitaria (ACS).

En cuanto al diseño estructural, el alojamiento dispone de tres plantas que se reparten en sótano, planta de calle y planta primera y de un espacio exterior que se dedica a área recreativa junto con una posible zona de parking.

Palabras clave:

Autoconsumo, Ahorro, Eficiencia energética, Circuito 13, Pública concurrencia.

ABSTRACT

This Final Project aims to design and size the electrical installation of a cottage, including the study of a Photovoltaic system which, together with a connection to low voltage mains, will feed the accommodation and will give the situation of auto consumption. Also it's designed, by software simulation, the solar thermal energy installation to supply Domestic Hot Water (AHW).

About the structural design, the accommodation has three floors spread over basement, ground street flour and first floor and an outdoor space dedicated to recreation area and a possible parking zone.

Keywords:

Home Consumption, Saving, Energy Efficiency, Circuit 13, Public concurrency.

ÍNDICE PRINCIPAL

RESUMEN	1
Palabras clave:	1
ABSTRACT	1
Keywords:	1
GLOSARIO.....	7
Abreviaturas.....	7
Definiciones	7

Memoria

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	15
APARTADO 1.1 OBJETIVO DEL TRABAJO FIN DE GRADO	15
APARTADO 1.2 ALCANCE DEL TRABAJO FIN DE GRADO	15
APARTADO 1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO.....	15
APARTADO 1.4 NORMATIVA Y REFERENCIAS.....	16
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO PROYECTADO.....	23
APARTADO 2.1 CARACTERÍSTICAS SOLAR - ALOJAMIENTO	23
2.1.1 Solar	23
2.1.2 Alojamiento y exteriores.....	24
APARTADO 2.2 DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.....	26
2.2.1 Construcción	26
2.2.2 Suministro eléctrico	26
2.2.3 Instalación fotovoltaica.....	29
2.2.4 Instalación solar térmica	31
2.2.5 Sistema elevador	32

2.2.6 Instalación del punto de carga para V.E.....	33
APARTADO 2.3 UBICACIÓN ACCIONADORES Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS.	34
2.3.1 Sótano	34
2.3.2 Planta de calle.....	36
2.3.3 Planta primera	40
2.3.4 Cubierta	43
2.3.5 Espacio exterior.....	43
2.3.6 Notas finales.....	44
CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	49
APARTADO 3.1 ACOMETIDA.....	49
APARTADO 3.2 INSTALACIONES DE ENLACE	49
3.2.1 Caja de protección y medida	50
3.2.2 Contador.....	51
3.2.3 Línea de Derivación Individual.....	51
APARTADO 3.3 INSTALACIÓN INTERIOR.....	54
3.3.1 CGMP1.....	54
3.3.2 CGMP2.....	56
3.3.3 Cuadro protección ISFCR (Corriente Continua).....	57
3.3.4 Sub-cuadro 1	58
3.3.5 Sub-cuadro 2	59
3.3.6 Iluminación	60
3.3.7 Cableado	63
3.3.8 Canalizaciones	64
APARTADO 3.4 SISTEMA DE CONEXIÓN DEL NEUTRO Y DE LAS MASAS...	65
APARTADO 3.5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	65
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES	69
CAPÍTULO 5: BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE CONSULTA.....	73

APARTADO 5.1 BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA	73
APARTADO 5.2 REFERENCIAS DE CONSULTA.....	73

Anexos

ANEXO I: CÁLCULOS, ESTUDIO DE SEGURIDAD Y PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO A1: CÁLCULOS

CAPÍTULO A2: ESTUDIO DE SEGURIDAD

CAPÍTULO A3:PLIEGO DE CONDICIONES

ANEXO II: INFORMES DE SOFTWARE

CAPÍTULO B1: INFORME PVSYST 5.5

CAPÍTULO B2: INFORME POLYSUN

ANEXO III:PLANOS

ANEXO IV: PRECIOS, MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO P1: CUADRO DE PRECIOS N°1. UNIDADES DE OBRA-PRECIOS EN LETRA

CAPÍTULO P2: CUADRO DE PRECIOS DE RECURSOS POR CLASE

CAPÍTULO P3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO CON DESCOMPOSICIONES

CAPÍTULO P4: PRESUPUESTO DE RECURSOS POR CLASE

CAPÍTULO P5:PRESUPUESTO RESUMEN

CAPÍTULO P6: PRESUPUESTO RESUMEN FINAL

GLOSARIO

Abreviaturas

- TFG: Trabajo fin de grado.
- ACS: Agua Caliente Sanitaria.
- CTE: Código Técnico de la Edificación.
- LOE: Ley Orgánica de la Edificación.
- REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- R.D.L: Real Decreto Ley.
- ISFCR: Instalación Solar Fotovoltaica Conectada a Red.
- RBT: Red de Baja Tensión.
- I.S.T.: Instalación Solar Térmica.
- V.E.: Vehículo eléctrico.
- LGA: Línea General de Alimentación.
- LDI: Línea de Derivación individual.
- ICP: Interruptor de Control de Potencia.
- DGMP/CGMP: Dispositivo/s/Cuadro/s General/es de Mando y Protección.
- IGM: Interruptor general de maniobra.
- CPM: Conjunto de protección y medida.
- CGP: Caja general de protección.
- IGA: Interruptor General Automático.
- IA: Interruptor automático.
- ID: Interruptor diferencial.
- C.C.: Corriente continua.
- C.A.: Corriente alterna.
- Icc: Corriente de cortocircuito.
- T.C.: Toma de corriente.
- P.a.t: Puesta a tierra
- D.d.p: Diferencia de potencial.
- CEM: Condiciones estándar de medida.
- EPI: Equipo de protección individual.
- O.C: Circuito abierto.
- C.C: Cortocircuito.

Definiciones

- **Autoconsumo:** Hace referencia a la producción individual de electricidad para el propio consumo, a través de paneles solares fotovoltaicos.

- **Contacto directo:** Contacto entre una parte del cuerpo con un elemento activo de una instalación eléctrica.
- **Contacto indirecto:** Contacto que se produce entre una parte del cuerpo y un aparato o instalación cuando una parte de un aparato o instalación se encuentra bajo tensión, debido a algún fallo de aislamiento o de otras índoles.

MEMORIA

ÍNDICE – MEMORIA

Memoria

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	15
APARTADO 1.1 OBJETIVO DEL TRABAJO FIN DE GRADO	15
APARTADO 1.2 ALCANCE DEL TRABAJO FIN DE GRADO	15
APARTADO 1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO	15
APARTADO 1.4 NORMATIVA Y REFERENCIAS	16
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO PROYECTADO	23
APARTADO 2.1 CARACTERÍSTICAS SOLAR - ALOJAMIENTO	23
2.1.1 Solar	23
2.1.2 Alojamiento y exteriores	24
APARTADO 2.2 DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES	26
2.2.1 Construcción	26
2.2.2 Suministro eléctrico	26
2.2.3 Instalación fotovoltaica	29
2.2.4 Instalación solar térmica	31
2.2.5 Sistema elevador	32
2.2.6 Instalación del punto de carga para V.E.	33
APARTADO 2.3 UBICACIÓN ACCIONADORES Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS	34
2.3.1 Sótano	34
2.3.2 Planta de calle	36
2.3.3 Planta primera	40
2.3.4 Cubierta	43
2.3.5 Espacio exterior	43
2.3.6 Notas finales	44

CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	49
APARTADO 3.1 ACOMETIDA	49
APARTADO 3.2 INSTALACIONES DE ENLACE	49
3.2.1 Caja de protección y medida	50
3.2.2 Contador.....	51
3.2.3 Línea de Derivación Individual.....	51
APARTADO 3.3 INSTALACIÓN INTERIOR	54
3.3.1 CGMP1.....	54
3.3.2 CGMP2.....	56
3.3.3 Cuadro protección ISFCR (Corriente Continua).....	57
3.3.4 Sub-cuadro 1	58
3.3.5 Sub-cuadro 2	59
3.3.6 Iluminación	60
3.3.7 Cableado	63
3.3.8 Canalizaciones	64
APARTADO 3.4 SISTEMA DE CONEXIÓN DEL NEUTRO Y DE LAS MASAS ...	65
APARTADO 3.5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	65
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES	69
CAPÍTULO 5: BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE CONSULTA	73
APARTADO 5.1 BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA	73
APARTADO 5.2 REFERENCIAS DE CONSULTA	73

MEMORIA

CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

APARTADO 1.1

OBJETIVO DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Como objetivo del presente trabajo se define el dimensionado de la instalación eléctrica y fotovoltaica y el diseño de la solar térmica para abastecimiento de ACS de un alojamiento rural formado por tres plantas y un espacio exterior.

La meta es lograr una instalación general encargada de cubrir las necesidades energéticas que el alojamiento reclame de la forma más eficiente posible. Para ello se implantan varios sistemas de energías renovables, además de otros sistemas de regulación del alumbrado, que proporcionarán un consumo eficiente y un ahorro anual notable en la factura eléctrica.

Adicionalmente, para conseguir una mayor eficiencia y reducir al máximo las posibles pérdidas eléctricas y térmicas que puedan acontecerse en el alojamiento proyectado, existe una perfecta adaptación al Artículo 15 del Documento Básico HE (Ahorro de energía) cumpliendo con las exigencias básicas, limitaciones, rendimientos, eficiencias y contribuciones que competen al presente TFG.

APARTADO 1.2

ALCANCE DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Se realizan el diseño y dimensionado de la instalación eléctrica y de la conexión a red con apoyo de energía solar fotovoltaica y el diseño de la instalación de energía solar térmica que abastecerán eléctrica y térmicamente al alojamiento en cuestión.

APARTADO 1.3

JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Con este trabajo fin de grado se pretende mostrar y plasmar los conocimientos adquiridos a lo largo del Grado en Ingeniería Eléctrica.

El trabajo está enfocado al campo eléctrico, obviando las partes que corresponden al campo de edificación, urbanismo, obra civil, pérdidas hidráulicas, cálculos térmicos, etc.

APARTADO 1.4

NORMATIVA Y REFERENCIAS

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en el BOE nº224 de 18 septiembre de 2002, actualizado según Real Decreto 560/2010.
- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (ITC-BT).
- Guía del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas UNE de aplicación.
- Directivas del Parlamento Europeo de aplicación.
- Condiciones Técnicas y de Seguridad; Norma Técnica Particular para Instalaciones de Enlace en Baja Tensión (NTP-IEBT).
- Norma Técnica Particular para Líneas Subterráneas de Baja Tensión (NTP-LSBT).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Ley de Ordenación de la Edificación (LOE).
- Documento Básico HE.
- R.D. 2/2008. Ley de suelo.
- R.D. 13/2012. Directivas en materia de mercados interiores de electricidad y gas y en materia de comunicaciones electrónicas, y por el que se adoptan medidas para la corrección de las desviaciones por

desajustes entre los costes e ingresos de los sectores eléctrico y gasista.

- **R.D. 1/2012.** Suspensión de los procedimientos de pre-asignación de retribución y a la suspensión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- **R.D. 647/2011.** Por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- **R.D. 1053/2014.** Por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del REBT, aprobado por el R.D. 842/2002 y se modifican otras ITC del mismo.
- **R.D. 14/2010.** Por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.
- **R.D. 6/2009.** Medidas en el sector energético y aprobación del bono social.
- **R.D. 1578/2008.** De retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del R.D. 661/2007, para dicha tecnología.
- **R.D. 1110/2007.** Aprobación del Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- **R.D. 661/2007.** Por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- **R.D. 1955/2000.** Por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **IEC 60364-7-712:** Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 7-712: Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (PV).

- Ley 31/95. Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003. Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Estatuto de los Trabajadores. Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994.
- R.D.L 1/1994. Texto de la Ley de la Seguridad Social.
- R.D. 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 773/1997. Sobre utilización de Equipos de Protección Individual.
- R.D. 1215/1997. Sobre utilización de equipos de trabajo.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo y disposiciones complementarias.
- R.D. 485/1997. Señalización de seguridad en el trabajo.
- R.D. 39/1997. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 1435/1992. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembro sobre maquinaria.
- R.D. 56/1995. Modificación del R.D: 1435/1992.
- R.D. 1663/2000. Sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a red de baja tensión.
- R.D. 110/2007. Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

- **MIE-RAT 13. Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.**
- **R.D. 140/2003. Criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.**
- **R.D. 1328/1995. Procedimiento de certificación de la conformidad de Productos de la Construcción en contacto con el agua destinada al consumo humano.**

MEMORIA

CAPÍTULO 2 - DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO PROYECTADO

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO PROYECTADO

APARTADO 2.1 CARACTERÍSTICAS SOLAR - ALOJAMIENTO

2.1.1 Solar

La finca está situada en la localidad de Almoharín (Cáceres), en la calle Benavente esquina con la calle Jarandilla de la Vega y consta de un total de 1550 m². Dispondrá de tres accesos; una puerta de entrada de personas y dos accesos de vehículos.

A continuación se muestra la situación exacta del solar:



Img1_Localidad



Img2_Recinto de finca

La parcela presentará tres zonas perfectamente diferenciadas:

- Posible zona de parking (20 m x 20,7 m)
- Zona recreativa (49,8 m x 10,9 m)
- Edificio (15,4 m x 12,4 m).

Las diferentes áreas de la parcela estarán delimitadas por una mampara acristalada de 900 mm de altura, quedando el área recreativa en contacto directo con el área del edificio.

El perímetro de la parcela estará delimitado por un muro de dos metros de altura construido con ladrillo macizo revestido e irá ubicado con el retranqueo mínimo que marquen las normas de edificación correspondientes.

2.1.2 Alojamiento y exteriores

En los exteriores del alojamiento y referente al campo eléctrico, se proyecta una iluminación exterior desde la entrada a la finca y desde la zona destinada a parking hasta el acceso al inmueble, dejando como futuro proyecto la iluminación del resto del terreno de la propiedad, a petición del cliente.

El alojamiento estará formado por tres plantas que se distribuyen en un sótano con entrada de garaje, una planta de calle y una planta primera. Cada planta presenta una superficie de 188,48 metros cuadrados construidos.

A continuación se muestra una relación de las estancias y de sus superficies correspondientes:

2.1.2.1 Sótano

ESTANCIAS -SUPERFICIES SÓTANO

ESTANCIA	SUPERFICIE (m²)
Cuarto caldera	4
Aseo sótano	8
Garaje	39,52
Bodega	121,61

Tabla 1. Estancias y superficies sótano

2.1.2.2 Planta de calle**ESTANCIAS -SUPERFICIES PLANTA DE CALLE**

ESTANCIA	SUPERFICIE (m²)
Recibidor	28,34
Cocina	30,57
Cuarto limpieza	3,21
Salón-Comedor	46,33
Terraza	20,2
Habitación	20,3
Cuarto de baño	16

Tabla 2. Estancias y superficies planta de calle

2.1.2.3 Planta primera**ESTANCIAS -SUPERFICIES PLANTA PRIMERA**

ESTANCIA	SUPERFICIE (m²)
Terraza	22,75
Sala de estar	16
Cuarto de baño	15,68
Habitación 1	29,34
Habitación 2	31,52
Vestidor	3,69
Distribuidor	40,56
Pasillo	11,94

Tabla 3. Estancias y superficies planta primera

Además de las superficies indicadas se debe incluir la correspondiente a las escaleras de acceso a cada planta. Éstas constan de dos partes separadas cada una de ellas en dos tramos. La primera parte está destinada a la comunicación de la planta de calle con el sótano y la

segunda a comunicar la planta de calle con la planta primera del alojamiento. El total de superficie ocupada por las mismas es de 9,9 metros cuadrados.

También se incluye el espacio de cubierta destinado al alojamiento de los equipos de la instalación fotovoltaica y de la instalación solar térmica.

En el conjunto del alojamiento los muros exteriores presentan una anchura de 200 mm, mientras que en los interiores dicha anchura se reduce a 120 mm. Los accesos a las diferentes estancias se realizan a través de puertas de madera con un ancho de 900 mm y una altura de 2030 mm.

APARTADO 2.2 DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

2.2.1 Construcción

Todas las construcciones necesarias para la realización de la obra cumplen exitosamente las normas vigentes registradas en el CTE y en la LOE. La no aparición en el presente TFG se justifica en la no competencia en el objetivo del mismo.

2.2.2 Suministro eléctrico

El alojamiento se alimentará eléctricamente desde la red de distribución de baja tensión y desde el sistema fotovoltaico instalado en el lateral sur del tejado.

La red de distribución en baja tensión, de la que parte la acometida eléctrica al alojamiento, es gestionada por la empresa que realiza el suministro eléctrico en la zona, IBERDROLA, S.A. La tensión de suministro solicitada será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro (suministro trifásico).

La urbanización en la que se encuentra la finca se abastece eléctricamente a través de una serie de líneas subterráneas alimentadas a su vez por un transformador de poste de intemperie. El mismo se encuentra

a una distancia de 57,85 metros dirección sur de la arqueta de suministro/conexión que se utilizará para la acometida.



Img3_Transformador de poste/intemperie



Img4_Distancia directa transformador-arqueta de registro/conexión

La arqueta de conexión se encuentra en la acera con situación sur de la parcela. Es desde este punto donde empieza la acometida, la cual termina en la CPM del alojamiento, ubicada en el muro de delimitación de la finca exterior oeste.



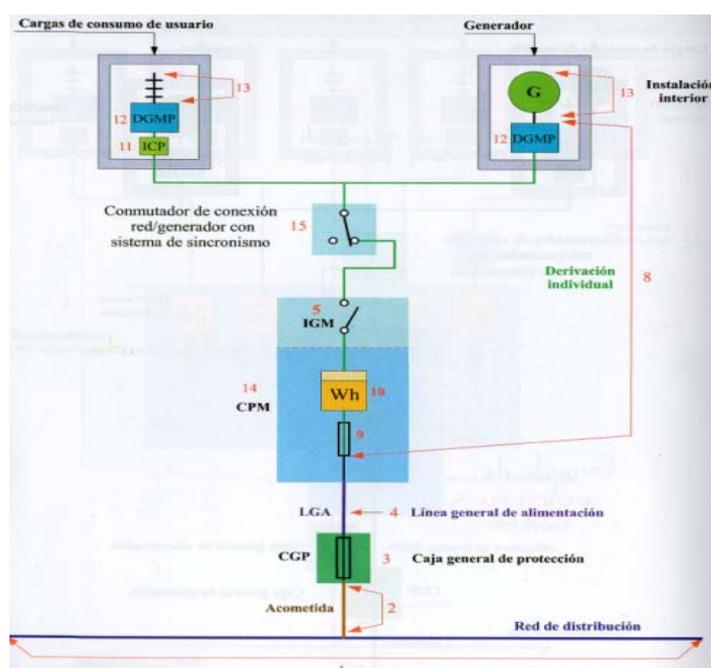
Img5_Situación arqueta registro/conexión



Img6_Arqueta registro/conexión

La unión del CGMP2, que protege la instalación del generador fotovoltaico, con la red de distribución se realiza aguas abajo del contador eléctrico, en el CGMP1; este nexo forma parte de la LDI de la instalación, tal y como se indica en la ITC-BT-40 del REBT.

A continuación se muestra un esquema que escenifica esa unión de alimentaciones eléctricas con un conmutador de conexión red/generador con sistema de sincronismo y conexión simultánea:



Img7_Unión FV - red BT

Cabe indicar que debido a que se trata de alimentación a un único usuario no existe LGA sino que desde la CPM (CGP en la imagen) hasta los CGMP (DGMP en la imagen) se denomina LDI.

2.2.3 Instalación fotovoltaica

2.2.3.1 Tecnología

La tecnología fotovoltaica busca convertir directamente la radiación solar en electricidad. Basada en el efecto fotoeléctrico, en el proceso se emplean celdas fotovoltaicas, las cuales son semiconductores sensibles a la luz solar, de manera que cuando se expone a esta, se produce en la celda una circulación de corriente eléctrica entre sus dos caras.

Los componentes de un sistema fotovoltaico dependen del tipo de aplicación que se considera (conectada o no a la red) y de las características de la instalación.

2.2.3.2 Instalación

La instalación fotovoltaica es una ISFCR sin inyección a red que proporcionará al alojamiento una situación de autoconsumo.

Debido a que el alojamiento será alimentado eléctricamente de manera simultánea desde la instalación fotovoltaica y desde la Red de Distribución Pública con punto de conexión en la red de distribución de baja tensión, cumpliendo con la ITC-BT-40 del REBT, se clasifica la instalación como interconectada del tipo C1.

La producción en placas será constante durante todo el año con una generación de 3,1 kW cumpliendo exitosamente la normativa correspondiente a este tipo de instalaciones. No se inyectará energía a la Red Eléctrica.

Esa potencia será generada a través de dieciséis paneles solares IBC-205 Megaline Polycristalino de 205 W del fabricante IBC Solar conectados en serie en dos filas de ocho placas cada una. Se ubicarán en la caída del tejado orientada al sur con una inclinación de 30 grados sujetos al mismo a través de una estructura metálica anclada mediante la tornillería necesaria.

El conjunto de paneles ocuparán una superficie total de 26,3 m². Por su parte, el inversor elegido corresponde al fabricante Phillips modelo EVO-1500-Master trifásico.

Todos los elementos de la instalación, a excepción de los paneles, se ubicarán en la cubierta del alojamiento a la cual se accede a través de unas escaleras de trampa ubicadas en el distribuidor de la planta primera. La situación de los elementos se elegirá en función de la posición más óptima de los mismos, facilitando al máximo futuras maniobras, labores de mantenimiento, etc.

Para salvaguardar y dotar de una protección mecánica a los conductores que conectarán los paneles con la parte de la instalación localizada en la cubierta, se empleará una canalización formada por una canal protectora de pared no perforada con tapa desmontable que cumpla con las especificaciones que le son de aplicación indicadas en la ITC-BT-21.

El cálculo de la instalación fotovoltaica se realiza con el software PVSyst 5.5.

Notas

- Se entiende por punto de conexión el punto de la red pública de distribución en el que se conecta la instalación del titular de la instalación generadora. Es el punto en el que se instala el primer elemento (visto desde la red) de las protecciones generales requeridas en la instalación del titular.
- Las instalaciones de conexión a la red comienzan en la CPM y terminan en los dispositivos generales de mando y protección del equipo generador.
- Los paneles no sufrirán pérdidas por sombreados de edificios cercanos ni por sombras cercanas que ocasionen en los mismos sombreados de tipo lineal.
- La tabulación de los posibles consumos considerados para el alojamiento para dimensionar la ISFCR se pueden consultar en el apartado de Cálculos.
- El informe ofrecido por el programa se puede consultar en el apartado de Anexos.

2.2.4 Instalación solar térmica

2.2.4.1 Tecnología

Esta tecnología se define como el aprovechamiento de la energía del sol para generar calor mediante el uso de colectores o paneles solares térmicos. Esta energía se encarga de calentar el agua u otros tipos de fluidos a temperaturas oscilantes entre los 40°C y 50°C, no debiendo superar los 80°C.

Este agua caliente se puede usar posteriormente para cocinar o para la producción de agua caliente destinada al consumo de agua doméstico (ACS), ya sea agua caliente sanitaria, calefacción, o para producción de energía mecánica y a partir de ella, de energía eléctrica.



Img8_Esquema ST

El primer paso es captar los rayos solares mediante colectores o paneles solares. Después se hace pasar el fluido por los paneles. Así, parte del calor absorbido por el panel es transferido al agua y de esta forma ya puede ser directamente utilizada o almacenada para hacer uso del mismo cuando sea necesario.

2.2.4.2 Instalación

La propuesta que se plantea para este caso es una instalación que proporcione el suministro para el consumo de agua caliente sanitaria (ACS) para una ocupación del alojamiento de seis personas. Los dos colectores propuestos corresponden al fabricante Amordad AM-Tubosol-3000-20R-ECO. Se ubicarán en el tejado orientado al sur con una inclinación de 30 grados sujetos al mismo a través de una estructura metálica anclada mediante la tornillería necesaria utilizando una superficie total de 6,4 m². Además se proponen dos bombas para el circuito solar de 6,2 W (5,8 W de consumo mínimo), un depósito de agua potable de 300 litros y otros, indicados en el informe de la instalación facilitado por el software.

Todos los elementos de la instalación, a excepción de los colectores, se ubicarán en la cubierta del alojamiento al cual se accede a través de unas escaleras de trampa ubicadas en el distribuidor de la planta primera.

El cálculo de la instalación se realiza con el software PolySun.

Notas

- El dimensionamiento de la instalación correspondiente a diámetros, texturas y tipos de tuberías, cálculo de esfuerzos, pérdidas calóricas, etc. no se encuentra reflejado debido a que se ubica fuera del objeto del TFG. Por tanto, sólo se referencian los datos obtenidos con la simulación del software mencionado.
- El informe ofrecido por el programa se puede consultar en el apartado Anexos.

2.2.5 Sistema elevador

Se propone para el alojamiento un sistema elevador para viviendas unifamiliares del fabricante Eleser con alimentación trifásica. El objetivo es eliminar las posibles barreras que suponen las escaleras para personas con movilidad reducida y facilitar el transporte de cargas a cualquier estancia

del alojamiento. La potencia que consumirá el sistema será de 2900 W y estará alimentado desde el sub-cuadro 1.

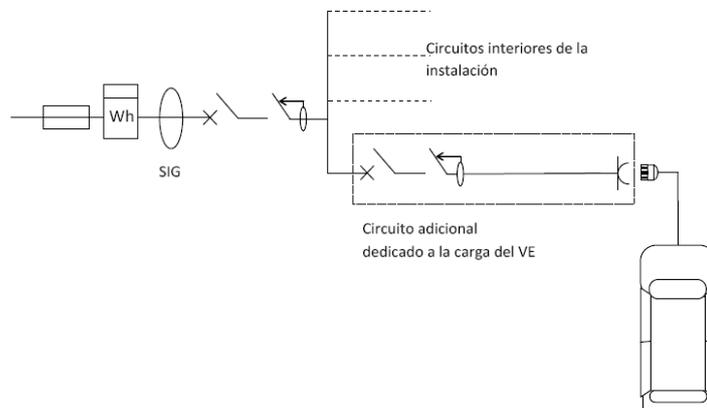
La elección de este elevador presenta las principales ventajas de la no necesidad de cuarto de máquinas, una mínima excavación para foso de 20 cm, bajo nivel de ruido y bajo consumo energético.

2.2.6 Instalación del punto de carga para V.E.

Adaptándose a la nueva instrucción ITC-BT-52 del REBT, con vigencia desde Junio de 2015, se dispondrá de un punto de recarga para el V.E. instalado en el garaje del alojamiento.

Cumpliendo con dicha instrucción, el proceso de recarga no desprenderá gases, la iluminancia de la zona de recarga será de, al menos, 15 lux y la c.d.t. del circuito será menor del 5%.

Por otra parte, el esquema elegido para la instalación es: Instalación para la recarga de V.E. con circuito adicional:



Img9_Instalación recarga V.E. con circuito adicional

APARTADO 2.3 UBICACIÓN DE ACCIONADORES Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS

2.3.1 Sótano

BODEGA

Existen dos posibles accesos a esta sala. El primero es a través de las escaleras de acceso a la planta de sótano. Al final de dichas escaleras, en la parte derecha se situarán dos conmutadores. Por orden, el primero de ellos estará destinado a la iluminación de las escaleras (combinado con un segundo conmutador ubicado en la planta de calle), y el segundo, conmutador de cruce, a la iluminación principal de la bodega, que constará de tres puntos de luz.

El segundo acceso es a través del ascensor. A la derecha de su salida se dispondrá de un conmutador simple que, combinado con el conmutador nombrado anteriormente y con otro situado a la derecha de la salida del cuarto de caldera, controlará la iluminación general de la bodega.

Con el fin de gestionar eficientemente la iluminación que se necesite según el momento, se dispondrán además otros tres circuitos de iluminación. Uno de ellos para iluminar la zona destinada a sala de estar, formado por tres puntos de luz y otros dos para iluminar la parte que corresponde al comedor/cenador, que constan de dos puntos de luz cada uno. El primero estará controlado por un interruptor simple situado en el lateral derecho de la bodega (según acceso desde escaleras). Los dos circuitos restantes están gobernados por dos interruptores simples independientes alojados en el lateral izquierdo de la bodega.

En esta sala se instalarán once tomas de corriente de 16 A (2p+T) correspondientes al circuito C15.2. Cuatro de ellas se localizarán en el lateral izquierdo de la bodega, dos en el muro frontal, tres en el derecho y dos más en el trasero (acceso desde escaleras).

Se instalarán también cuatro tomas de televisión y una toma telefónica situada en el muro frontal de la bodega.

El alumbrado de emergencia para esta estancia consta de dos puntos ubicados en el muro derecho y en el trasero (acceso desde escaleras), este último en la parte superior del Sub-Cuadro 1.

GARAJE

Con vista en planta, y accediendo por la entrada de vehículos, a la derecha se localizará un conmutador simple combinado con otro situado a la derecha del acceso de personas que controlará la iluminación del mismo a través de tres puntos de luz.

En el muro frontal se localizarán dos tomas de corriente, otra en el lateral derecho y una más al izquierdo del acceso de vehículos. Todas ellas son de 16 A (2p+T) y corresponden al circuito C15.2.

Existirá una toma más. Se trata de una toma trifásica 16 A (4P+T) y se ubicará en el muro izquierdo. Se regirá por el circuito C15.13 y será la encargada de suministrar un punto de posible carga para V.E. Se instalará de cuatro polos debido a la existencia de V.E. con carga tanto en suministro monofásico como en trifásico.

El alumbrado de emergencia lo formarán tres puntos ubicados uno de ellos en el muro derecho, según acceso de vehículos, y los otros dos restantes en la parte superior de los dos accesos.

ASEO

A la izquierda y por la parte interna del acceso a esta zona de la planta sótano se instalará un interruptor simple que gobernará el único circuito de iluminación instalado para esta estancia que consta de un punto de luz.

Según se accede al aseo, en el lateral izquierdo se ubicará también una toma de corriente de 16 A (2p+T), circuito C15.5.

El alumbrado de emergencia constará de un único punto ubicado en la parte superior del acceso a esta estancia.

CUARTO CALDERA

A la derecha del acceso se encontrará el interruptor simple para el circuito de iluminación de este cuarto, compuesto por un punto de luz.

Se instalará una toma de corriente de 16 A (2p+T) situada en el muro frontal perteneciente al circuito C15.2.

Cabe aclarar que a la hora de la realización del TFG, este cuarto se ha instaurado como cuarto de caldera aunque su uso podrá estar destinado a las necesidades concretas del cliente. No obstante, la toma de corriente descrita será de uso general, nunca como toma de corriente para calefacción, ya que para el dimensionado eléctrico del alojamiento no se ha tenido en cuenta este circuito.

El alumbrado de emergencia lo formará un único punto ubicado en la parte superior del acceso a esta estancia.

Notas

- Todos los puntos de luz repartidos a lo largo de esta planta del alojamiento se rigen por el circuito C15.1.
- Todos los puntos correspondientes al alumbrado de emergencia repartidos a lo largo de esta planta del alojamiento se rigen por el circuito C15.E.

2.3.2 Planta de calle

RECIBIDOR

Al acceder al alojamiento, en la parte derecha de la puerta principal se situará un conmutador simple combinado con un segundo conmutador simple alojado en el muro frontal del recibidor, junto al acceso del salón-comedor. Ambos gobernarán la iluminación de la estancia constituida por tres puntos de luz.

Correspondiente al circuito C2 se instalará una toma de corriente de 16 A (2p+T) en el muro frontal.

A pie de escalera, empotrados en muro se localizarán dos conmutadores simples. Cada uno de ellos para la iluminación de las dos escaleras que comunican la planta de calle con el sótano y la misma con la planta primera. La iluminación total de escaleras estará compuesta por

cuatro puntos de luz repartidos de a dos en las dos escaleras, uno en cada tramo de las mismas, correspondientes al circuito C16.1.

Cabe indicar en este apartado la situación del pulsador de timbre. Éste se ubicará a la derecha de la puerta de acceso del alojamiento.

El alumbrado de emergencia de esta estancia constará de cuatro puntos con localización uno de ellos en el muro frontal, un segundo en la parte superior del acceso, un tercero junto al CGMP1 y uno más instalado en la parte exterior.

COCINA

Por la parte interna de la estancia, situado a la izquierda de la puerta de acceso, se instalará un interruptor encargado de gobernar dos puntos de luz. El circuito de iluminación lo formarán también dos puntos más instalados a lo largo del mobiliario de cocina y gobernados por un interruptor ubicado a la izquierda de dicho mobiliario, a la altura del plano de trabajo.

La cocina dispondrá de diversas tomas de corriente destinadas a diferentes usos, según se indica en la ITC-BT-25 (tabla 1) del REBT. Se encontrarán instaladas tres tomas de uso general de 16 A (2p+T) que corresponden al circuito C2. Dos de ellas dedicadas a extractor y frigorífico y una más en el muro lateral derecho (según acceso a cocina). Además, instaladas a lo largo del mobiliario de cocina (lateral izquierdo), tres tomas del circuito C5 encima del plano de trabajo de 16 A (2p+T), tres del C4 para lavadora, lavavajillas y termo eléctrico de 16 A (2p+T), una del C3 para cocina y horno de 25 A (2p+T) y una del C10 para la conexión de una secadora de 16 A (2p+T).

En el muro frontal se instalarán también una toma de telefonía y otra de televisión.

El alumbrado de emergencia estará formado por un punto ubicado en la parte superior del acceso a esta sala.

CUARTO LIMPIEZA

Al entrar en el cuarto, a la izquierda del acceso, se dispondrá un interruptor que controlará un punto de luz.

También, en el muro frontal (según acceso) se encontrará una toma de corriente de 16 A (2p+T).

El alumbrado de emergencia lo compondrá un punto instalado en la parte superior del acceso a este cuarto.

SALÓN-COMEDOR

A la derecha del acceso de la sala se instalará un conmutador simple, que estará combinado con otro de las mismas características situado en el muro lateral izquierdo y que controlarán la parte del circuito de iluminación del salón-comedor formado por dos puntos de luz.

El circuito de iluminación se completa con dos circuitos más; el primero formado por un único punto de luz, cuyo objetivo es dotar de la iluminación necesaria a la zona de televisión del salón-comedor, el cual estará gestionado a través de un interruptor situado en el muro lateral izquierdo, junto al conmutador simple que gobierna la iluminación general de la estancia. El segundo estará formado por dos puntos, destinados a iluminar la parte del cenador de este espacio, maniobrado por un interruptor situado junto a la puerta de acceso, junto al conmutador encargado del control de la iluminación general.

Este espacio cuenta con un total de ocho tomas de corriente pertenecientes al circuito C2 de 16 A (2p+T) repartidas en los cuatro muros de la sala.

Además, en el muro frontal (según acceso) se instalarán una toma telefónica y otra de televisión.

La iluminación de emergencia lo formarán dos puntos instalados en el muro derecho y en la parte superior del acceso al salón-comedor.

TERRAZA

Al acceder a esta estancia desde el salón-comedor, a la izquierda se ubicará un interruptor para el circuito de iluminación, constituido por dos puntos de luz.

Con el motivo de conseguir un consumo eficiente de energía y ciñéndose al REBT, esta estancia no dispone de ningún tipo de toma de corriente, teléfono ni televisión.

Esta estancia presentará un único punto de iluminación de emergencia situado en la parte superior del acceso a esta estancia.

HABITACIÓN

Constará de dos puntos de luz que gobernados por dos conmutadores simples ubicados en el muro trasero (según acceso) y que conforman el circuito de iluminación.

Además en el muro trasero y frontal se localizarán dos tomas de corriente de 16 A (2p+T) del circuito C2.

Se instalarán en el muro frontal una toma telefónica y una de televisión.

El alumbrado de emergencia estará constituido por un punto instalado en la parte superior del acceso que comunica esta estancia con el recibidor del alojamiento.

WC

Accediendo a este espacio, a la izquierda, un interruptor para los tres puntos de luz previstos.

Esta estancia dispondrá en el muro lateral izquierdo de una toma de corriente de 16 A (2p+T) correspondiente al circuito C5.

El alumbrado de emergencia estará formado por un único punto ubicado en la parte superior del acceso a esta estancia.

Notas

- Todos los puntos de luz repartidos a lo largo de esta planta del alojamiento se rigen por el circuito C1.

- Todos los puntos instalados correspondientes al alumbrado de emergencia de esta planta del alojamiento se rigen por el circuito C.E.

2.3.3 Planta primera

DISTRIBUIDOR

Según se accede desde escaleras de la planta se localizarán en el lateral derecho de las mismas dos conmutadores. Uno de ellos controlará la iluminación de escaleras; el otro, de cruce, se utilizará para el control, combinado junto con otros dos instalados en muro lateral izquierdo, de la iluminación del distribuidor.

En el muro frontal, correspondiente al circuito C16.2, se instalará una toma de corriente de 16 A (2p+T). A su lado se dispondrá de una toma telefónica.

El alumbrado de emergencia del distribuidor lo formarán dos puntos. Uno de ellos ubicado en el muro derecho, según se accede desde escaleras y otro en la cubierta, para señalar las escaleras de bajada a la planta primera.

PASILLO

Esta zona comunica el acceso de ascensor con el distribuidor de la planta. Estará iluminado a través de dos puntos de luz gobernados por dos conmutadores simples situados a la salida del ascensor y en el muro de unión distribuidor-pasillo.

Según el acceso desde el sistema elevador, se encontrará en el muro derecho una toma de corriente de 16 A (2p+T) correspondiente al circuito C16.2.

El alumbrado de emergencia para esta zona lo constituirá un punto instalado en el muro derecho, en la parte superior del sub-cuadro 2.

TERRAZA

Al acceder a esta estancia, a la derecha se encontrará un interruptor simple para el circuito de iluminación consistente en dos puntos de luz.

Con el motivo de conseguir un consumo eficiente de energía y ciñéndose al REBT, esta estancia no dispondrá de ningún tipo de toma de corriente, teléfono ni televisión.

Constará de un único punto de iluminación de emergencia situado en la parte superior del acceso.

CUARTO

Desde acceso, a la izquierda del mismo se ubicará un interruptor simple que controlará dos puntos de luz.

En el muro trasero se instalarán dos tomas de corriente y una más en el frontal. Todas ellas son de 16 A (2p+T) que forman parte del circuito C16.2.

También en el muro trasero se ubicará una toma de televisión.

El alumbrado de emergencia estará constituido por un punto instalado en la parte superior del acceso que comunica esta estancia con el distribuidor.

WC

El circuito de iluminación del WC lo compondrán dos puntos controlados por un interruptor simple ubicado en el lateral izquierdo según se accede al cuarto y un punto de luz más ubicado en el lateral derecho controlado por un interruptor simple instalado en dicho lateral.

En el muro derecho se instalará una toma de corriente 16 A (2p+T) que corresponde al circuito C16.5.

El alumbrado de emergencia estará constituido por un punto instalado en la parte superior de acceso que comunica esta estancia con el distribuidor de la planta primera.

HABITACIÓN 1

A la izquierda del acceso, un conmutador simple combinado con otro de iguales características ubicado en el muro lateral izquierdo, que controlarán la iluminación de la estancia compuesta por cuatro puntos de luz.

Tanto en el muro derecho como en el izquierdo se dispondrán dos tomas de corriente correspondientes al circuito C16.2 de 16 A (2p+T).

En el muro izquierdo se instalarán además una toma telefónica y una de televisión.

La iluminación en caso de emergencia la cubrirá un punto instalado en la parte superior del acceso a esta habitación.

HABITACIÓN 2

La estancia presentará tres puntos de luz que proporcionarán la iluminación necesaria al cuarto. Estarán controladas por dos conmutadores simples instalados en el muro trasero (según acceso).

La zona correspondiente al vestidor se iluminará por un único punto gobernado por un interruptor situado en la parte derecha de su acceso (parte exterior del vestidor).

Correspondientes al circuito C16.2 se encontrarán instaladas cinco tomas de corriente de 16 A (2p+T) localizadas dos de ellas en el muro frontal, otras dos en el trasero y una más en el izquierdo.

Instalada en el muro frontal también se localizará una toma de televisión.

El alumbrado de emergencia constará de un punto instalado en la parte superior de acceso a la estancia.

Notas

- Todos los puntos de luz repartidos a lo largo de esta planta del alojamiento se rigen por el circuito C16.1.

- Todos los puntos instalados correspondientes al alumbrado de emergencia de esta planta del alojamiento se rigen por el circuito C16.E.

2.3.4 Cubierta

La estancia presentará dos puntos de luz que proporcionarán la iluminación necesaria al cuarto. Estarán controlados por un interruptor instalado junto al acceso.

Correspondientes al circuito C16.2 se encontrarán instaladas tres tomas de corriente de 16 A (2p+T) localizadas en el muro central.

Notas

- Todos los puntos de luz repartidos a lo largo de esta planta del alojamiento se rigen por el circuito C16.1.
- Todos los puntos instalados correspondientes al alumbrado de emergencia de esta planta del alojamiento se rigen por el circuito C16.E.

2.3.5 Espacio exterior

Como se ha explicado en el punto 2.1 la finca, además del alojamiento, dispone de un espacio exterior destinado a una posible zona de parking y zona recreativa. Únicamente se proyecta una iluminación desde la entrada a la finca y desde la posible zona de parking hasta la puerta de entrada al edificio. Dicha iluminación se activará desde el recibidor del alojamiento, a través de un interruptor instalado a la izquierda de la puerta de acceso a la misma. Este interruptor gobernará un total de catorce puntos de luz correspondientes al circuito C6.

Para el futuro se deja pendiente la iluminación del resto del terreno de la propiedad a elección del cliente. Teniendo en cuenta esa futura reforma se prevé el circuito C17.

En lo que se refiere a la posible zona de parking, si finalmente se decidiera por parte del cliente utilizarla con tal fin, habría que tener en cuenta todas las especificaciones de las normas que son de aplicación para este tipo de instalaciones, además de las incluidas en la nueva ITC-BT-52.

2.3.6 Notas finales

- Todas las descripciones se han realizado indicando la situación desde el punto concreto de acceso a la sala y ubicando en muro frontal, trasero, lateral izquierdo o derecho el conjunto de elementos que son objeto de descripción. No obstante, ante cualquier duda en la descripción, se pueden consultar los planos N°7, N°8, N°9, N°10, N°11, N°12 y N°13.
- Todos los elementos descritos se instalarán empotrados en techos, muros y terreno, en el caso de los puntos de luz de exterior.
- Cumpliendo con la ITC-BT-25, donde se ha previsto la instalación de una toma de TV, la base correspondiente es múltiple. Sin embargo, para la contabilización de puntos de utilización se considera como una. En los planos correspondientes, estas tomas múltiples vienen indicadas con la letra x seguida del número dos, ambos entre paréntesis.
- Toda la información referente a numeración y nomenclatura de los circuitos se puede corroborar en el apartado de Anexos, capítulo de Cálculos.
- Las bases instaladas en la cocina correspondientes al circuito C5 se instalarán fuera del volumen delimitado por los planos verticales situados a 0.5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.
- Las bases instaladas en el aseo y cuartos de baño cumplen con las especificaciones reflejadas en la ITC-BT-27.

- El conjunto de componentes correspondientes al ámbito de construcción no descritas anteriormente se escapan del objetivo por lo que no están reflejados.
- Tanto la situación de los puntos como los circuitos correspondientes al alumbrado de emergencia cumplen con todas las especificaciones recogidas en la ITC-BT-28 del REBT, considerando el alojamiento como un local de reunión, local de pública concurrencia. En este caso se instalará un alumbrado de seguridad, incluyendo alumbrado de evacuación y anti-pánico en los puntos estimados, previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen el alojamiento desde cualquier punto del mismo.

El alumbrado de emergencia está previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca un fallo del alumbrado general de la planta correspondiente o cuando la tensión de éste sea inferior al 70% de su valor nominal. Para ello, en cada uno de los circuitos de alumbrado, aguas abajo del interruptor magneto-térmico de los mismos se deriva un circuito independiente para el alumbrado de emergencia de tal forma que, en caso de fallo, las lámparas cumplan su cometido activándose y permitiendo a las personas que se encuentren dentro del edificio evacuar de forma segura el alojamiento.

La parte del alumbrado de evacuación a instalar en los puntos en los que se encuentren las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual, se instalará una vez se hallan definido exactamente la ubicación de dichos puntos. Tanto el coste del total de luminarias a utilizar, como de las cajas de conexión, cables, bornas, etc. se añadirá al presupuesto total del TFG, o bien, previo acuerdo, correrán a cuenta de la empresa instaladora de los sistemas contra incendios.

MEMORIA

CAPÍTULO 3 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

APARTADO 3.1

ACOMETIDA

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta trifásicamente a la CPM.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación, a las características de la red y tomando como referencia la tabla 1 de la ITC-BT-11 del REBT, la acometida que presenta el alojamiento es de tipo subterránea en derivación.

La instalación se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07 y teniendo en cuenta las separaciones mínimas indicadas en dicha instrucción en los cruces y paralelismos con otras canalizaciones de agua, gas, líneas de telecomunicaciones y con otros conductores de energía eléctrica.

Tanto el trazado como la instalación será responsabilidad de la empresa suministradora IBERDROLA, S.A., ya que se trata de una instalación de nueva extensión para atender un nuevo suministro de menos de 100 kW en suelo urbanizado que, con carácter previo a la necesidad de suministro eléctrico, cuenta con las dotaciones y servicios requeridos por la Legislación Urbanística, definido según el artículo 12.3, del R.D. Legislativo 2/2008, de 20 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.

APARTADO 3.2

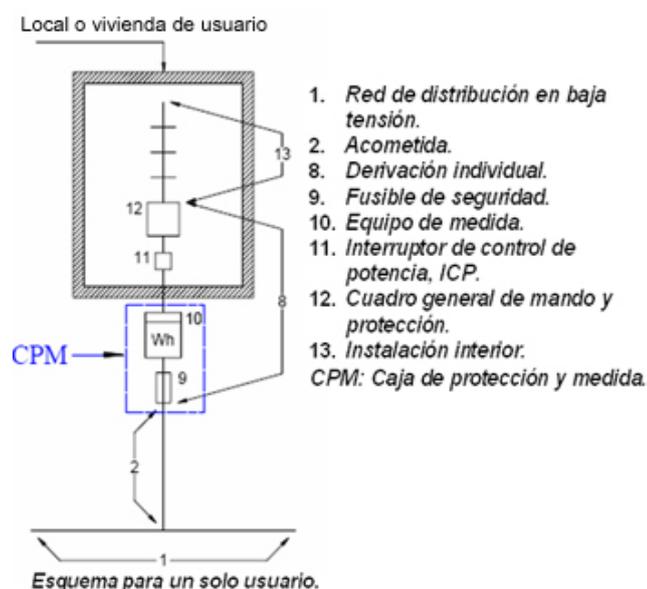
INSTALACIONES DE ENLACE

Como se indica en la ITC-BT-12 del REBT, se denominan instalaciones de enlace aquellas que unen la CGP con las instalaciones interiores del usuario. Éstas comienzan en el final de la acometida y terminan en los dispositivos generales de mando y protección, CGMP1 en este caso.

Esta instalación discurre en zona de propiedad del usuario y es éste quien se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Para este caso en el que sólo se abastece a un usuario, la CGP coincide en lugar con el equipo de medida, por lo que no existe LGA y de la acometida se pasa a la LDI, nombrándose lo anteriormente definido como CGP, CPM. En

consecuencia, el fusible de seguridad coincide con el fusible de la propia CPM.



Img10_Esquema instalaciones de enlace para único usuario

3.2.1 Caja de protección y medida

Cumpliendo con la ITC-BT-13 la CPM será de Clase II, cumplirá con toda la normativa aplicable y se instalará en nicho empotrado en el muro exterior en el lado oeste del mismo a una altura de 300 mm desde su parte inferior hasta el suelo. Dispondrá para su cierre una puerta metálica con grado de protección IK10, revestida exteriormente de acuerdo a las características del entorno y protegida contra corrosión, incluyendo un candado normalizado por la empresa IBERDROLA, S.A. En el nicho se preverán los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de la acometida subterránea, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la CPM en posición de servicio, y dispondrá de un borne de conexión para su puesta a tierra.

El código de colores, el establecido en la ITC-BT-19.

3.2.1.1 Protecciones

Se instalarán cortacircuitos fusibles de 63 A en todos los conductores de fase, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Se trata de una protección frente a sobrecargas.

3.2.2 Contador

Cumpliendo con la ITC-BT-16, la derivación individual incluye en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad de calibre 63 A que se ubican antes del contador. Se instalarán en cada una de las fases precintados por la empresa suministradora.

El contador se ubicará en la CPM, que reúne bajo una misma envolvente los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo de discriminación horaria. En este caso, los fusibles generales de protección coinciden con los de seguridad.

El dispositivo de lectura del equipo de medida se instalará a una altura de 1000 mm desde el suelo.

3.2.2.1 Cableado

El cableado del equipo de medida, se realizará con cable del tipo H07Z1 - R (AS) de sección de 6 mm², de tensión asignada 450/750 V, de cobre y de Clase II según indica la norma UNE 21022, cumpliendo todos los puntos establecidos en la ITC-BT-16. Además se dispondrá del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, de color rojo y de sección 1,5 mm². El código de colores restante, el establecido en la ITC-BT-19.

3.2.3 Línea de Derivación Individual

Según la ITC-BT-15, la LDI se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

En este caso, la conexión eléctrica desde la CPM hasta el CGMP1 del alojamiento, ubicada en la planta de calle, se realizará mediante conductores aislados en el interior de tubo curvable enterrado sin arqueta de registro y de tubo rígido en su último tramo para la acometida al CGMP1. El resto de la LDI lo formará la unión del CGMP1 con un segundo CGMP, CGMP2, cuyos dispositivos protegerán la instalación fotovoltaica, tal y como se refleja en la ITC-BT-40.

La conexión eléctrica del CGMP2 con el CGMP1 se realizará en el interior de este último a través de un conmutador de conexión red/generador con sistema de sincronismo y conexión simultánea, mientras que la unión física entre ambos cuadros se efectuará mediante tubo curvable corrugado empotrado en muro de 32 mm de diámetro.

3.2.3.1 Cableado

3.2.3.1.1 CPM-CGMP1

Cumpliendo la ITC-BT-15, la LDI estará compuesta por tres conductores de fase, conductor de neutro, conductor de protección e hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas.

Tanto los conductores de fase como el conductor de neutro y el de protección serán de sección 16 mm² con nivel de aislamiento 0,6/1 kV. El hilo de mando por su parte presentará una sección de 1,5 mm² con el mismo nivel de aislamiento que los conductores que acompaña.

Todos los conductores instalados en esta parte de la LDI serán del tipo RV- K (AS) con aislamiento XLPE, de cobre, unipolares y aislados, de nivel de aislamiento 0.6/1 kV y cumplirán con las características definidas en las ITC-BT-07 e ITC-BT-15. Se establecerá el código de colores indicado en la ITC-BT-19 a través de tres marcas de cinta aislante en cada una de las puntas de cada conductor, asignándoles a estos el color de cinta que les corresponda.

El punto de conexión del conductor de protección, que por ser un suministro individual es criterio del Proyectista, se ubicará en la CPM y su sección será de 16 mm².

3.2.3.1.2 Red BT (CGMP1) - CGMP2

Los tres conductores de fase serán de sección 6 mm². Estos se conectarán a la red de BT a través del interruptor de interconexión ubicado en la CGMP1.

Todos los conductores instalados en esta parte de la LDI serán del tipo H07V-K (AS), con aislamiento PVC, de cobre, unipolares y aislados, de nivel de aislamiento 450/750 V y cumplirán con las características definidas en la ITC-BT-15. Se seguirá el código de colores establecido en la ITC-BT-19.

3.2.3.2 Canalización

3.2.3.2.1 CPM - CGMP1

Será enterrada y cumplirá con lo establecido en la ITC-BT-21, salvo en lo indicado en la ITC-BT-15. Se instalará a una profundidad de 650 mm del nivel del terreno con un recubrimiento inferior de 30 mm y uno superior de 60 mm.

En la ITC-BT-15 se indica que los tubos y canales protectoras de la LDI tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 %. En este caso, la sección del tubo instalado será de 200 mm.

Tanto la instalación como la colocación de los tubos de protección cumplirán con lo establecido en la ITC-BT-21, con lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y con lo establecido en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

3.2.3.1.2 Red de BT (CGMP1) - CGMP2

Como ya se mencionó anteriormente, la unión física el CGMP1 y el CGMP2 se realizará mediante tubo curvable corrugado empotrado en muro.

En la ITC-BT-15 se indica que los tubos y canales protectoras de la LDI tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los

conductores inicialmente instalados en un 100 %. En este caso, la sección del tubo instalado será de 50 mm.

Tanto la instalación como la colocación de los tubos de protección cumplirán con lo establecido en la ITC-BT-21, con lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y con lo establecido en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

APARTADO 3.3

INSTALACIÓN INTERIOR

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, el alojamiento dispone de dos CGMP con suministro trifásico. En la CGMP1, se instalarán los dispositivos de mando y protección de la planta de calle y exterior. Por su parte, en la CGMP2 se instalarán los elementos de mando y protección de la ISFCR.

Además, en la CGMP1 se añadirán dos líneas más, encargadas de alimentar eléctricamente a dos sub-cuadros que irán instalados en la planta de sótano, Sub-cuadro 1, y en la planta primera, Sub-cuadro 2.

Todas las protecciones utilizadas en la instalación interior cumplirán con las instrucciones técnicas complementarias del REBT que les sean de aplicación.

3.3.1 CGMP1

Cumpliendo con la ITC-BT-17 se localizará en el interior del alojamiento, a la derecha del acceso de la planta de calle, según se accede, y será el encargado de acoger a los dispositivos de mando y protección de la planta de calle y del alumbrado exterior, además de alimentar a los dos Sub-cuadros mencionados antes. Estos dispositivos se instalarán a una altura de 1,5 metros del nivel del suelo.

3.3.1.1 Circuitos

- C1: Iluminación de la planta de calle.
- C2: Tomas de corriente de la planta de calle.

- **C3:** Tomas de corriente de cocina y horno.
- **C4:** Tomas de corriente para lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.
- **C5:** Tomas de corriente del cuarto de baño y cuarto de cocina.
- **C6:** Adicional del tipo **C1**, para alumbrado exterior.
- **C10:** Secadora.
- **C15:** Alimentación a sub-cuadro 1.
- **C16:** Alimentación a sub-cuadro 2.
- **C17:** Previsión para iluminación de posible zona de parking.
- **C.E.:** Alumbrado de emergencia.

3.3.1.2 Protecciones

Cumpliendo con las ITC-BT-17, ITC-BT-23 e ITC-BT-24, el CGMP1 albergará las siguientes protecciones:

- **IGA 4P – 400 V - 63 A.**
- **Limitador Sobretensiones 3P+N – 440/275 V - 15kA , y aguas abajo del mismo:**
 - **ID 4P – 400 V – 40 A – 30 mA, y aguas abajo del mismo:**
 1. **IA 2P – 10 A – C1.**
 - **IA 2P – 2 A – C.E.**
 2. **IA 2P – 10 A – C6.**
 3. **IA 2P – 10 A – C17.**
 - **ID 2P – 400 V – 40 A – 30 mA, y aguas abajo del mismo:**
 1. **IA 2P – 16 A – C2.**
 2. **IA 2P – 25 A – C3.**
 - **ID 4P – 400 V – 63 A – 30 mA, y aguas abajo del mismo:**
 1. **IA 2P – 20 A – C4.**
 2. **IA 2P – 16 A – C5.**
 3. **IA 2P – 16 A – C10.**
 - **ID 4P – 400 V – 63 A – 300 mA y aguas abajo del mismo:**

1. IA 4P – 400 V – 63 A – Circuito de alimentación a sub-cuadro 1.
- ID 4P – 400 V – 63 A – 300 mA y aguas abajo del mismo:
1. IA 4P – 400 V – 63 A – Circuito de alimentación a sub-cuadro 2.

Adicionalmente, aguas arriba del IGA, se instalará el interruptor de interconexión magneto-térmico, de accionamiento manual, 4P – 400 V. Este elemento, además de proteger frente a sobrecargas y sobre-intensidades, permitirá separar la instalación fotovoltaica de la red de baja tensión para la realización de trabajos de reparación y/o mantenimiento sin necesidad de dejar al alojamiento sin alimentación eléctrica. Será exigible por parte de la Empresa Distribuidora que en su posición de abierto pueda ser bloqueado. Su calibre será de 10 A, curva C y su poder de corte será superior a la Icc máxima que pueda presentarse en la instalación, la cual, según la normativa de Iberdrola Distribución, se fija en un valor mínimo de 6kA.

3.3.2 CGMP2

Cumpliendo con la ITC-BT-17 se localizará en el interior del alojamiento, a la derecha del acceso de la planta de calle, junto al CGMP1. Será el encargado de acoger a los dispositivos de mando y protección de la ISFCR instalada en el tejado del alojamiento. Estos dispositivos se instalarán a una altura de 1,5 metros del nivel del suelo.

3.3.2.1.1 Protecciones

Cumpliendo con la ITC-BT-40, las protecciones que presenta la instalación generadora son:

- Protección de sobre-intensidad a través IA 4P - 10 A.
- Protección de mínima tensión instantánea. Actuará en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado. Esta es una de las funciones que tiene incorporado el inversor trifásico de la ISFCR.

- Protección de sobretensión cuya actuación se producirá en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor asignado.
- Protección de máxima y mínima frecuencia, conectada entre fases, y cuya actuación se producirá a frecuencias inferiores a 49 Hz o superiores a 51 Hz durante más de 5 períodos.

De las cuatro protecciones anteriores, únicamente se ubicará en el CGMP2 la primera de ellas, dado que el resto se trata de protecciones incorporadas en los propios inversores de la instalación. Aguas abajo del IA:

- ID – 4P – 25 A – 30 mA.

Además, para la protección de la instalación generadora se establece un dispositivo de detección de la corriente que circula por la conexión del Neutro de la Instalación Generadora al Neutro de la Red de Distribución Pública, que desconectará la instalación si sobrepasa el 50% de la intensidad nominal.

3.3.3 Cuadro protección ISFCR (Corriente Continua)

Para la protección de la red de continua de la ISFCR se utilizará la configuración de generador flotante, consistente en aislar el circuito activo de tierra y conectar a la misma el conjunto de carcasas y elementos metálicos. Así la red de continua se encuentra aislada de tierra y como nexos con esta están las carcasas y los elementos aislantes del circuito. Este diseño genera por sí mismo una medida de protección frente a los contactos directos.

El inversor incorpora internamente una vigilancia de aislamiento de la parte de c.c. que actuará en caso de detectar una derivación a tierra. Si la situación se corrigiese automáticamente el inversor se rearmará. Este sistema conforma la protección frente a los contactos indirectos de la parte de la instalación de c.c.

3.3.3.1 Protecciones

La protección de la red de continua se ubicará en la cubierta, espacio entre el tejado y el final en altura de la planta primera:

- Cumpliendo con la IEC 60364-7-712, se instalará un interruptor principal en continua entre el generador fotovoltaico y el inversor de 16 A, 800 V y poder de corte de 5000 A. Será capaz de soportar la tensión del generador en las condiciones de operación más desfavorables.

3.3.4 Sub-cuadro 1

Se ubicará en la misma localización que el CGMP1 pero en la planta de sótano. Estará comunicado con éste a través de una canalización empotrada en el muro y será el encargado de acoger a los dispositivos de mando y protección de la planta de sótano los cuales, cumpliendo con la ITC-BT-17, se instalarán a una altura de 1,5 metros del nivel del suelo.

3.3.4.1 Circuitos

- C15.1: Iluminación de la planta de sótano.
- C15.2: Tomas de corriente de la planta de sótano.
- C15.5: Toma de corriente del aseo.
- C15.11: Automatización accesos de vehículos a finca y alojamiento.
- C15.13: Toma de corriente para V.E.
- C15.14: Alimentación sistema elevador.
- C15.E: Alumbrado de emergencia.

3.3.4.2 Protecciones

Cumpliendo con la ITC-BT-17, ITC-BT-23, el sub-cuadro 1 albergará las siguientes protecciones:

- IA 4P - 400 V - 63 A.
- ID 4P - 400 V - 63 A - 30 mA, y aguas abajo del mismo:
 1. IA 2P - 10 A - C15.1.
 - IA 2P - 2 A - C15.E.
 2. IA 2P - 16 A - C15.2.
 3. IA 2P - 16 A - C15.5.

4. IA 2P - 16 A - C15.11.

- ID 4P - 400 V - 25 A - 30 mA, y aguas abajo del mismo:

1. IA 4P - 16 A - C15.13.

- ID 4P - 400 V - 40 A - 30 mA, y aguas abajo del mismo:

1. IA 2P - 16 A - Circuito fuerza sistema elevador **C15.14a.**
2. IA 2P - 10 A - Circuitería sistema elevador **C15.14b.**
3. IA 2P - 10 A - Alumbrado hueco sistema elevador **C15.14c.**

El elevador trae consigo una serie de protecciones integradas en su sistema.

3.3.5 Sub-cuadro 2

Se encontrará en la misma localización que el CGMP1 pero en la planta primera. Estará comunicado con éste a través de una canalización empotrada en el muro y será el encargado de acoger a los dispositivos de mando y protección de la planta primera, cubierta y alumbrado de escaleras, los cuales, cumpliendo con la ITC-BT-17, se instalarán a una altura de 1,5 metros del nivel del suelo.

3.3.5.1 Circuitos

- **C16.1:** Iluminación de la planta primera.
- **C16.2:** Tomas de corriente de la planta primera.
- **C16.5:** Toma de corriente del aseo.
- **C16.E:** Alumbrado de emergencia.

3.3.5.2 Protecciones

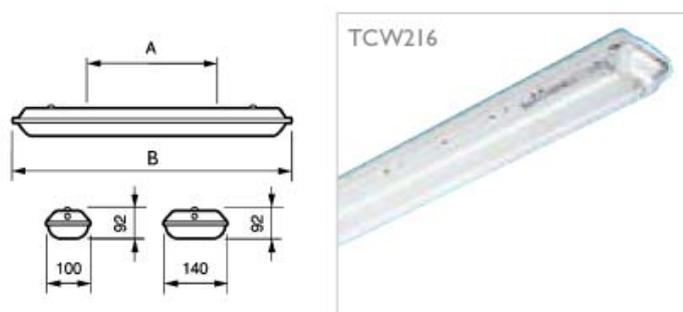
Cumpliendo con la ITC-BT-17, ITC-BT-23, el sub-cuadro 2 albergará las siguientes protecciones:

- IA 4P – 400 V – 63 A.
- ID 4P – 400 V – 63 A – 30 mA, y aguas abajo del mismo:
 1. IA 2P – 10 A – **C16.1.**
 - IA 2P – 2 A – **C16.E.**
 2. IA 2P – 16 A – **C16.2.**
 3. IA 2P – 16 A – **C16.5.**

3.3.6 Iluminación

A continuación se muestra un listado de las luminarias que se utilizarán, acuerdo previo con el cliente:

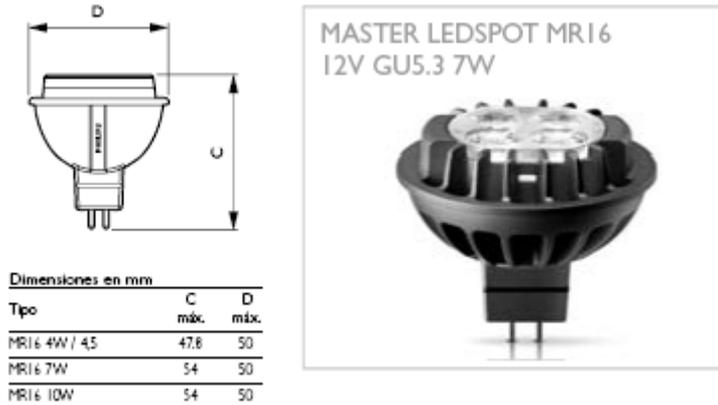
- **Luminaria estanca para fluorescencia lineal TL-D 1x36W Philips.** Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. IP 66, IK08 Clase I. Fijación del difusor a la carcasa sin clips. 2 anclajes de acero inoxidable incluidos para la fijación al techo. Se emplearán para la iluminación del garaje y del cuarto de caldera.



Img10_Luminaria estanca TL-D 1x36

- **Lámpara MASTERLEDSpot MR16 7W Philips.** Proporciona un haz de luz acentuado y suave, de tipo halógeno, como solución ideal para las aplicaciones de iluminación puntual y general. Compatible con la mayoría de los transformadores electrónicos y electromagnéticos. Incluye tecnología Airflux, innovador sistema de ventilación que optimiza la refrigeración gracias al diseño de la lámpara. Equivalencia

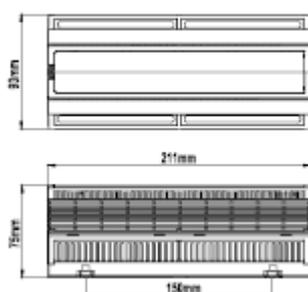
de 40 W. Se emplearán para toda la iluminación de las estancias del alojamiento, a excepción del exterior, cuarto de caldera y garaje.



Img11_Lámpara MASTERLEDSPot MR16 7W

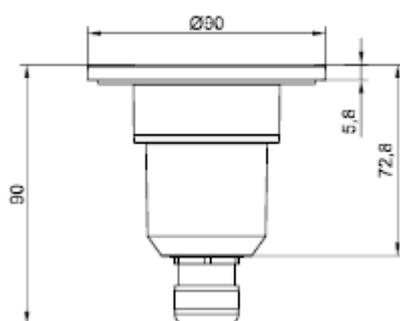
Estas lámparas disponen de la posibilidad de ser reguladas y controladas. Para ello se instalará en el CGMP1 un equipo regulador Dynalite DDMC802GL DGTM105 con capacidad de gobernar hasta 50 lámparas que controlará a todas las luminarias del alojamiento a excepción de las cuatro instaladas en las escaleras, las cuatro de las terrazas y las cuatro ubicadas en el distribuidor de la planta primera por elección del cliente.

La tecnología Philips Dynalite es un sistema de control integral que asegura el uso eficiente de los edificios. Permite que el alumbrado se utilice cuando sea necesario, a un nivel que reduzca al mínimo el consumo de energía sin comprometer el confort de los ocupantes. Se posibilita entre otras funcionalidades: control horario, control en función de la ocupación o aportación de luz natural en el edificio, mantenimiento preventivo.



Img12_ Dynalite DDMC802GL DGTM105

- **Lámpara AMAZONLED LED-HB/BL 200W Philips.** Proyector LED empotrable para efectos de señalización con aplicación en exteriores e interiores. Carcasa superior de acero inoxidable 316 y óptica de policarbonato opal. Alimentación a 220-240 V, 50-60 Hz, IP 67 IK10 Clase II. Accesorio de empotramiento para montaje en hormigón, con aperturas pre-cortadas y múltiples posibilidades de instalar la luminaria.



Img13_ Lámpara AMAZONLED LED-HB/BL 200W

- **Lámpara de emergencia URA 33 LVS2 PL 11W LEGRAND.** Fabricada según normas de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, baterías Ni-MH, tiempo de carga 24 horas con autonomía de 1 hora. Incluye LED testigo de carga. Difusor opal. Se instalará en todos los puntos necesarios para cumplir con las especificaciones de la ITC-BT-28, como local de pública concurrencia.



Img14_Lámpara de emergencia URA 33 LVS2 PL 11W

3.3.7 Cableado

Para los circuitos que alimentarán el interior del alojamiento se utilizarán cables unipolares con conductor de cobre del tipo H07V-K con aislamiento PVC, de tensión nominal 450/750 V, cumpliendo con lo establecido en las ITC-BT-19, ITC-BT-26 e ITC-BT-27.

Para los circuitos de alumbrado exterior y el previsto para una futura iluminación de la posible zona de parking de vehículos y de la zona recreativa se utilizarán cables con conductor de cobre del tipo RV-K con aislamiento XLPE, cuya tensión nominal es de 0,6/1 kV, ya que discurrirán enterrados bajo tubo, y habrán de cumplir con las especificaciones de la ITC-BT-07.

En todos los casos se emplearán conductores unipolares por fase, neutro y conductor de protección y se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

La elección de cada sección se realiza en función de la c.d.t. máxima admisible para las diferentes partes de la instalación, de la intensidad del circuito y del tipo de montaje. Las intensidades máximas admisibles se rigen por lo indicado en la norma UNE 20460 y en las ITC-BT-07 e ITC-BT-19.

Tanto las secciones de cada uno de los circuitos que forman la instalación interior y exterior como el tipo de cable empleado en cada uno de ellos se encuentran en el apartado de Anexos, capítulo de Cálculos.

3.3.8 Canalizaciones

Todo el trazado de canalizaciones se realizará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de los muros. Estarán en disposición de facilitar su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones e identificación de los circuito/s que aloja/n. En ningún caso se situarán por debajo de otro tipo de canalizaciones como de agua, vapor, gas, etc. que puedan ocasionar condensaciones.

El tubo a utilizar para la instalación interior se instalará empotrado en muros/techos y será del tipo curvable corrugado cumpliendo con todas las especificaciones indicadas en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

La canalización de unión de los dos sub-cuadros con el CGMP1 se realizará con tubo curvable corrugado empotrado en muro de 25 mm de diámetro, cumpliendo con las indicaciones de las instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Tanto las canalizaciones que protegen a los circuitos C6 y C17, como la canalización de protección del circuito C15.11 exterior, se instalarán enterradas bajo tubo curvable, el cual cumplirá los requisitos exigidos en la ITC-BT-21. El trazado de las zanjás-canalizaciones se puede consultar en el Plano N°15.

Por su parte, tanto la alimentación a los motores de automatización de los accesos para vehículos (C15.11) como la alimentación al motor del sistema elevador (C15.14) se protegerán mediante tubo curvable, prolongando este desde el muro hasta el punto de conexión al motor correspondiente.

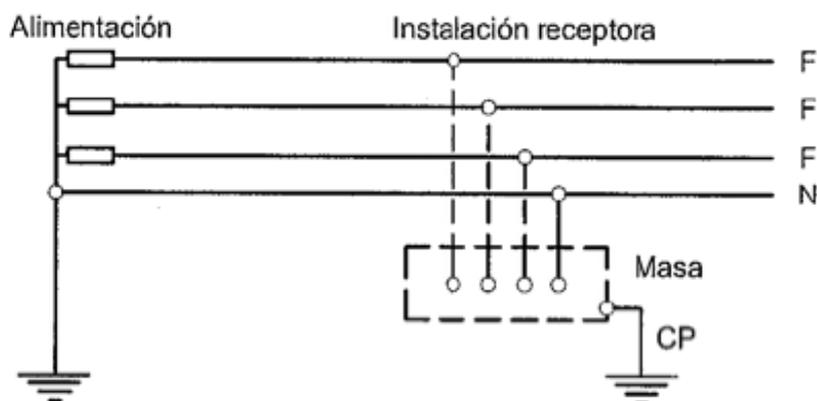
Los diámetros exteriores mínimos para los tubos protectores se establecen en función del número y de la sección de los conductores que alberguen y están regulados por las ITC-BT-21 e ITC-BT-25. En el caso de los circuitos C6 y C17, el montaje y el tipo de tubo a utilizar siguen lo indicado en las ITC-BT-07e ITC-BT-21.

Tanto la instalación como la colocación de los tubos de protección cumplirán con establecido en el punto 2, en los contenidos que le afecten, de la ITC-BT-21, con lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y con lo establecido en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Todos los diámetros utilizados para la protección de los diferentes circuitos de la instalación interior y exterior se encuentran en el apartado de Anexos, capítulo de Cálculos.

APARTADO 3.4 SISTEMA DE CONEXIÓN DEL NEUTRO Y DE LAS MASAS

El esquema de distribución utilizado será del tipo TT en el que, como está referenciado en la ITC-BT-08 del REBT, el neutro estará conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación del alojamiento irán conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la instalación.



Img16_Esquema de distribución del tipo TT

APARTADO 3.5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se establece la instalación de p.a.t. con objeto de limitar la tensión que, respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Se trata de la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo. Se debe conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan d.d.p. peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Para su instalación, previamente al inicio de la construcción de la armadura del alojamiento se ubicará un cable rígido de cobre desnudo de sección 35 mm², cumpliendo así con la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que integre todo el perímetro del edificio, enterrado a una profundidad de 0,5 metros. A este anillo se conectarán unos electrodos en forma de barras verticales de 2 metros de longitud hincadas en el terreno con el objetivo de disminuir la resistencia de tierra que presenta el anillo creado. Al conductor en anillo, o a los electrodos, se conectará la estructura metálica del alojamiento, bien mediante soldadura aluminotérmica, o bien soldadura autógena.

Cumpliendo con la ITC-BT-26, a la toma de tierra se conectarán toda masa metálica importante y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan, además de antenas de TV-radio, instalaciones generadoras, depósitos de gasóleo, instalaciones de calefacción general e instalaciones de agua. Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante grapas de conexión de cobre con sistema de tornillo de apriete.

El punto de p.a.t. se encontrará en el punto de ubicación de la CPM y todas las líneas principales de tierra y sus derivaciones cumplirán con lo establecido en las ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

MEMORIA

CAPÍTULO 4 - CONCLUSIONES

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES

En la realización del presente TFG he conseguido plasmar parte de los conocimientos adquiridos a lo largo de la realización del Grado, centrándome más concretamente en los campos y aspectos de la Baja Tensión.

Cabe destacar que la gran cantidad de normativa, guías, manuales y bibliografía variada que procede consultar para la realización de un TFG satisfactorio, implica un gran aprendizaje tanto intelectual como para adquirir habilidad en la búsqueda de soluciones para los problemas que en el mundo laboral se encuentran cada día.

Otro punto que, en mi opinión, cabe ser mencionado es la gran importancia que tiene en el mundo laboral una buena planificación de tiempos y la priorización de actividades, así como el cumplimiento de plazos marcados. Creo que es otro aprendizaje más que he obtenido gracias a la realización del TFG, además del obtenido durante todo el Grado.

Por último, creo que la realización de un TFG de este tipo, a pesar de desarrollarse en el campo de la Baja Tensión, dado que es un campo con un gran abanico de actividades en sí mismo, ayuda mucho a saber manejarse con diferentes situaciones y terrenos que se plantean a lo largo de su realización.

Todo lo mencionado ha afectado a mi aprendizaje de forma positiva y me ha ayudado a mejorar en parte mi formación profesional.

MEMORIA

CAPÍTULO 5 - BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE CONSULTA

CAPÍTULO 5: BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE CONSULTA

APARTADO 5.1

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- REBT R.D.832/2002 actualizado según R.D.560/2010.
- Guía Técnica de Aplicación del REBT.
- Técnicas de prevención y seguridad para máquinas de elevación y transporte (Incluido en Documentación Digital del REBT-Paraninfo).
- Guía FACEL. Cables utilizados en cada tipo de instalación.
- Precios regulados 2014 electricidad y gas-IBERDROLA, S.A.
- INFORME SOBRE EL PROYECTO DE REALDECRETO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS Y LAS CONDICIONES TÉCNICAS BÁSICAS DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA POSIBILITAR LA RECARGA EFECTIVA Y SEGURA DE LOS VEHICULOS ELÉCTRICOS Y A TAL EFECTO SE APRUEBA LA ITC-BT-52 “INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS” Y SE MODIFICAN OTRAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REBT.
- ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES DE ENLACE. IBERDROLA MT 2.80.12 Edición 2 A Septiembre 2013.
- Proyecto: INSTALACIÓN DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO EN EL EDIFICIO DE CAN RAMIS. ALCUDIA. (Jaime Domingo Rivas)
- Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA EN VIVIENDA UNIFAMILIAR (Albert Hijano Badillo).
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red - IDAE (PCT-C-REV-Julio 2011).

APARTADO 5.2

REFERENCIAS DE CONSULTA

- www.abb.es
- www.simon.es
- www.iberdrola.es
- www.schneider.es
- www.philips.es
- www.legrand.es
- www.famatel.com

- www.cahors.es
- www.eleser.es
- www.novofermalsal.com
- www.topcable.com
- www.tupersa.com
- www.circutor.es
- www.df-sa.es
- www.siemens.com
- www.televes.es
- www.hager.es
- www.simon.es
- www.bronmetal.com
- www.youtube.es
- www.ub.edu/
- www.uva.es
- www.wikipedia.org

ANEXO I

ÍNDICE-ANEXO I

Anexo I

CAPÍTULO A1: CÁLCULOS	9
APARTADO A1.1 PREVISIÓN DE CARGAS	9
APARTADO A1.2 SECCIÓN DE CONDUCTORES	15
A1.2.1 Acometida	17
A1.2.2 Instalaciones de enlace.....	18
A1.2.3 Instalación interior	20
APARTADO A1.3 PROTECCIÓN DE INSTALACIONES	27
A1.3.1 Protecciones generales.....	27
A1.3.2 Protección contra sobretensiones.....	31
A1.3.3 Protecciones ISFCR.....	32
APARTADO A1.4 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	33
A1.4.1 Naturaleza del terreno.....	34
A1.4.2 Cálculos.....	34
APARTADO A1.5 POTENCIA GENERADA	35
APARTADO A1.6 POTENCIA A CONTRATAR	38
CAPÍTULO A2: ESTUDIO DE SEGURIDAD	41
APARTADO A2.1 OBJETO	41
APARTADO A2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	41
A2.2.1 Tipo de obra.....	41
A2.2.2 Situación del solar.....	41
A2.2.3 Proyectista.....	41
APARTADO A2.3 DESARROLLO DEL ESTUDIO	42
A2.3.1 Aspectos generales.....	42
A2.3.2 Identificación de riesgos y prevención de los mismos.....	42

A2.3.3 Medidas de prevención	44
APARTADO A2.4 PROTECCIONES.....	46
APARTADO A2.5 PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA LOS TRABAJADORES	47
APARTADO A2.6 MEDIDAS RELATIVAS A TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES PARA LA SEGURIDAD Y SALUDO DE LOS TRABAJADORES	48
APARTADO A2.7 PLAN DE EMERGENCIA EN OBRA	48
A2.7.1 Principios básicos.....	48
A2.7.2 Medidas a adoptar	49
APARTADO A2.8 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	50
APARTADO A2.9 RECURSO PREVENTIVO	50
CAPÍTULO A3: PLIEGO DE CONDICIONES	55
APARTADO A3.1 DISPOSICIONES GENERALES.....	55
A3.1.1 Objeto del pliego de condiciones	55
A3.1.2 Conceptos que comprende	55
A3.1.3 Compatibilidad entre documentos	56
A3.1.4 Documentación gráfica	56
A3.1.5 Documentación final de obra	57
A3.1.5 Garantías	57
A3.1.6 Pruebas de recepción	57
A3.1.7 Entrega a la propiedad	58
APARTADO A3.2 CONDICIONES FACULTATIVAS	58
A3.2.1 El promotor.....	58
A3.2.2 El proyectista.....	58
A3.2.3 El director de obra	59
A3.2.4 El jefe de obra	59
A3.2.5 El coordinador de seguridad.....	60
A3.2.6 Recomendaciones generales.....	60
APARTADO A3.3 CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	63
A3.3.1 Instalación eléctrica.....	63

A3.3.2 ISFCR (sin inyección a red)	66
APARTADO A3.4 CONDICIONES ECONÓMICAS	68
A3.4.1 Principio general.....	68
A3.4.2 Cumplimiento de la fianza.....	68
A3.4.3 Devolución de la fianza	69
A3.4.4 Composición de precios	69
A3.4.5 Precios contradictorios.....	70

ANEXO I

CAPÍTULO A1 - CÁLCULOS

CAPÍTULO A1: CÁLCULOS

APARTADO A1.1

PREVISIÓN DE CARGAS

Cumpliendo con la ITC-BT-10 se considera un alojamiento con un grado de electrificación elevado, ya que supera ampliamente el límite de 160 m² que estipula el REBT, además de disponer en el garaje de una toma de recarga para V.E.

Con el objetivo de determinar el número de circuitos, puntos de utilización, la sección de los conductores y tubos a utilizar, protecciones magneto-térmicas, etc. se realiza el estudio de previsión de cargas. Para realizarlo, cumpliendo con la ITC-BT 25, se tienen en cuenta el consumo de cargas, su factor de utilización y su factor de simultaneidad, metros cuadrados de estancias, etc.

El alojamiento dispondrá de un suministro trifásico. Este será aportado a través de dos puntos independientes. El primero desde la Instalación Solar Fotovoltaica Conectada a Red que suministra una potencia de 3,1 kW, sin inyección a red, y el segundo desde la Red Eléctrica de Baja Tensión. La repartición de los diferentes circuitos se proyecta de forma que las potencias demandadas de las tres fases se equilibren lo máximo posible.

En las siguientes tablas se presentan los distintos tipos de circuitos que presenta la instalación clasificados por planta, estancia, número de puntos/tomas, coeficientes, potencia instalada y potencia prevista, resultados totales por circuito y planta y resultados totales por fase asignada.

	PLANTA	ESTANCIA	PUNTO/S TOMA/S	P INSTALADA (W)	F.S.	F.U.	P PREVISTA (W)	FASE
C1: ILUMINACIÓN	Sótano	Bodega	12	2400	0,75	0,5	900	R
		Cuarto Caldera	1	200	0,75	0,5	75	R
		Aseo	1	200	0,75	0,5	75	R
		Garaje	4	800	0,75	0,5	300	R
	Planta calle	Cocina	4	800	0,75	0,5	300	S
		Cuarto limpieza	1	200	0,75	0,5	75	S

		Salón/Comedor	5	1000	0,75	0,5	375	S
		Terraza	2	400	0,75	0,5	150	S
		Habitación	2	400	0,75	0,5	150	S
		Baño	2	400	0,75	0,5	150	S
		Recibidor	4	800	0,75	0,5	300	S
	Planta primera	Terraza	2	400	0,75	0,5	150	T
		Cuarto	2	400	0,75	0,5	150	T
		Habitación 1	3	600	0,75	0,5	225	T
		Habitación 2	3	600	0,75	0,5	225	T
		Vestidor	1	200	0,75	0,5	75	T
		Baño	2	400	0,75	0,5	150	T
		Distribuidor	6	1200	0,75	0,5	450	T
		Pasillo	2	400	0,75	0,5	150	T
		Cubierta	2	400	0,75	0,5	150	T
Escaleras	4	800	0,75	0,5	300	T		
C2: TOMAS DE CORRIENTE	Sótano	Bodega	12	41400	0,20	0,25	2070	S
		Cuarto Caldera	1	3450	0,20	0,25	172,5	S
		Garaje	4	13800	0,20	0,25	690	S
	Planta calle	Cocina	3	10350	0,20	0,25	517,5	R
		Cuarto limpieza	1	3450	0,20	0,25	172,5	R
		Salón/Comedor	8	27600	0,20	0,25	1380	R
		Habitación	4	13800	0,20	0,25	690	R
		Recibidor	1	3450	0,20	0,25	172,5	R
	Planta primera	Cuarto	3	10350	0,20	0,25	517,5	T
		Habitación 1	5	17250	0,20	0,25	862,5	T
		Habitación 2	5	17250	0,20	0,25	862,5	T
		Distribuidor	1	3450	0,20	0,25	172,5	T
		Pasillo	1	3450	0,20	0,25	172,5	T
		Cubierta	3	10350	0,20	0,25	517,5	T
C3: COCINA Y HORNO	Planta calle	Cocina	1	5400	0,50	0,75	2025	R
LAVADORA, LAVAVAJILLAS Y TERMO	Planta calle	Cocina	3	10350	0,66	0,75	5123,25	S

C5: BAÑO, CUARTO DE COCINA	Sótano	Aseo	1	3450	0,40	0,50	690	T	
	Planta calle	Cocina	3	10350	0,40	0,50	2070	T	
		Baño	1	3450	0,40	0,50	690	T	
	Planta primera	Baño	1	3450	0,40	0,50	690	R	
C6: ADICIONAL ILUMINACIÓN	Exterior	Exterior	14	2800	0,75	0,5	1050	T	
C10: SECADORA	Planta calle	Cocina	1	3450	1,00	0,75	2587,5	T	
C11: AUTOMATIZACIÓN	Exterior	Exterior	2	600	1,00	0,75	450	S	
C13: PUNTO CARGA V.E.	Sótano	Garaje	1	3700	1,00	1,00	3700	R,S,T	
C14: ASCENSOR	Sótano	Bodega	1	4500	1,00	0,75	3375	R,S,T	

C17: ¿ILUM. ZONA PARKING / RECREATIVA?	Exterior	Exterior	6	1200	0,75	0,50	450	R
C.E.: EMERGENCIAS	Sótano	Bodega	2	16	1,00	0,1	1,6	R
		Cuarto Caldera	1	8	1,00	0,1	0,8	R
		Aseo	1	8	1,00	0,1	0,8	R
		Garaje	4	32	1,00	0,1	3,2	R
	Planta calle	Cocina	2	16	1,00	0,1	1,6	S
		Cuarto limpieza	1	8	1,00	0,1	0,8	S
		Salón/Comedor	2	16	1,00	0,1	1,6	S
		Terraza	1	8	1,00	0,1	0,8	S
		Habitación	1	8	1,00	0,1	0,8	S
		Baño	1	8	1,00	0,1	0,8	S
		Recibidor	3	24	1,00	0,1	2,4	S
	Planta primera	Terraza	1	8	1,00	0,1	0,8	T
		Cuarto	1	8	1,00	0,1	0,8	T
		Habitación 1	1	8	1,00	0,1	0,8	T
		Habitación 2	2	16	1,00	0,1	1,6	T
		Vestidor	1	8	1,00	0,1	0,8	T
		Baño	1	8	1,00	0,1	0,8	T
		Distribuidor	1	8	1,00	0,1	0,8	T
		Cubierta	1	8	1,00	0,1	0,8	T
		Pasillo	1	8	1,00	0,1	0,8	T
		Escaleras	4	32	1,00	0,1	3,2	T
	Exterior	Exterior	1	8	1,00	0,1	0,8	S

Tabla 1_Anejos. Circuitos por plantas y estancias

	TOTALES (W)									
	SOTANO		P. CALLE + EXT		P. PRIMERA + ESCAL.+CUB.		EXTERIOR		TOTAL	
	INST.	PREV.	INST.	PREV.	INST.	PREV.	INST.	PREV.	INST.	PREV.
C1	3600	1350	4000	1500	5400	2025	0	0	13000	4875
C2	58650	2932,5	58650	2932,5	62100	3105	0	0	179400	8970
C3	0	0	5400	2025	0	0	0	0	5400	2025
C4	0	0	10350	5123,3	0	0	0	0	10350	5123,25
C5	3450	690	13800	2760	3450	690	0	0	20700	4140
C6	0	0	0	0	0	0	2800	1050	2800	1050
C10	0	0	3450	2587,5	0	0	0	0	3450	2587,5
C11	0	0	0	0	0	0	600	450	600	450
C13	3700	3700	0	0	0	0	0	0	3700	3700
C14	4500	3375	0	0	0	0	0	0	4500	3375
C17	0	0	0	0	0	0	1200	450	1200	450
C.E.	64	6,4	96	9,6	112	11,2	0	0	272	27,2
TOTAL	73964	12054	95746	16938	71062	5831,2	4600	1950	245372	36772,95

Tabla 2_Anejos. Totales por circuito y planta

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C10	C11	C13	C14	C17	E	TOTAL (W)
FASE R	1350	2932,5	2025		690		2587,5		1233,33	1000	450	6,4	12274,73
FASE S	1500	2932,5		5123,3				450	1233,33	1000		9,6	12248,68
FASE T	2025	3105			3450	1050			1233,33	1375		11,2	12249,53

Tabla 3_Anejos. Totales por fase asignada

Tal y como se muestra en las tablas anteriores, la previsión de cargas es de 36772,95 W, repartidos en fases de la siguiente manera:

- FASE R: 12274,73 W.
- FASE S: 12248,68 W.
- FASE T: 12249,53 W.

La gran previsión de cargas obtenida se debe a las dimensiones del alojamiento, a la vez que de los grandes espacios definidos para cada una de las estancias, ya que el REBT establece un número mínimo de elementos a instalar en función de los m² de superficie que presente cada una de las salas. Obviamente, la potencia que se contratará será mucho menor, adecuada esta al consumo real estimado para el alojamiento.

A continuación se muestran el CGMP1 y los dos Sub- cuadros en los que se divide la instalación del alojamiento con sus correspondientes circuitos, potencias asignadas a los mismos, factores utilizados y potencias previstas.

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN (PLANTA CALLE + EXTERIOR)					
CIRCUITOS	PUNTOS/TOMAS	P. INSTALADA (W)	FS	FU	P. PREVISTA (W)
C1	20	4000	0,75	0,5	1500
C2	17	58650	0,2	0,25	2932,5
C3	1	5400	0,5	0,75	2025
C4	3	10350	0,66	0,75	5123,25
C5	4	13800	0,4	0,5	2760
C6	14	2800	0,75	0,5	1050
C10	1	3450	1	0,75	2587,5
C15	ALIMENTACIÓN A SUBCUADRO 1				12503,9
C16	ALIMENTACIÓN A SUBCUADRO 2				5831,2
C17	ALUMBRADO POSIBLE ZONA PARKING				450
C.E.	12	96	1	0,1	9,6
SUBCUADRO 1 (SÓTANO)					
CIRCUITOS	PUNTOS/TOMAS	P. INSTALADA (W)	FS	FU	P. PREVISTA (W)
C15.1	18	3600	0,75	0,5	1350
C15.2	17	58650	0,2	0,25	2932,5
C15.5	1	3450	0,4	0,5	690
C15.11	2	600	1	0,75	450
C15.13	1	3700	1	1	3700
C15.14	1	4500	1	0,75	3375
C15.E.	8	64	1	0,1	6,4
SUBCUADRO 2 (PLANTA PRIMERA + ESCALERAS+CUBIERTA)					
CIRCUITOS	PUNTOS/TOMAS	P. INSTALADA (W)	FS	FU	P. PREVISTA (W)
C16.1	27	5400	0,75	0,5	2025
C16.2	18	62100	0,2	0,25	3105
C16.5	1	3450	0,4	0,5	690
C16.E.	14	112	1	0,1	11,2

Tabla 4_Anejos. Circuitos por cuadros

APARTADO A1.2**SECCIÓN DE CONDUCTORES**

Los cálculos de intensidades de la instalación se han realizado según las fórmulas siguientes:

- **En circuitos monofásicos:**

$$I = \frac{P}{V * \cos\varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (V)

I = Intensidad (A)

P = Potencia (W)

Cosφ = Factor de potencia

- **En circuitos trifásicos:**

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (V)

I = Intensidad (A)

P = Potencia (W)

Cosφ = Factor de potencia

Para el cálculo de secciones se ha tomado un factor de potencia unidad excepto en el caso del circuito de fuerza del sistema elevador, que se ha tomado 0,85. Las fórmulas utilizadas en este caso son las siguientes:

➤ **En circuitos monofásicos:**

$$S = \frac{2 * L * I * \cos\varphi}{\gamma * u}$$

Siendo:

S = Sección del conductor (mm²)

L = Longitud de la línea (m)

I = Intensidad (A)

Cos φ = Factor de potencia

Gamma (γ) = Conductividad del conductor (S/m)

U = Caída de tensión (V)

➤ **En circuitos trifásicos:**

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi}{\gamma * u}$$

Siendo:

S = Sección del conductor (mm²)

L = Longitud de la línea (m)

I = Intensidad (A)

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

γ = Conductividad del conductor (S/m)

U = Caída de tensión (V)

A1.2.1 Acometida

Según la previsión de cargas realizada, la intensidad máxima que podría llegar a circular en la instalación diseñada es:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi} = \frac{36772,95}{\sqrt{3} * 400 * 1} = 53,08 \text{ A}$$

Para la obtención de una estimación real de la demanda que se producirá en el alojamiento en las diferentes horas del día y así obtener una contratación de potencia adecuada, se utiliza la misma tabla de consumos realizada para estimar la potencia a instalar en la ISFCR, mostrada en el punto A1.5 de este capítulo.

Entonces, tal y como se indica en el punto A1.6 de este capítulo, la potencia a contratar será de 6,928 kW en suministro trifásico 230/400 V. Por tanto, la intensidad que se demandará será:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi} = \frac{6928}{\sqrt{3} * 400 * 1} = 9,99 \text{ A}$$

Como ya se ha indicado en el apartado 3.1 de la Memoria, tanto el trazado como la instalación de la acometida será responsabilidad de la empresa suministradora IBERDROLA, S.A.

A1.2.2 Instalaciones de enlace

A1.2.2.1 Línea de Derivación individual

A1.2.2.1.1 CPM – CGMP1

Cumpliendo con el REBT en su instrucción ITC-BT-19, se parte de una c.d.t. en la LDI de 1,5%, que es el máximo permitido por la reglamentación vigente.

La intensidad máxima según la previsión de cargas realizada:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi} = \frac{36772,95}{\sqrt{3} * 400 * 1} = 53,08 \text{ A}$$

Como se trata de un circuito trifásico:

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi}{\gamma * u} = \frac{\sqrt{3} * 10 * 53,08 * 1}{44 * \left(\frac{1,5}{100} * 400\right)} = 3,48 \text{ mm}^2$$

La sección comercial es de 4 mm² pero el REBT, en su instrucción ITC-BT-15, indica que la sección mínima de la LDI será de 6 mm² para conductores polares, neutro y protección. Por tanto, la sección elegida es 6 mm².

A continuación se realizan las comprobaciones necesarias para corroborar que la sección calculada es correcta:

- Al tratarse de una línea que en su instalación se encontrará enterrada bajo tubo, el conductor a instalar es del tipo RV con aislamiento XLPE. En ITC-BT-07 y en la norma UNE 20460-5-523:2004 se indica que para cables soterrados bajo tubo con una tensión asignada hasta 0,6/1kV, la intensidad admisible de un conductor de cobre de esas características y de sección 6 mm² es de 48 A. Por tanto, la sección no es correcta, pues la intensidad máxima para la que está diseñada la instalación es de 53,08 A.
- La sección inmediatamente superior es de 10 mm². En la misma tabla se puede comprobar que la intensidad admisible en este caso es de 64 A. A priori se puede reconocer que esta sección para la LDI es correcta, pero no lo es del todo. Esto es porque los fusibles

ubicados en la CPM son de calibre 63 A y para que la elección de ese calibre sea la correcta se han de cumplir las dos condiciones indicadas en el punto A1.3.1. del presente capítulo.

- Luego, yendo a la sección inmediatamente superior, 16 mm², la intensidad admisible en este caso es de 82 A y, como se puede comprobar en el punto 1.3.1. del presente capítulo, es ahora cuando se cumplen las dos condiciones mencionadas.

Por todo ello, la sección de la LDI correspondiente a la conexión a la red de BT es de 16 mm².

A1.2.2.1.2 Red de BT (CGMP1) – CGMP2

Como ya se indicó en la Memoria, la unión del CGMP2 con la red de BT en CGMP1 formará parte de la LDI de la instalación. Su longitud será muy reducida, ya que el CGMP2 se ubicará junto al CGMP1 en la planta de calle.

Cumpliendo con el REBT en su instrucción ITC-BT-19 y en la ITC-BT-40, se parte de una c.d.t. en la LDI de 1,5%, que es el máximo permitido.

La intensidad máxima según la previsión de cargas realizada:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi} = \frac{3100}{\sqrt{3} * 400 * 1} = 4,47 \text{ A}$$

Como se trata de un circuito trifásico:

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi}{\gamma * u} = \frac{\sqrt{3} * 0,5 * 4,47 * 1}{44 * \left(\frac{1,5}{100} * 400\right)} = 0,015 \text{ mm}^2$$

El resultado obtenido es muy reducido, ya que la potencia generada no es elevada y además el tipo de generación elegida es trifásica. Pero la sección por la que se opta es de 6 mm², ya que es esta la mínima que establece el REBT, en su instrucción ITC-BT-15. El conductor de protección empleado también es de sección 6 mm².

A1.2.3 Instalación interior

En base al máximo permisible, indicado en la ITC-BT-19 del REBT, las c.d.t. consideradas en las instalaciones correspondientes al alojamiento son del 3%, a excepción de:

- La instalación generadora con c.d.t. total de 1,5%, en la que se ha fijado una c.d.t. en la parte de continua de 0,5% y de 1% en la parte de alterna.
- La circuitería del sistema elevador a la que se le ha asignado una c.d.t. del 0,5 % por motivos de seguridad ante posibles fallos internos en la automatización del sistema.
- Las alimentaciones a los sub-cuadros desde el CGMP1, en los que se ha considerado una c.d.t. del 1,5%.

Las longitudes introducidas en las expresiones de cálculo correspondientes se referencian al punto más desfavorable, en cuanto a lejanía se refiere, que se presenta para cada uno de los circuitos a dimensionar.

A1.2.3.1 ISFCR

Según la ITC-BT-40, en su punto 5, se indica que la c.d.t. entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal. Cumpliendo el REBT entonces, se divide la cd.t. máxima en dos tramos:

- 1% para la parte de instalación de c.a.
- 0,5% para la parte de la instalación de c.c.

A1.2.3.1.1 Red de corriente alterna – ISFCR

Cada conductor utilizado en la parte de corriente alterna de la instalación es capaz de soportar 1,25 veces la intensidad nominal de salida del inversor.

La intensidad máxima:

$$I_{max} = 1,25 * I_{inv, m, ac} = 1,25 * 14 = 17,5 A$$

De la Tabla A-52-1 bis que aparece en la ITC-BT-19 se obtiene que sería válida una sección de 4 mm².

Según el criterio de la máxima c.d.t., que para este caso se ha decidido que sea de 1%, al tratarse de un circuito trifásico:

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I_{inv, m, ac} * \cos\varphi}{\gamma * \Delta V} = \frac{2 * 12 * 17,5 * 1}{44 * \left(\frac{1}{100} * 400\right)} = 2,39 \text{ mm}^2$$

Por tanto la sección comercial a utilizar por este criterio para la parte de c.a. de la ISFCR sería de 2,5 mm². Pero la sección mínima para conductores de cobre en este tipo de instalaciones es de 6 mm². Por tanto la sección comercial a utilizar es de 6 mm².

A1.2.3.1.2 Red de corriente continua - ISFCR

Cada conductor de cada rama utilizado en esta parte de la instalación, a su temperatura de trabajo, debe ser capaz de soportar 1,25 veces la lcc en CEM del módulo.

$$I_{max} = 1,25 * I_{mod, sc, sct} = 1,25 * 11,27 = 14,08 A$$

De la Tabla A-52-1 bis que aparece en la ITC-BT-19 se obtiene que sería válida una sección de 2,5 mm².

Según el criterio de la máxima c.d.t., que para este caso se ha decidido que sea de 0,5%, al tratarse de un circuito monofásico:

$$S = \frac{2 * L * I_{mod, m, sct}}{\gamma * N_{ms} * (V_{mod, m, stc} \Delta V)} = \frac{2 * 5 * 9,57}{56 * 16 * (18,2 * 0,005)} = 1,174 \text{ mm}^2$$

En base a lo calculado, la sección comercial a utilizar para la parte de c.c. de la ISFCR es de 2,5 mm².

A1.2.3.2 Sistema elevador

Para el cálculo de la potencia a introducir en la expresión de la sección del sistema elevador se ha tenido en cuenta lo indicado en la ITC-BT-47, cuando dice que la potencia a prever para un aparato de elevación es la propia potencia del aparato multiplicada por un coeficiente de 1,3. Por tanto la potencia a introducir en la expresión en este caso es de 3000 W*1,3 = 3900W, que pasa a ser la potencia prevista para este circuito en cuanto al cálculo de sección y no la indicada inicialmente en la tabla A1.

A1.2.3.3 Motores accesos de vehículos

Al igual que en el sistema elevador, en el caso de los dos motores encargados de la apertura y cierre de las puertas de acceso a vehículos de la finca y del alojamiento, el coeficiente a utilizar es de 1,25 sobre el motor de mayor potencia. Como la potencia de ambos motores es de 300 W, la potencia que se introduce en la expresión es: $P = (300 \text{ W} * 1.25) + 300 \text{ W} = 675 \text{ W}$, que pasa a ser la potencia prevista para este circuito en cuanto al cálculo de sección y no la indicada inicialmente en la tabla A1.

A1.2.3.4 Alumbrado exterior

Tanto el circuito de iluminación exterior C6 como el previsto para una futura iluminación de la posible zona de parking y de la zona recreativa C17 cumplen con las especificaciones reflejadas en la ITC-BT-09 y por tanto la sección de los conductores a emplear es de 6 mm².

A1.2.3.5 Sección alimentación a sub-cuadro 1.

La intensidad máxima según la previsión de cargas para la planta de sótano realizada:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi} = \frac{12503,9}{\sqrt{3} * 400 * 1} = 18,05 \text{ A}$$

Al tratarse de una alimentación trifásica:

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi}{\gamma * u} = \frac{\sqrt{3} * 4 * 18,05 * 1}{56 * \left(\frac{1,5}{100} * 400\right)} = 0,37 \text{ mm}^2$$

Aunque según la expresión anterior la sección a emplear sería mucho menor, la sección comercial a instalar para la alimentación del sub-cuadro 1 es de 4 mm², ya que el tipo de conductor empleado, con esa sección, presenta una intensidad admisible de 21 A, según se muestra en la Tabla A-52-bis de la ITC-BT-19 del REBT.

A1.2.3.6 Sección alimentación a sub-cuadro 2.

La intensidad máxima según la previsión de cargas para la planta primera, escaleras y cubierta realizada:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi} = \frac{5831,2}{\sqrt{3} * 400 * 1} = 8,42 \text{ A}$$

Al tratarse de una alimentación trifásica:

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi}{\gamma * u} = \frac{\sqrt{3} * 4 * 8,42 * 1}{56 * \left(\frac{1,5}{100} * 400\right)} = 0,17 \text{ mm}^2$$

Aunque fijándose en los dos cálculos anteriores y en el tipo de conductor a emplear sería válido el empleo de una sección menor, la sección comercial a utilizar para la alimentación del sub-cuadro 2 es de 4 mm². Esta decisión se adopta por una previsión de futuras ampliaciones de cargas o de circuitos que cuelguen de este sub-cuadro ya sea para la planta primera o

para plantas superiores, si es que fuera la necesidad del propietario, sin necesidad de aumentar el número de sub-cuadros.

A1.2.3.7 Sección del conductor neutro.

Tal y como se indica en la ITC-BT-19, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor neutro en los diferentes circuitos de la instalación diseñada es igual que la sección empleada para las fases y de igual tipología.

A1.2.3.8 Sección del conductor de protección.

Los conductores de protección, tal y como viene reflejado en la Tabla 2 de la ITC-BT-19, disponen de una sección igual a la de los conductores de fase a los que acompañen, puesto que la secciones utilizadas para estos nunca será mayor de 16 mm², coincidiendo además en la tipología de cable empleado.

Tanto las secciones anteriores como las del resto de circuitos en los que no hay excepciones a señalar se han calculado aplicando las expresiones mencionadas y realizando las comprobaciones oportunas para cumplir los requisitos obligatorios. A continuación se muestra una tabla resumen con todas las secciones calculadas para los diferentes circuitos de la instalación eléctrica del alojamiento que no están reflejadas hasta ahora, además de la tipología y número de conductores y tuberías utilizados, amperajes de previsión, amperaje máximo en función de la sección elegida y otros.

CIRCUITO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C10	C17	C.E.
TENSIÓN (V)	230	230	230	230	230	230	230	230	230
POTENCIA PREVISTA (W)	1500	2933	2025	5123	2760	1050	2588	450	9,6
INTENSIDAD (A)	6,52	12,75	8,80	22,28	12,00	4,57	11,25	1,96	0,04
LONG. MÁX. (m)	20	15	15	15	17	15	11	60	12
SECCIÓN cond. (mm2)	1,5	2,5	6,0	4,0	2,5	6,0	2,5	6,0	1,5
Nº x TIPO CONDUCTOR	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X RVK	3 X H07VK	3 X RVK	3 X H07VK
AISLAMIENTO CONDUCTOR	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	XLPE	PVC	XLPE	PVC
c.d.t. (%)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Imáx. cond.(A)	13,00	17,50	30,00	23,00	17,50	48,00	17,50	48,00	13,00
TUBO	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE
Ø TUBO	16	20	25	20	20	16	20	16	16
IA (Magneto-térm.) (A)	10	16	25	20	16	10	16	10	2
CIRCUITO	C15.1	C15.2	C15.5	C15.11	C15.13	C15.14			C15.E
						FUERZA	CIRCUITERIA	ALUMB. HUECO	
TENSIÓN (V)	230	230	230	230	400	400	230	230	230
POTENCIA PREVISTA (W)	1350	2932,5	690	675	3700	3900	75	300	6,4
INTENSIDAD (A)	5,87	12,75	3,00	2,93	5,34	5,63	0,33	1,30	0,03
LONG. MÁX. (m)	15	18	18	12	10	15	3	15	15
SECCIÓN cond. (mm2)	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,8	1,5	1,5
Nº x TIPO CONDUCTOR	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK/3 X RVK	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK
AISLAMIENTO CONDUCTOR	PVC	PVC	PVC	PVC/XLPE	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
cdt (%)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,5	3	3,00
Imáx. cond.(A)	13,00	17,50	17,50	17,50	16,00	16,00	-	13	13,00
TUBO	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	-	CURVABLE	CURVABLE
Ø TUBO	16	20	20	16	20	20	-	16	16
IA (Magneto-térm.) (A)	10	16	16	10	16	10	10	10	2

CIRCUITO	C16.1	C16.2	C16.5	C16.E
TENSIÓN (V)	230	230	230	230
POTENCIA PREVISTA (W)	2025	3105	690	11,2
INTENSIDAD (A)	8,80	13,50	3,00	0,05
LONG. MÁX. (m)	19	13	16	14
SECCIÓN cond. (mm ²)	1,5	2,5	2,5	1,5
Nº x TIPO CONDUCTOR	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK	3 X H07VK
AISLAMIENTO CONDUCTOR	PVC	PVC	PVC	PVC
cdt (%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Imáx. cond.(A)	13,00	17,50	17,50	13,00
TUBO	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE	CURVABLE
Ø TUBO	16	20	20	16
IA (Magneto-térm.) (A)	10	16	16	2

Tabla 5_Anexos. Características circuitos

APARTADO A1.3**PROTECCIÓN DE INSTALACIONES****A1.3.1 Protecciones generales**

La totalidad de los dispositivos de protección utilizados cumplen con las especificaciones recogidas en las ITC-BT-17, ITC-BT-22, ITC-BT-23 e ITC-BT-24 que les son de aplicación.

La protección contra sobre-intensidades se realiza mediante interruptores automáticos (magneto-térmicos). Estos protegen simultáneamente contra cortocircuitos y contra sobrecargas.

En cuanto a la protección frente a cortocircuitos, el poder de corte de los dispositivos de protección es mayor o igual a la intensidad de cortocircuito máxima que pueda producirse en el punto de su instalación y que corresponde a un cortocircuito trifásico, en el lugar de colocación de los dispositivos de protección. La elección de los dispositivos asegura que el tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en cualquier punto del circuito, no es superior al tiempo que los conductores tardan en alcanzar su temperatura límite admisible.

Las características de funcionamiento de los dispositivos que protegen un cable (o conductor) contra sobrecargas cumplen satisfactoriamente con las dos condiciones siguientes:

1) $IB \leq In \leq Iz$

2) $I2 \leq 1,45Iz$

Siendo:

- IB = Corriente para la que se ha diseñado el circuito según la previsión de cargas.
- In = Corriente asignada del dispositivo de protección.
- Iz = Corriente máxima admisible del cable en función del sistema de instalación utilizado.
- $I2$ = Corriente que asegura la actuación del dispositivo de protección para un tiempo largo (t_c tiempo convencional según norma). Este valor se encuentra en la norma de producto o es

legible en las especificaciones proporcionadas por el fabricante.

En el caso de fusibles, la característica equivalente a la I_2 de los IA es I_f (intensidad de funcionamiento).

La protección contra contactos directos e indirectos se realiza mediante interruptores diferenciales de calibres variados en función del grupo de circuitos que protegen, cumpliendo así con las especificaciones de la ITC-BT-17. Todos los ID instalados cumplen además con las solicitudes indicadas en la ITC-BT-24 que les son de aplicación.

A1.3.1.1 Caja de Protección y Medida

Para una correcta elección de los fusibles alojados en la CPM para la protección frente a sobrecargas se ha de cumplir que:

1. $I_b \leq I_n \leq I_z$

2. $I_f \leq 1,45I_z$

Siendo:

I_b = Corriente para la que se ha diseñado el circuito según la previsión de cargas.

I_n = Corriente asignada del dispositivo de protección.

I_z = Corriente máxima admisible del cable en función del sistema de instalación utilizado.

I_f = Corriente de funcionamiento.

En la instalación diseñada:

- Sección LDI calculada de 16 mm². Esta sección del tipo de cable elegido, 3 x XLPE, soporta una intensidad $I_z = 82$ A.

- La corriente para la que se ha diseñado el circuito calculada anteriormente, $I_b = 53,08 \text{ A}$.
- La corriente asignada de los fusibles elegidos es $I_n = 63 \text{ A}$.
- Siguiendo la ITC-BT-22, los fusibles elegidos para la instalación son del tipo gG, pues cortan intensidades de sobrecarga y de cortocircuito y son de uso general. Para este tipo de fusibles, y para una $I_n \geq 16 \text{ A}$, como es el caso, $I_f = 1,60I_n$; es decir,

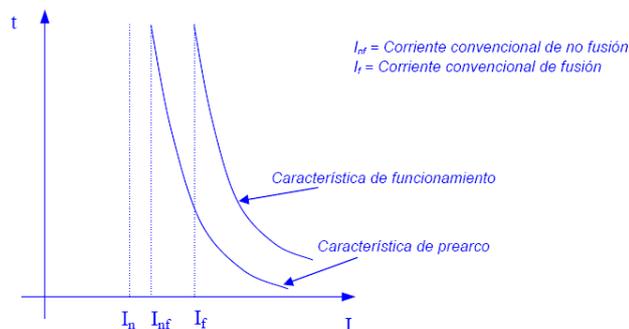
$$I_f = 1,60 * 63 = 100,8 \text{ A}$$

Por tanto se cumplen las dos expresiones:

$$1. I_b \leq I_n \leq I_z \rightarrow 53,08 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 82 \text{ A}$$

$$2. I_f \leq 1,45I_z \rightarrow 100,8 \text{ A} \leq 1,45 * 82 \text{ A} \rightarrow 100,8 \text{ A} \leq 118,9 \text{ A}$$

Entonces, según las características de la instalación diseñada, la decisión de instalar fusibles del tipo gG de calibre 63 A es CORRECTA.



ImgA1_Anejos. Características t-I de fusible tipo "g"

A1.3.1.2 Interruptores automáticos

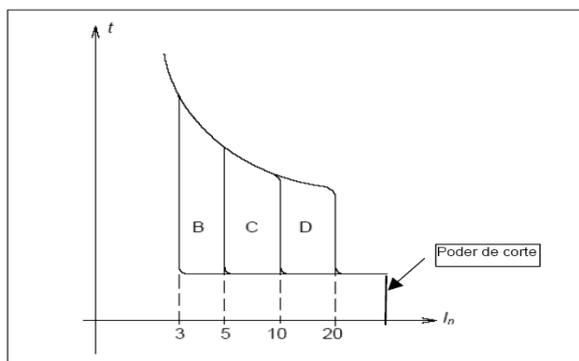
El funcionamiento de los IA se define mediante una curva en la que se observan dos tramos:

- ✓ Disparo por sobrecarga.

- ✓ Disparo por cortocircuito (magnético).

Para instalaciones domésticas se definen tres clases de disparo magnético (I_m) según el múltiplo de la corriente asignada (I_n), con valores normalizados:

- ✓ Curva B: $I_m = (3 \div 5) I_n$
- ✓ Curva C: $I_m = (5 \div 10) I_n$
- ✓ Curva D: $I_m = (10 \div 20) I_n$



ImgA2_Anexos. Tipos de disparo magnético de los IA modulares

Se utilizará la curva C, que es la habitual de uso para instalaciones domésticas o análogas.

Todos son de corte omnipolar y sus características de interrupción están de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

A1.3.1.2 Interruptores diferenciales

En el caso de las alimentaciones a los sub-cuadros se disponen de dos diferenciales en serie para cada caso. En esta situación el REBT exige que haya una selectividad entre ellos. Para garantizarla se cumplen las siguientes condiciones:

- ✓ El tiempo de no actuación del diferencial instalado aguas arriba es superior al tiempo total de operación del diferencial situado aguas abajo. En este caso se utilizan diferenciales tipo S.
- ✓ La intensidad diferencial-residual del diferencial instalado aguas arriba es superior a la del diferencial situado aguas abajo.

El resto de ID utilizados se eligen del modo explicado anteriormente en este punto.

A1.3.2 Protección contra sobretensiones

Al tratarse de un local denominado de pública concurrencia y según la ITC-BT-23, es obligatoria la protección frente a sobretensiones.

El nivel de protección del dispositivo es inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se han previsto instalar.

Dado que se trata de una red TT, el descargador se conecta entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro y la tierra de la instalación. El punto de instalación es aguas abajo del IGA.

Todos los equipos y materiales han sido escogidos de forma que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la Tabla 1 de la ITC-BT-23, según su categoría:

TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)			
SISTEMAS TRIFÁSICOS	SISTEMAS MONOFÁSICOS	CATEGORÍA IV	CATEGORÍA III	CATEGORÍA II	CATEGORÍA I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	--	8	6	4	2,5
1000	--				

Tabla A6_Anexos. Tabla 1-ITC-BT-23

Siendo:

- ✓ Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones.
- ✓ Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.
- ✓ Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos.

- ✓ Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación.

La protección elegida se trata de un dispositivo del Tipo 2, instalado en el CGMP1, aguas abajo del IGA. Los requisitos que debe cumplir:

- ✓ Nivel de protección (U_p): $\leq 1,5 \text{ kV}$. Se trata de la limitación de la tensión entre los bornes del dispositivo.
- ✓ Tensión máxima de servicio permanente (U_c): $> 253 \text{ V}$, que es la tensión máxima permanente aumentada en un 10% su valor nominal.
- ✓ Corriente nominal de descarga (I_n): $\geq 5 \text{ kA } 8/20\mu\text{s}$, entre fase y neutro. Se trata del parámetro que caracteriza al dispositivo de protección frente a sobretensiones transitorias del Tipo 2.
- ✓ Corriente de impulso (I_{imp}): $\geq 12,5 \text{ kA}$.

Cumpliendo con los requisitos anteriores el dispositivo elegido es del fabricante Hager, modelo SPM415D 3P+N, 15 kA, 440/275 V.

A1.3.3 Protecciones ISFCR

A1.3.3.1 Red de corriente alterna

La parte de la instalación de corriente alterna se ha protegido siguiendo el mismo procedimiento que para el resto de circuitos del alojamiento.

A1.3.3.2 Red de corriente continua

Las protecciones para esta parte de la ISFCR se han elegido suponiendo las condiciones más desfavorables.

- ✓ -10 °C.
- ✓ 70 °C.
- ✓ I corte 1,25 veces la Icc del generador en condiciones estándar.

Datos del fabricante

Voc = 22,7V

Coeficiente de temperatura de Voc = -70 mV/°C

Sabiendo que las medidas en condiciones estándar de medida se efectúan a 25°C, se tiene:

$$V_{oc}(T = -10^{\circ}C) = V_{oc} + \Delta V = 22,7 + [(-0,07) \times (-35)] = 25,15 V$$

$$V_{oc}(T = 70^{\circ}C) = V_{oc} + \Delta V = 22,7 + [(-0,07) \times (45)] = 19,55 V$$

$$V_{gen, oc}(T = -10^{\circ}C) = 25,15 V \times 16 \text{ paneles} = 402,4 V$$

Corriente de cortocircuito:

$$I_{sc} = 11,93 A$$

$$1,25 \times 11,93 = 14,9125 A$$

Por tanto, el calibre del interruptor principal en continua es de 16 A, 800V, con poder de corte de 5000 A. Será capaz de soportar la tensión del generador en las condiciones de operación más desfavorables.

APARTADO A1.4**INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA****A1.4.1 Naturaleza del terreno**

La naturaleza del terreno en el que se ubica el alojamiento rural es del tipo “Arenas arcillosas”. La resistividad para este tipo de terrenos según la Tabla 3 de la ITC-BT-18 oscila entre 50 y 500 $\Omega \cdot m$. El valor ofrecido por el telurómetro es de 218 $\Omega \cdot m$, valor que se encuentra dentro del rango que marca el Reglamento.

A1.4.2 Cálculos

La p.a.t. de la instalación se realizará mediante conductor de cobre de 35 mm² de sección enterrado a una profundidad de 0,5 metros y picas de acero cobreado de 2 metros de longitud y 15 milímetros de diámetro con el objetivo de conseguir una resistencia de tierra de 15 Ω .

Según lo expuesto en la ITC-BT-18, al tratarse de un local seco, las tensiones de contacto no superarán en ningún caso los 50 V. Como la mayor intensidad de defecto permitida en la instalación es de 30 mA y la resistencia de tierra que se persigue es de 15 Ω ,

$$\mu = R * Id = 15\Omega * (30 * 10^{-3})A = 0,45 V$$

, valor muy inferior a los 50 V permitidos por el Reglamento.

siendo:

μ = Tensión de contacto (V)

R = Resistencia de puesta a tierra (Ω)

Id = Corriente que garantiza el funcionamiento automático del dispositivo de protección (A)

- Número necesario de picas para conseguir la resistencia de tierra deseada,

$$L = \frac{\varphi}{R} = \frac{218 \Omega m}{15 \Omega} = 14,53 \text{ metros}$$

$$\text{Número de picas} = \frac{L}{Lp} = \frac{14,53m}{2m} = 7,27 \text{ picas} \approx 8 \text{ picas}$$

Siendo:

L = Longitud (m)

φ = Resistividad del terreno (Ωm)

R = Resistencia de tierra (Ω)

- Tomando como referencia la Guía de la ITC-BT-26 la longitud del anillo será de 40 metros.

APARTADO A1.5

POTENCIA GENERADA

Para calcular la potencia necesaria generada por la instalación fotovoltaica, previamente se realiza una estimación de los consumos que podrán aparecer en el alojamiento en cuestión, dividiendo las 24 horas del día en seis franjas horarias diferentes, tabulando esos consumos a lo largo de las 8760 horas que tiene un año y plasmando dicha estimación en una gráfica que representa datos de ahorro económico anual (€) frente a producción de fotovoltaica (kW). Dicho ahorro se obtiene de la diferencia entre el consumo de la red sin/con la instalación fotovoltaica, introduciendo las condiciones de que dicha instalación no producirá energía entre las 22:00h y las 07:00h y que en los tramos horarios diarios de 08:00h a 10:00h y de 20:00h a 22:00h la producción se considera del 50%. En base a los resultados obtenidos se opta por el punto de mayor ahorro, que es de 3,1 kW.

En la tabla siguiente se muestran los aparatos eléctricos que se han considerado para realizar los cálculos de potencia, utilizando su correspondiente factor de simultaneidad y considerando utilización alta:

ELECTRODOMÉSTICOS/MECANISMOS	POT. (W)	F.S.	F.U.	POTENCIA - UTILIZACIÓN (W)
TELEVISIÓN 40"	400	0,2	1	80
TELEVISIÓN 20"	200	0,2	1	40
NEVERA BODEGA	200	0,2	1	40
FRIGORÍFICO COCINA	450	0,2	1	90
MICROONDAS	600	0,2	1	120
ELEVADOR	3000	0,2	1	600
MECANISMO PUERTA GARAJE	600	0,2	1	120

ILUMINACIÓN BODEGA	62,98	0,75	1	47,235
ILUMINACION PLANTA CALLE	72,66	0,75	1	54,495
ILUMINACION PLANTA PRIMERA	66,5	0,75	1	49,875
ILUMINACIÓN EXTERIOR	29,86	0,75	1	22,395
TERMO ELÉCTRICO	900	0,2	1	180
COCINA/HORNO	5000	0,5	1	2500
LAVADORA	1500	0,66	1	990
LAVAVAJILLAS	1500	0,66	1	990
CAFETERA	600	0,2	1	120
PC+EQUIPO	400	0,75	1	300
RELOJ	2	0,2	1	0,4
SECADOR DE PELO	600	0,2	1	120
AFEITADORA	15	0,2	1	3
TOSTADORA	300	0,2	1	60
VENTILADOR	70	0,2	1	14
PLANCHA	800	0,2	1	160
BATIDORA	250	0,2	1	50
CADENA DE MÚSICA	75	0,2	1	15
TELÉFONO	25	0,2	1	5
SECADORA	2500	0,75	1	1875
PUNTO DE CARGA V.E.	3700	0,75	1	2775
BOMBA CIRCUITO SOLAR	6,2	0,75	1	4,65
SOLAR TÉRMICA (OTROS)	10	0,4	1	4

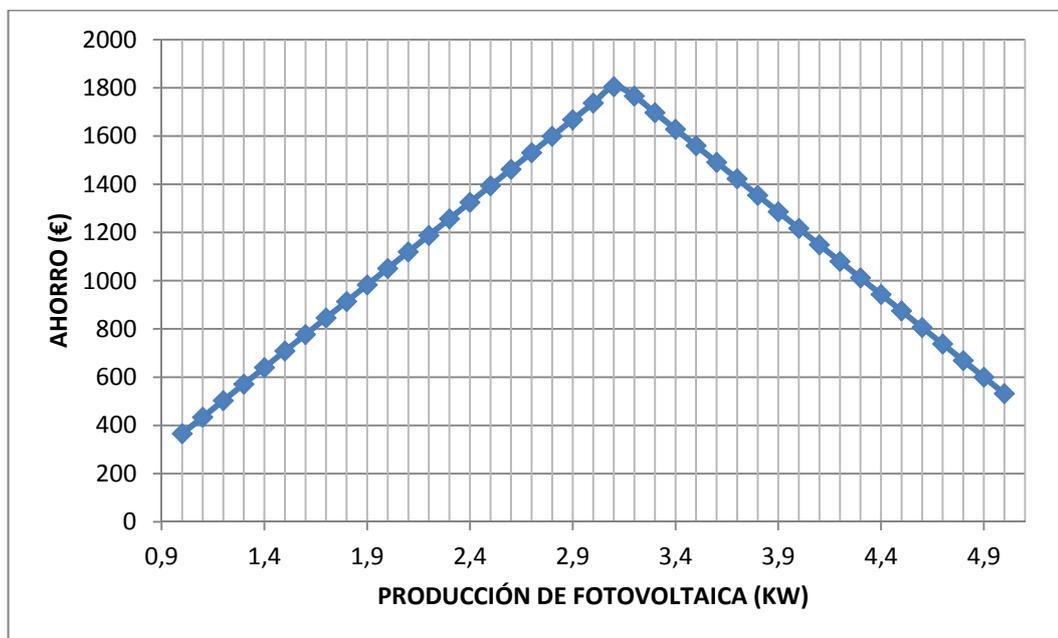
Tabla A7_Anexos. Consumos estimados

Aplicando ahora la distribución horaria de los consumos anteriores se obtiene:

PREVISIÓN DE CONSUMOS POR FRANJA HORARIA			
FRANJA HOR.	HORARIO	CONSUMOS (W)	CONSUMO PROMEDIO (Wh)
1	00:00 - 07:00	4526,9075	646,7010714
2	07:00 - 11:00	8559,9075	2139,976875
3	11:00 - 13:00	4480,1075	2240,05375
4	13:00 - 15:00	8559,9075	4279,95375
5	15:00 - 20:00	4480,1075	896,0215
6	20:00 - 00:00	8559,9075	1711,9815

Tabla A8_Anexos. Distribución horaria de consumos estimados

Tal y como se ha explicado anteriormente, el último escalón de la estimación es graficar los datos anteriores para la obtención de datos anuales:



ImgA3_Anexos. Datos anuales ahorro frente a producción

Como muestra la gráfica, el punto de mayor ahorro es el de 3,1 kW, que es la potencia elegida para generar en la instalación.

Utilizando ahora el precio de la electricidad aplicable por el COR (Iberdrola) a partir del 1 de Abril de 2014 sin Discriminación Horaria se muestra una comparativa de tarifas anuales y un resultado de ahorro debido a la instalación fotovoltaica:

SIN PV			CON PV	
TOTAL KWh RED	13671,0252		TOTAL KWh RED	93,0251775
€/KWh	0,124107		€/KWh	0,124107
€ FACTURA SIN PV	2139,67044		€ FACTURA CON PV	14,559495

AHORRO (€)
1805,110943

Tabla A9_Anexos. Comparativa de tarifas-Ahorro

APARTADO A1.6

POTENCIA A CONTRATAR

Cuando se trata de contratar el suministro de electricidad con la compañía eléctrica suministradora, es muy importante saber la potencia que realmente se necesita, ya que en el recibo de la luz se abonará una cantidad fija según los kW contratados.

Para calcular esa potencia necesaria se tienen en cuenta las potencias de los aparatos eléctricos utilizando un factor de simultaneidad.

El resultado obtenido indica que el tramo horario de mayor consumo se tiene entre las 13:00 h y 15:00 h con un máximo de 4279,95 Wh.

Para tomar la decisión final de la potencia a contratar se tiene en cuenta el total del consumo del alojamiento sin valorar la producción en placas, ya que las instalaciones fotovoltaicas presentan la necesidad de un mantenimiento, y en algunas ocasiones será necesario aislar eléctricamente la instalación desconectándola por completo. Además, con la instalación fotovoltaica en funcionamiento es posible que el rendimiento calculado teórico se reduzca debido a días de lluvia, días nublados, suciedades, etc. Por tanto, se tiene en cuenta un margen de seguridad de un 25% para prever las posibles ampliaciones eléctricas, como es el alumbrado de la posible zona de parking y del área recreativa, y posibles conexiones de nuevos aparatos eléctricos que se produzcan en un futuro cercano, previo acuerdo con el cliente.

Por todo ello, la potencia elegida a contratar es trifásica de **6,928 kW**.

ANEXO I

CAPÍTULO A2 – ESTUDIO DE SEGURIDAD

CAPÍTULO A2: ESTUDIO DE SEGURIDAD

APARTADO A2.1

OBJETO

El objeto del presente Plan de Seguridad y Salud es, mediante la identificación de todos los posibles riesgos y la determinación de las correspondientes medidas preventivas que se deben adoptar, eliminar o disminuir los riesgos existentes, y con ello los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Este Plan de Seguridad y Salud se realiza siguiendo las directrices del R.D 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y teniendo como base el Estudio Básico de Seguridad y Salud del Proyecto de obra.

APARTADO A2.2

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

A2.2.1 Tipo de obra

La obra consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de:

Instalación eléctrica de un alojamiento rural con apoyo de instalación solar fotovoltaica e instalación solar térmica.

A2.2.2 Situación del solar

La obra se encuentra situada en la calle Benavente esquina con calle Jarandilla de la Vega, en la localidad de Almoharín (Cáceres).

A2.2.3 Proyectista

D. JONATAN LUENGO ALONSO.

APARTADO A2.3**DESARROLLO DEL ESTUDIO****A2.3.1 Aspectos generales**

El Jefe de Obra, en colaboración con el Servicio de Prevención, informará y formará a los trabajadores, antes del inicio de las actividades, de los riesgos y medidas preventivas que se deben adoptar en las distintas fases de la obra.

El contratista acreditará ante la Dirección Facultativa de la obra la adecuada formación de la totalidad del personal de la obra en lo referente a materia de Prevención y Primeros Auxilios. Para la realización de los posibles primeros auxilios se dispone en obra de un botiquín que permita la realización de los mismos. La Dirección Facultativa por su parte realizará las comprobaciones oportunas para corroborar la existencia de un plan de emergencia para la atención de personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

De acuerdo a las exigencias de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal perteneciente a la obra se somete a los reconocimientos médicos planificados con una periodicidad anual. Asimismo, al personal de nueva incorporación, se le realiza un reconocimiento previo a su incorporación al puesto de trabajo.

En caso de producirse un accidente que haga necesario el traslado del accidentado al Centro Asistencial más próximo, el traslado se realizará en el vehículo de obra, o si las lesiones sufridas lo hacen desaconsejable, se avisará a los Servicios de Emergencia para que procedan a su evacuación.

Para facilitar la evacuación y la comunicación de emergencias, en un lugar visible de la obra se colocará un cartel donde se indiquen los teléfonos y direcciones de emergencias y centros asistenciales.

Por otra parte, antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos, informando a todos los operarios claramente de las maniobras a realizar, los posibles riesgos que existan y las medidas de prevención y de protección a tener en cuenta.

A2.3.2 Identificación de riesgos y prevención de los mismos

Instalaciones eléctricas

✓ **Riesgos comunes**

- Caída de personal.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o pinchazos por manejo de guías y conductores.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del “macarrón protector”.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Electrocución o quemaduras.

✓ **Medidas preventivas**

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente, de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.
- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla y preferiblemente alimentados a 24 V.
- Queda prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales y sub-cuadros, asegurándose que está todo de acuerdo con el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

✓ **Riesgos comunes**

- Contactos eléctricos.
- Derivados de caídas de tensión en la instalación ocasionados por sobrecargas.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Incendios ocasionados por cortocircuitos.

-Caída de personal.

✓ **Medidas preventivas**

-Consideración en tensión cualquier parte de la instalación a excepción de las que haya sido comprobado su aislamiento.

-Todos los trabajos de mantenimiento y reparaciones se realizarán posteriormente a la desconexión de la red eléctrica.

-Los cables que se tiendan por el terreno no serán pisados ni se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

-Las mangueras que presenten cualquier tipo de deterioro en su aislamiento serán sustituidas inmediatamente.

-Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán en lugares de fácil acceso.

-Los cuadros eléctricos de intemperie serán cubiertos con viseras contra la lluvia /nieve.

-Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 metros de los bordes de la excavación.

-Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos.

-Queda prohibida la utilización de fusibles rudimentarios. Se emplearán piezas fusibles normalizadas.

-Comprobación y mantenimiento periódico de la instalación de puesta a tierra y maquinaria instalada en obra.

-Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra los realizará personal capacitado para ello.

A2.3.3 Medidas de prevención

Equipos de protección individual

Se entiende por EPI cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Estas protecciones deberán estar homologadas por el Ministerio de Trabajo y aquellas no definidas por dichas normas de homologación, deberán reunir

condiciones y calidades precisas para el correcto cumplimiento de su misión de protección.

Además reunirán los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la instalación a realizar serán necesarios al menos los siguientes EPI's:

- ✓ Casco de seguridad.
- ✓ Botas o calzado de seguridad.
- ✓ Botas de seguridad impermeables.
- ✓ Guantes de lona y piel.
- ✓ Guantes impermeables.
- ✓ Gafas de seguridad.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- ✓ Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas

- ✓ Prohibición de la entrada a la obra a todo el personal ajeno a la misma.
- ✓ Se establecerán zonas de paso y acceso a la obra.
- ✓ Se emplearán balizas de señalización y además se vallará todo el perímetro de la obra, incluyendo la totalidad del solar, además de los puntos singulares en el interior de la obra.
- ✓ Realización de un correcto mantenimiento de la maquinaria.
- ✓ Se utilizarán andamios y plataformas adecuados que cumplan la normativa vigente.
- ✓ Se utilizarán escaleras de mano que cumplan con la normativa vigente.
- ✓ Se evitará el paso o el trabajo debajo de la vertical de otros trabajos simultáneos.

Medidas de seguridad en la instalación eléctrica provisional

Se cumplirá todo lo que establece el REBT y las resoluciones complementarias del Ministerio de Industria, así como la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los cuadros serán armarios metálicos normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesible desde el exterior, gracias a una puerta con cerradura de resbalón con llave triangular y con posibilidad de la colocación de un candado. En su interior se instalarán un seccionador de corte automático, toma de tierra, interruptor diferencial de sensibilidad 30 mA y los fusibles y magneto-térmicos necesarios.

Medidas de seguridad en la instalación eléctrica

- ✓ Los bornes estarán protegidos mediante material aislante.
- ✓ Los cables de alimentación a motores tendrán cubiertas protectoras del tipo anti humedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito.
- ✓ Queda prohibida la utilización de las puntas desnudas de los cables.
- ✓ Todas las líneas eléctricas quedarán sin tensión una vez finalizado el trabajo mediante el corte del seccionador general ubicado en el CGMP1.
- ✓ Se realizará una revisión periódica de la instalación finalizada por parte de personal cualificado.
- ✓ Los cuadros permanecerán cerrados y con sus llaves en poder de persona responsable.
- ✓ Se señalará mediante carteles el peligro de riesgo eléctrico.

APARTADO A2.4**PROTECCIONES*****Ropa de trabajo***

Adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores.

Equipos de protección

- ✓ EPI's de acuerdo con las normas UNE-EN de aplicación.
- ✓ Calzado de seguridad.
- ✓ Casco de seguridad.
- ✓ Guantes aislantes para BT.
- ✓ Guantes de protección mecánica.
- ✓ Gafas de seguridad.
- ✓ Discriminador de BT.
- ✓ Protecciones colectivas.
- ✓ Señalización.
- ✓ Cualquier protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar.

Equipos de primeros auxilios

Botiquín con los medios necesarios para realizar una cura de urgencia en caso de accidente. Se localizará en la oficina, a cargo de una persona capacitada.

Equipos de protección contra incendios

Extintores de polvo seco clase A, B, C.

APARTADO A2.5 PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA LOS TRABAJADORES

- ✓ Instrucciones de operación normal y de emergencia.
- ✓ Señalización clara de mandos de operación y emergencia.
- ✓ Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento.
- ✓ Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.

APARTADO A2.6 MEDIDAS RELATIVAS A TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES PARA LA SEGURIDAD Y SALUDO DE LOS TRABAJADORES

- ✓ Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos.
- ✓ Los lugares de trabajo deberán disponer de la suficiente luz natural o tener una iluminación artificial suficiente.
- ✓ Las vías de circulación, escaleras y rampas estarán diseñadas para que su uso no suponga situación de riesgo.
- ✓ Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

APARTADO A2.7

PLAN DE EMERGENCIA EN OBRA

A2.7.1 Principios básicos

- ✓ Conocer y tener a su disposición los teléfonos y direcciones de emergencias, botiquín de primeros auxilios y, en caso de ser necesarios, los extintores adecuados.
- ✓ Asegurarse de conocer los recorridos de evacuación, las posibles salidas de emergencia, situación de los elementos de lucha contra el fuego, ubicación del botiquín de primeros auxilios, etc.
- ✓ Previamente se habrán organizado la forma de actuación con posibles servicios externos, para de esta forma garantizar la rapidez y eficacia de las mismas. En caso de accidente, se actuará de acuerdo al protocolo PAS: **PROTEGER – AVISAR – SOCORRER**
 - **PROTEGER**, al accidentado y al auxiliador, no incurriendo en riesgos innecesarios y pensando antes de actuar (por ejemplo, no tocaremos directamente a un electrocutado, debiendo cortar la fuente de alimentación de energía si es posible, o retirando al accidentado con algún elemento aislante).
 - **AVISAR**, si las características del accidente lo hace necesario, a los Servicios de Urgencia de la existencia del

accidente, dando los datos del lugar exacto donde ha ocurrido y la gravedad/características del accidente.

- SOCORRER al accidentado, a la espera de la llegada de los Servicios de Urgencia, o evacuando al accidentado si las características de las lesiones lo permiten.

A2.7.2 Medidas a adoptar

Particularmente para cada emergencia se recomiendan las siguientes medidas preventivas:

Incendio

Para prevenir un siniestro de este tipo se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- ✓ No se permitirá en todo el recinto de la obra ninguna clase de fuego.
- ✓ Cuando se realicen trabajos de soldadura o labores con herramienta que desprenda chispas como las radiales, deberán tenerse al lado los extintores.
- ✓ La obra dispondrá de número suficiente de extintores, según el avance de la misma, para controlar un conato de incendio.
- ✓ En la reunión previa al inicio de los trabajos se formará/informará de la utilización básica de los extintores.

Explosión

Las medidas preventivas a adoptar son las siguientes:

- ✓ Se prohíbe el almacenamiento de combustibles en la obra.
- ✓ No se almacenarán trapos ni combustible en la maquinaria de obra.
- ✓ Prohibición de fumar en las proximidades de material combustible.

Accidente de trabajo

Las notificaciones se realizarán a toda la línea de mando, así como al Dpto. de Personal, a los Servicios de Prevención y éste lo notificará a la Asesoría Jurídica en el caso de los accidentes graves. Además, conforme al art. 36.2-C de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se comunican a los Delegados de Personal.

APARTADO A2.8 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- ✓ La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible.
- ✓ La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o de otras circunstancias que dificulten se percepción o comprensión.
La señalización de seguridad y salud en el trabajo no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio. Cuando a los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.
- ✓ La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- ✓ Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados y mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

APARTADO A2.9**RECURSO PREVENTIVO**

El artículo 32 bis de la ley 54/2003, establece la presencia de los Recursos Preventivos:

- ✓ Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- ✓ Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales (por ejemplo: trabajos en altura, con riesgo eléctrico, sepultamiento, manipulación de grandes cargas, etc.
- ✓ Cuando lo requiera la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Estos recursos preventivos deben estar presentes de forma permanente en la obra siempre que se den alguna de las razones que hace preceptiva su presencia.

Reuniendo los requisitos establecidos en el citado artículo, las funciones y responsabilidades de los Recursos Preventivos, son las siguientes:

- ✓ Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención previstas. Deberá vigilar el cumplimiento de esta Evaluación y comprobar la eficacia de las medidas preventivas definidas.
- ✓ Conocer, cumplir y hacer cumplir las normas, instrucciones y procedimientos de prevención en vigor.
- ✓ Corregir o mandar corregir las anomalías o actos inseguros que detecten.
- ✓ Garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por tanto, el control de los riesgos.
- ✓ Suspender el trabajo en situaciones de riesgo grave e inminente, debiendo informar de inmediato a su superior a efectos de tomar la solución más adecuada para su prevención.
- ✓ Asignar y delimitar las funciones, actividades y obligaciones de Prevención de los mandos y del personal bajo su dependencia.

En Valladolid, a 11 de Junio de 2015

Fdo.

El Proyectista, JONATAN LUENGO ALONSO

ANEXO I

CAPÍTULO A3 – PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO A3: PLIEGO DE CONDICIONES

APARTADO A3.1

DISPOSICIONES GENERALES

A3.1.1 Objeto del pliego de condiciones

El presente Pliego de Condiciones Técnicas consiste en la determinación y definición de los requisitos que deben considerarse en la ejecución y dirección del TFG, así como en la aceptación del producto.

Su objeto consiste en definir las exigencias mínimas aceptables que deberá cumplir el alojamiento rural en cuestión según el contrato y cumpliendo la legislación vigente y aplicable; también el promotor de la obra, el contratista, técnicos, ingeniero/s técnico/s y las entidades responsables de los controles de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus respectivas obligaciones de cumplimiento del contrato de la obra.

A3.1.2 Conceptos que comprende

El presente Pliego de Condiciones, junto con la memoria, mediciones y presupuesto y anexos forman el TFG que servirá de base para la ejecución de la obra a realizar.

Será competencia exclusiva del Contratista y, por lo tanto, queda totalmente incluido en el precio ofertado, el suministro de materiales, mano de obra, medios auxiliares, y todos los elementos y/o conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de la instalación, tomando como referencia el TFG en su conjunto.

Cualquier modificación por parte del Contratista que difiera de lo reflejado en el TFG, no tendrá ningún tipo de validez, salvo que en el contrato, de forma particular y explícita, se manifieste dicha modificación.

Será obligación del Contratista el cumplimiento de la Normativa Oficial vigente aplicable al TFG. Si se hallase algún punto en el TFG que incumpliese alguna de las Normativas aplicables, el Contratista lo comunicará en su oferta en la forma que se describe más tarde. Por tanto, es obligación del Contratista efectuar una revisión del TFG, previo a la presentación de su

oferta, indicando expresamente cualquier deficiencia a este respecto o, en caso contrario, su conformidad con el TFG en materia de cumplimiento de toda la Normativa Oficial vigente aplicable al mismo.

El Contratista cumplirá en su totalidad el Plan de Seguridad incluido en los anexos del TFG, debiendo disponer de todos los elementos de seguridad, auxiliares y de control exigidos en dicho Plan.

El Contratista efectuará la preparación de toda la documentación técnica necesaria, incluido visado y legalizado de TFG y certificados de obra, así como su tramitación ante los diferentes organismos oficiales, al objeto de obtener todos los permisos necesarios de acuerdo a la legislación vigente.

Una vez finalizada la obra de instalación, el Contratista efectuará todas las pruebas de puesta en marcha de las instalaciones, realizadas según lo indicado por la Dirección de Obra.

Queda, por tanto, el Contratista enterado por este pliego de condiciones que es responsabilidad suya la realización de las comprobaciones indicadas, previo a la presentación de la oferta, así como la presentación en tiempo, modo y forma de toda la documentación mencionada y la consecución de los correspondientes permisos. El Contratista, en caso de subcontratación, o la empresa responsable de su contratación, no podrán formular reclamación alguna con respecto a este concepto, ya sea por omisión, desconocimiento o cualquier otra causa.

A3.1.3 Compatibilidad entre documentos

En caso de incompatibilidad o contradicción entre cualquier documento del TFG y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último documento. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en otro documento o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

A3.1.4 Documentación gráfica

A partir de los planos del TFG es competencia exclusiva del Contratista la preparación de todos los planos de ejecución de obra, incluyendo tanto los planos de coordinación, como los planos de montaje, para pleno conocimiento de la Dirección de Obra y de los diferentes oficios.

Cualquier documentación gráfica generada por el Contratista sólo tendrá validez si queda formalmente aceptada y/o visada por la Dirección de Obra.

A3.1.5 Documentación final de obra

Se entregarán, por parte del Contratista:

- Certificados de cada Instalación, presentados ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía, incluyendo autorizaciones de suministro, boletines, etc.
- Ídem ante Compañía Suministradora, Iberdrola.
- Manual de instrucciones (original y copia), incluyendo fotocopias de catálogo con instrucciones técnicas de funcionamiento, mantenimiento y conservación de todos los equipos que forman la instalación.
- Libro oficial de mantenimiento Legalizado.
- Proyecto actualizado (original y copia), incluyendo planos as-built de las instalaciones.

A3.1.5 Garantías

Todos los elementos de la instalación quedarán garantizados por el tiempo indicado en la Legislación vigente, a partir de la recepción provisional. Esta garantía nunca cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva.

A3.1.6 Pruebas de recepción

Una vez se produzca el acto de recepción se efectuarán una serie de pruebas del conjunto de la instalación, según define la Delegación de Industria, con la finalidad de probar el perfecto funcionamiento y el rendimiento de la instalación.

A3.1.7 Entrega a la propiedad

El contratista entregará a la propiedad los planos de la instalación, normas de montaje y datos sobre las garantías a aplicar, características de los mecanismos y materiales utilizados.

APARTADO A3.2

CONDICIONES FACULTATIVAS

A3.2.1 El promotor

Serán obligaciones del Promotor-Contratista:

- Poseer el/los permiso/s de obra.
- Facilitar la documentación necesaria que se le solicite para una correcta redacción.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designar un Coordinador de Seguridad y Saludo para la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos.

A3.2.2 El proyectista

Serán obligaciones del Proyectista:

- Posesión de la titulación académica y profesional de ingeniero y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
- Redacción del proyecto sujeto a la Normativa Oficial vigente, ajustándose a lo estipulado en el contrato.

- Acordar, en caso de que la figura del Promotor no coincida con el Contratista, la subcontratación.
- Entregar al propietario la documentación de obra ejecutada o cualquier otro documento exigible por las Administraciones.

A3.2.3 El director de obra

Serán obligaciones del Director de Obra:

- Poseer la titulación académica y profesional de ingeniero y cumplir con las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
- Dirección de obra, facilitando su interpretación.
- Asistencia obligatoria a obra siempre que sea necesario.
- Coordinación, junto al ingeniero técnico Proyectista, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra.
- Coordinar la intervención en la obra de otros técnicos que en su caso concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- Suscribir el acta de replanteo y el del final de obra así de conformar las certificaciones parciales.
- Asesorar al Promotor.

A3.2.4 El jefe de obra

Serán obligaciones del Jefe de Obra:

- Atención y entendimiento de las órdenes de la Dirección Facultativa.
- Velar porque los trabajos se ejecuten en buenas condiciones, conociendo para ello el presente Pliego de Condiciones.
- Presencia continua en la obra durante la jornada legal de trabajo, acompañando al ingeniero cuando realice visitas a la obra.
- Libro de Obra. En él la Dirección Facultativa plasmará todos los datos, órdenes o circunstancias que estime convenientes.

A3.2.5 El coordinador de seguridad

Serán obligaciones del Coordinador de Seguridad:

- Coordinación de la Prevención y la Seguridad.
- Coordinación de las actividades de obra, realizadas de forma eficiente y sin peligro para los trabajadores.
- Lectura y comprensión del Plan de Seguridad redactado y comunicar los cambios propuestos, si existen, para su aprobación.
- Adopción de las medidas necesarias para que únicamente las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador de seguridad.

A3.2.6 Recomendaciones generales

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del

TFG, así como cuantos Planos o Documentos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su Memoria, Presupuestos y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos. Éste se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, que serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Accesos a la obra

El Constructor, figura que estará definida en el proyecto de construcción del alojamiento rural, pondrá por su cuenta los accesos a la obra, colocándolo donde sea más necesario. Se hará cargo del cerramiento o vallado y del mantenimiento de esta, durante la ejecución de la obra.

Inicio de la obra

Se dará comienzo a las obras en el plazo marcado, desarrollándolas en la forma necesaria para que los períodos parciales queden dentro del plazo exigido en el contrato. Obligatoria y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al ingeniero técnico y al técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

Aparatos necesarios y su procedencia

Con obligación y antes de proceder a su acoplo y empleo el Contratista deberá presentar al ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que se vayan a utilizar en el trabajo, indicando calidades, marcas y procedencia.

Materiales no utilizables

El Contratista, o su subcontratación, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado.

Limpieza de obras

El Contratista tiene la obligación de tener limpia tanto la obra como los alrededores de esta, en lo que se refiere a materiales sobrantes, escombros, etc. que sean de su competencia.

Planteamiento del trabajo

El Contratista organizará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

➤ **Interrupción de los trabajos**

La interrupción de las obras se comunicará al Director de Obra de la misma forma que se le comunicó el comienzo de las mismas.

En este caso, el Contratista tiene la obligación de retirar todos los andamios, escaleras u otros elementos que puedan suponer un peligro o estorbo.

Si la Dirección Facultativa en dos visitas sucesivas a las obras, en días y horas laborables encontrase éstas paradas y sin personal en las mismas, entenderá que las obras han quedado interrumpidas por tiempo indefinido; así comunicará a su Colegio.

➤ **Reanudación de los trabajos**

La reanudación de los trabajos deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa en forma fehaciente, pues se comprende que no se hará responsable de las obras o parte de las mismas que se ejecutasen sin su conocimiento.

➤ **Finalización de los trabajos**

Cuando las obras estén totalmente terminadas el Director de Obra certificará tal extremo a reserva de aquello que las inspecciones reglamentarias indicasen que se ha de reformar, entendiéndose que la obra no está en disposición de uso hasta que las Inspecciones de Reglamento emitan su dictamen favorable, siendo obligación del Contratista dar cumplimiento a lo que los inspectores mandasen.

➤ **Responsabilidad jurídica en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de las obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

➤ **Documento final**

El Director de Obra facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la Legislación Oficial vigente.

➤ **Medición final de la obra y liquidación final**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista. Se extenderá la oportuna certificación que servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

APARTADO A3.3

CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

A3.3.1 Instalación eléctrica

A3.3.1.1 Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutará esmeradamente, de acuerdo con las condiciones establecidas, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al Contratista la baja en subasta, para variar esa ejecución ni la calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

A3.3.1.2 Movimientos de tierras

Movimiento de tierras

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. Todos

los tocones y raíces mayores de 10cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15cm por debajo de la superficie natural del terreno. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido. La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

A3.1.3 Materiales e Instalación

El contratista será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del propietario.

Características del suministro eléctrico

El suministro eléctrico se realizará por parte de la Compañía Suministradora

IBERDROLA, S.A.

Características generales de la instalación eléctrica

Para la realización del proyecto se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normativas indicadas en la Memoria del TFG.

Las características más importantes son:

- La instalación exterior transcurrirá por canalizaciones enterradas bajo tubo, excepto la de la instalación solar fotovoltaica (Unión entre paneles-Inversor) que se realiza en bandeja, con capacidad para albergar los cables con holgura.
- La instalación interior se realizará por techos y paredes, empotrada, con protección de tubo corrugado, con capacidad para albergar los cables con holgura. Se dispondrán de los registros convenientes para la fácil introducción y retirada de conductores en los tubos después de colocados estos.

- En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, al menos, tres centímetros.
- Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otro tipo de instalaciones que puedan producir condensaciones, a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de dichas condensaciones.
- Las uniones se realizarán con tornillos de presión y regletas, quedando totalmente prohibido la realización de empalmes de conductores por retorcimiento u otros métodos.
- No existirá ninguna parte de la instalación, con alguna de sus partes metálicas con tensión al descubierto.
- Los conductores utilizados en cada tramo serán los indicados en la Memoria del TFG. Los colores utilizados son: negro (Fase R), Marrón (Fase S), Gris (Fase T), Azul (Neutro) y Amarillo/Verde (Conductor de Protección).
- Las conexiones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de entroncamiento o derivación.
- Todos los conductores irán numerados, indicando el circuito y línea que configuran.
- Todos los elementos, conductores, cables y dispositivos cumplirán la normativa que les sea de aplicación.

Red de conexión a tierra

Se efectuará mediante un conducto de cobre, colocado directamente enterrado pegándolo a las paredes del inmueble para evitar problemas en las posibles perforaciones futuras, y a varias picas de acero con recubrimiento de cobre, sobresaliendo este conductor del terreno a la altura del contador, donde se instalará una caja con un borne de comprobación, de

donde partirán los conductores de protección que se distribuirán por el alojamiento.

A3.3.2 ISFCR (sin inyección a red)

A3.3.2.1 Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutará esmeradamente, de acuerdo con las condiciones establecidas, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al Contratista la baja en subasta, para variar esa ejecución ni la calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

A3.3.2.2 Diseño del generador fotovoltaico

- Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo. En el caso de que no fuera así, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.
- En el caso de instalación integrada arquitectónicamente, la Memoria especificarán las condiciones de sujeción y de instalación, y la descripción y justificación de las soluciones elegidas.

A3.3.2.3 Componentes y materiales

- Se ha de asegurar como mínimo un grado de aislamiento eléctrico básico de clase I, exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento de clase II y un grado de protección mínimo de IP65.
- La instalación incorporará los elementos necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

- El funcionamiento de la instalación no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.
- Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales.
- Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la Legislación vigente.
- Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.
- El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.
- Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética. Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- El cableado de la instalación cumplirá con lo indicado en la Memoria.

APARTADO A3.4

CONDICIONES ECONÓMICAS

A3.4.1 Principio general

El Contratista recibirá el importe de todos los trabajos realizados según las indicaciones del TFG y las condiciones generales y particulares que fijan la ejecución de las obras contratadas. Para asegurar que se reúnen las condiciones requeridas para el cumplimiento del contrato, el Ingeniero Técnico Director podrá exigir al Contratista referencias bancarias de otras entidades o personas, presentándose éstas antes de la firma del contrato.

A3.4.2 Cumplimiento de la fianza

La fianza será convenida entre el Contratista y el Ingeniero Técnico Director, salvo otras indicaciones. En el caso de que el Contratista se niegue a realizar los trabajos precisos para terminar la obra, el Ingeniero Técnico Director se los ordenará ejecutar a un tercer, abonando su importe con la fianza depositada.

A3.4.3 Devolución de la fianza

La fianza será devuelta en un plazo máximo de ocho días a partir de la forma del acta de la recepción definitiva de la obra. En el caso de que existan recepciones parciales el Contratista no tendrá derecho a que se le dé la parte proporcional de la fianza.

A3.4.4 Composición de precios

La revisión de precios no se producirá ni durante la ejecución ni al final de la obra, excepto en el caso de que así lo señalen expresamente la Propiedad y la Contrata en el documento de Contrato que se formalice antes del comienzo de las obras. Este contrato deberá recoger la fórmula o fórmulas de revisión de precios a aplicar.

Serán fijados por el Ingeniero Técnico Director aquellos precios de unidades de obra, de materiales o de mano de obra de trabajos que no figuren en el contrato. El Contratista podrá reclamar aumento de precios únicamente en el caso de que haya hecho la reclamación oportuna antes de firmar el contrato. No podrá hacer reclamaciones basadas en indicaciones recogidas en la Memoria.

Se considerarán costes directos:

- Mano de obra con cargas y seguros sociales.
- Los materiales, con sus precios resultantes a pie de obra.
- Equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades.
- Gasto de combustible, energía, agua..., que tengan lugar para el funcionamiento de la ejecución de obra.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria.

Se considerarán costes indirectos:

- Gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, mantenimiento y edificación de almacenes, casetas para el avituallamiento de los obreros, seguros etc.
- Gastos del personal administrativo

Se considerarán costes generales de obra:

- Los gastos generales de la empresa, ya sean financieros, tasas de administración. Estos se fijaran como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Se considerará precio de contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

Abono de la obra:

El abono de las obras se realizará siguiendo uno de los siguientes procedimientos:

- Tipo fijo o tanto alzado total.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra.
- Tanto variable por unidad de obra.
- Por lista de jornales y recibos de materiales.
- Por horas de trabajo.

Los pagos se efectuarán por el propietario en el plazo establecido previamente, entregándose únicamente al Contratista o a una persona autorizada por éste y el importe será el correspondiente al de las certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Técnico Director.

A3.4.5 Precios contradictorios

Se producirán únicamente cuando el Director de Obra decida introducir cambios en las unidades o cambios en la calidad de algún material, o cuando sea necesario hacer frente a algún gasto imprevisto. Entonces el Contratista estará obligado a hacer efectivos los cambios.

Ante una falta de acuerdo, la solución se tomará entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos.

Los contradictorios que hubiera se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

En Valladolid, a 11 de Junio de 2015.

Fdo.

El Proyectista, JONATAN LUENGO ALONSO

ANEXO II

ÍNDICE-ANEXOII

Anexo II

CAPÍTULO B1: INFORME PVSYST 5.5

CAPÍTULO B2: INFORME POLYSUN

ANEXO II

CAPÍTULO B1 – PVSYST 5.5

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ALOJAMIENTO RURAL**Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación****Proyecto :** Proyecto Conectado a la Red at Almoharín**Lugar geográfico** Almoharín País España

Ubicación	Latitud	39.2°N	Longitud	6.0°W
Hora definido como	Hora Legal	Huso hor. UT+1	Altitud	291 m
	Albedo	0.20		

Datos climatológicos : Almoharín, Síntesis datos por hora**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación15

Fecha de simulación 25/04/15 19h52

Parámetros de la simulación**Orientación Plano Receptor** Inclinación 30° Acimut 0°**Perfil obstáculos** Sin perfil de obstáculos**Sombras cercanas** Sombreado lineal**Características generador FV****Módulo FV** Si-poly Modelo **IBC-205 TA Megaline**

Fabricante IBC Solar

Número de módulos FV En serie 8 módulos En paralelo 2 cadenas

Nº total de módulos FV Nº módulos 16 Pnom unitaria 205 Wp

Potencia global generador Nominal (STC) **3.3 kWp** En cond. funciona. 2.95 kWp (50°C)

Caract. funcionamiento del generador (50°C) V mpp 208 V I mpp 14 A

Superficie total Superficie módulos **26.3 m²****Inversor** Modelo **EVO 1500 - Master**

Fabricante Philips

Características Tensión Funciona. 80-400 V Pnom unitaria 1.60 kW AC

Banco de inversores Nº de inversores 2 unidades Potencia total 3.20 kW AC

Factores de pérdida Generador FVFactor de pérdidas térmicas Uc (const) 15.0 W/m²K Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
=> Temp. Opera. Nom. Cél. (G=800 W/m², Tamb=20°C, VelViento=1m/s) TONC 68 °C

Pérdida Óhmica en el Cableado Res. global generador 27 mOhm Fracción de Pérdidas 0.2 % en STC

Pérdida Calidad Módulo Fracción de Pérdidas 1.3 %

Pérdidas Mismatch Módulos Fracción de Pérdidas 2.0 % en MPP

Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE IAM = 1 - bo (1/cos i - 1) Parámetro bo 0.05

Factores de pérdida del sistema

Pérdida Óhmica en el Cableado Cables 5 m 3x25 mm² Fracción de Pérdidas 0.0 % en STC

Necesidades de los usuarios : Carga constante fija 1.50 kW Global 13.18 MWh/Año

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ALOJAMIENTO RURAL

Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Almoharín

Variante de simulación : Nueva variante de simulación15

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	inclinación	30°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	IBC-205 TA Megaline	Pnom	205 Wp
Generador FV	Nº de módulos	16	Pnom total	3.3 kWp
Inversor	Modelo	EVO 1500 - Master	Pnom	1.60 kW ac
Banco de inversores	Nº de unidades	2.0	Pnom total	3.2 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga constante fija	1.50 kW	global	13.18 MWh/año

Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano

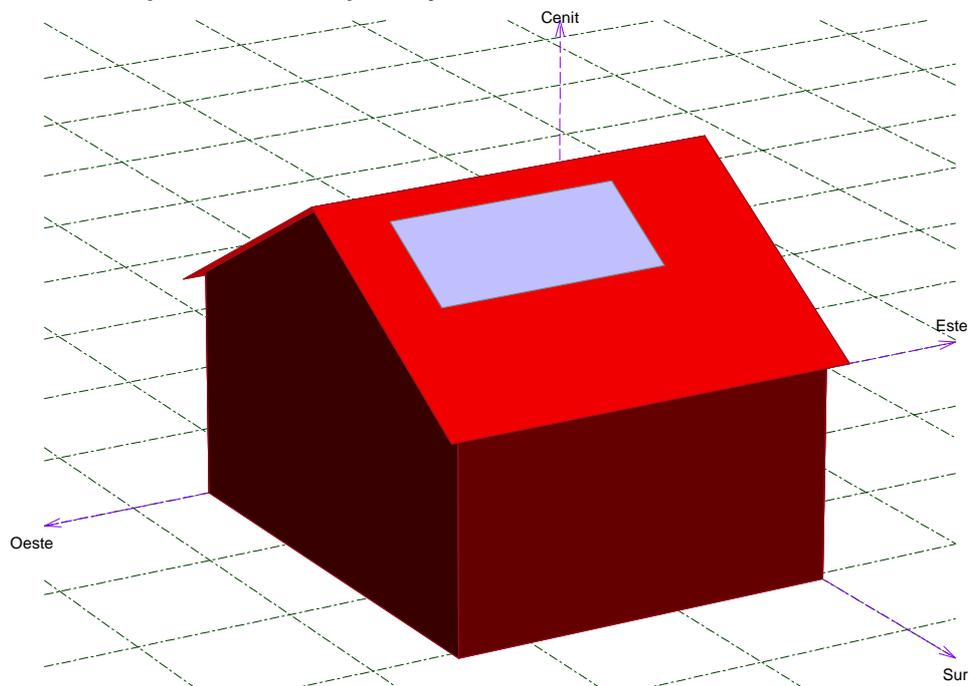
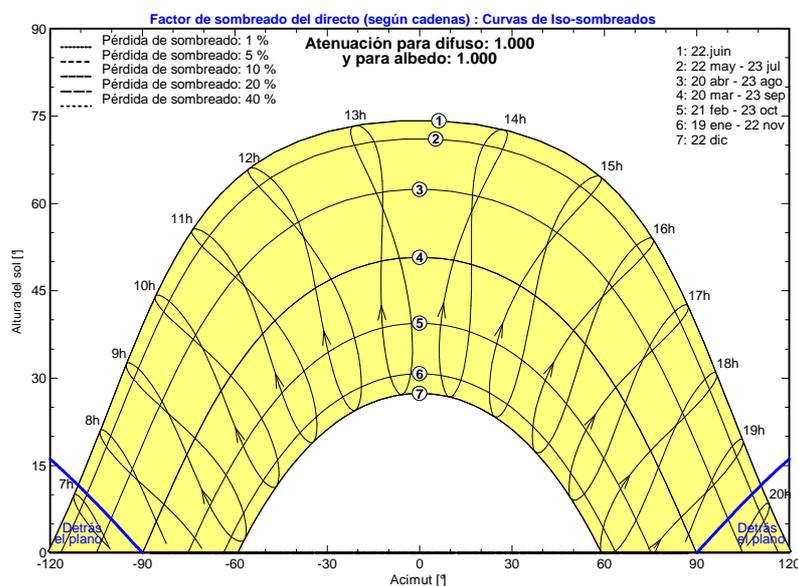


Diagrama de Iso-sombrados

Proyecto Conectado a la Red at Almoharín: Nueva situación de sombreado



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ALOJAMIENTO RURAL

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Almoharín

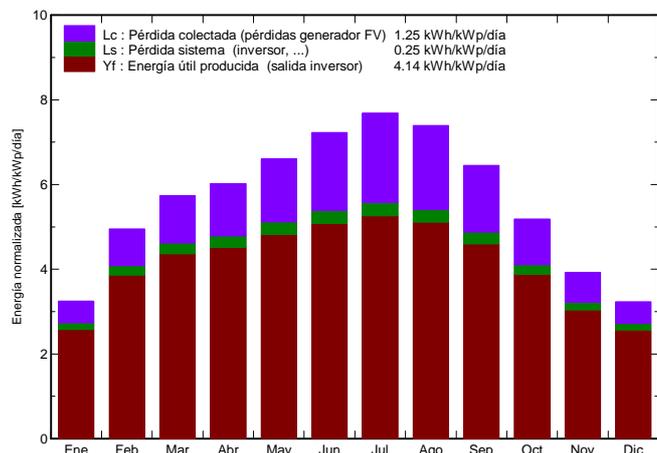
Variante de simulación : Nueva variante de simulación15

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal	
Orientación Campos FV	inclinación 30°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo IBC-205 TA Megaline	Pnom 205 Wp
Generador FV	Nº de módulos 16	Pnom total 3.3 kWp
Inversor	Modelo EVO 1500 - Master	Pnom 1.60 kW ac
Banco de inversores	Nº de unidades 2.0	Pnom total 3.2 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga constante fija 1.50 kW	global 13.14 MWh/año

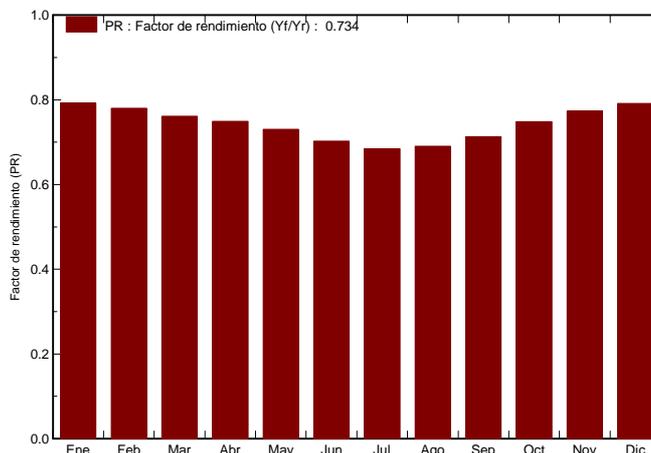
Resultados principales de la simulación

Producción del Sistema	Energía producida 4956 kWh/año	Produc. específico 1511 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR) 73.4 %	Fracción solar SF 32.1 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 3.3 kWp



Factor de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación15 Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E Load	E User	E_Grid
	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	64.5	7.30	100.8	97.9	278.1	1116	235.3	26.68
Febrero	95.7	8.90	138.6	134.8	375.5	1008	307.6	47.09
Marzo	146.0	11.80	177.6	172.6	469.8	1116	368.4	75.18
Abril	169.2	14.30	180.7	175.3	471.1	1080	375.4	68.71
Mayo	210.5	18.50	204.8	198.6	520.3	1116	417.1	73.79
Junio	235.2	23.90	217.0	209.8	530.5	1080	426.0	74.10
Julio	253.6	26.30	238.3	230.2	567.4	1116	440.5	94.68
Agosto	221.0	26.30	229.3	222.5	550.3	1116	428.4	90.93
Septiembre	163.2	22.50	193.6	188.0	479.5	1080	379.9	72.88
Octubre	118.1	17.10	160.8	156.4	417.9	1116	334.6	59.95
Noviembre	75.6	11.20	117.7	114.3	316.6	1080	265.5	33.07
Diciembre	59.5	8.00	100.3	97.2	276.4	1116	237.4	23.02
Año	1812.2	16.39	2059.4	1997.5	5253.3	13140	4216.1	740.09

Leyendas: GlobHor	Irradiación global horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del generador
T Amb	Temperatura Ambiente	E Load	Necesidad de energía del usuario (Carga)
GlobInc	Global incidente en plano receptor	E User	Energía suministrada al usuario
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	E_Grid	Energía reinyectada en la red

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ALOJAMIENTO RURAL

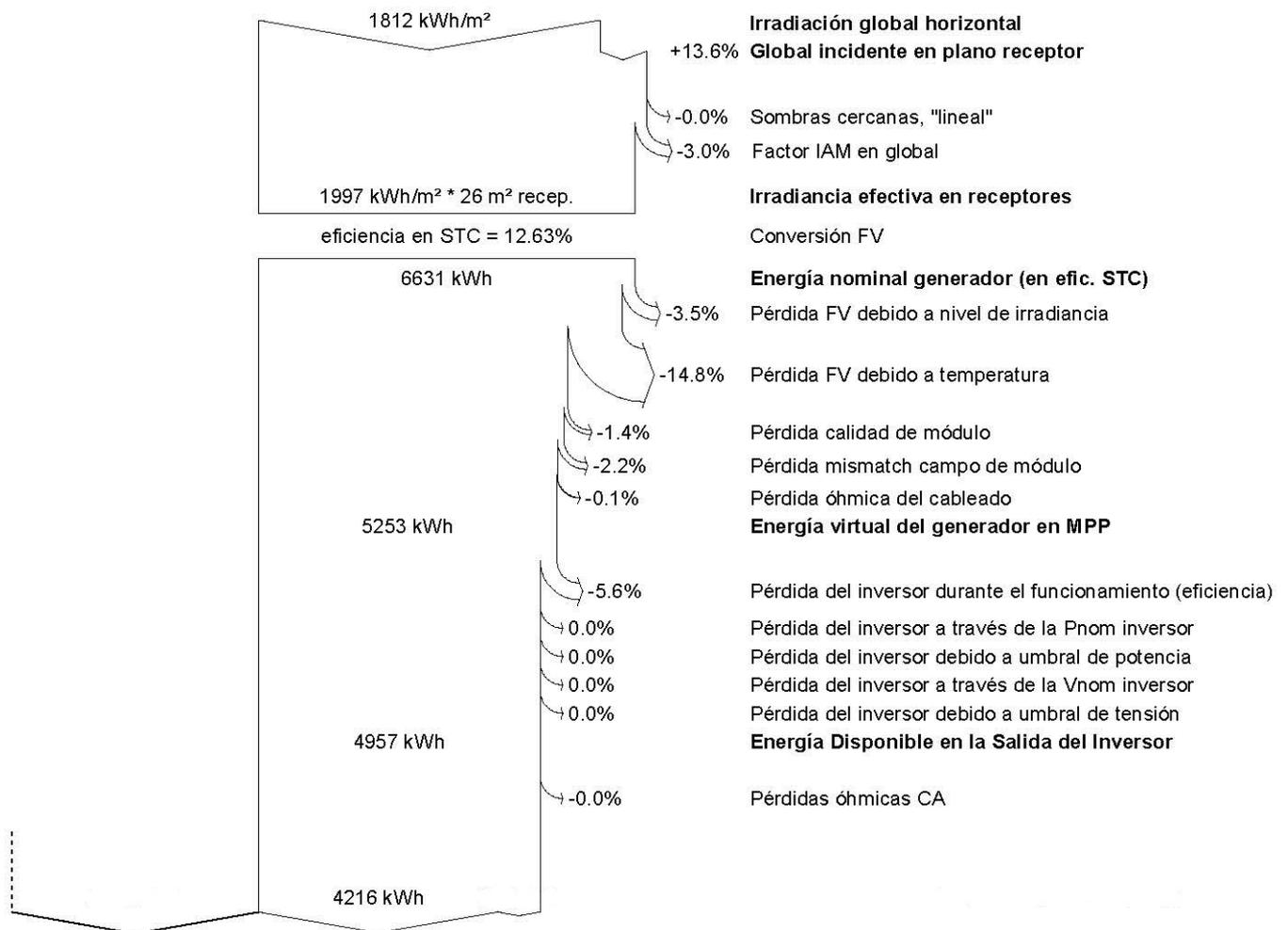
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Almoharín

Variante de simulación : Nueva variante de simulación15

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	inclinación	30°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	IBC-205 TA Megaline	Pnom	205 Wp
Generador FV	N° de módulos	16	Pnom total	3.3 kWp
Inversor	Modelo	EVO 1500 - Master	Pnom	1.60 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total	3.2 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga constante fija	1.50 kW	global	13.14 MWh/año

Diagrama de pérdida durante todo el año



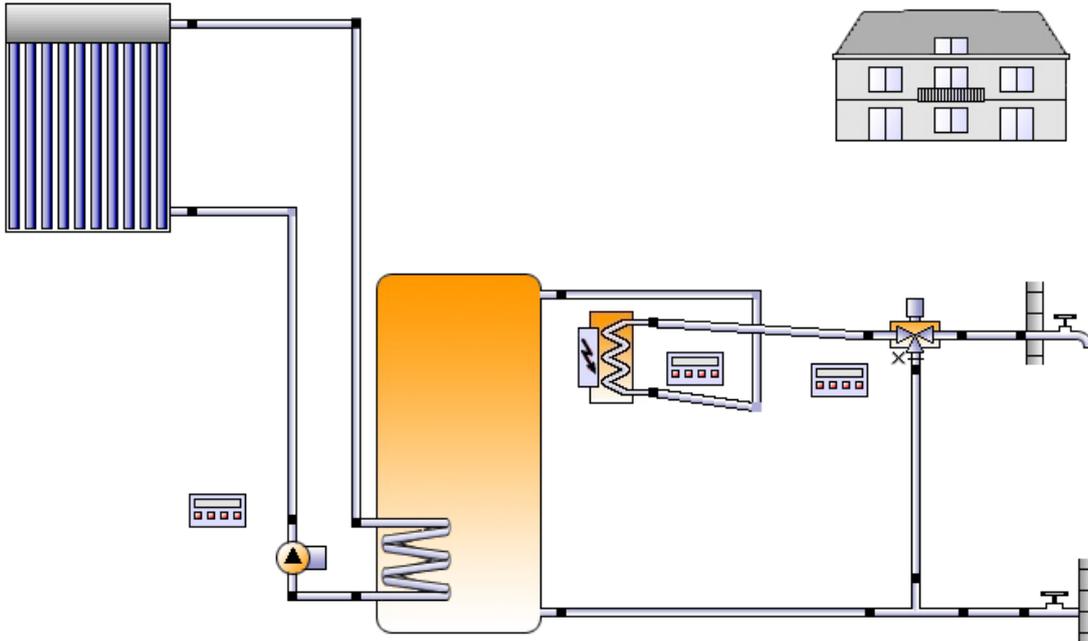
ANEXO II

CAPÍTULO B2 – POLYSUN

Informe profesional

Proyecto

8v: Agua caliente (solar térmico, generador de calor modular)



Ubicación de la instalación

Almoharín

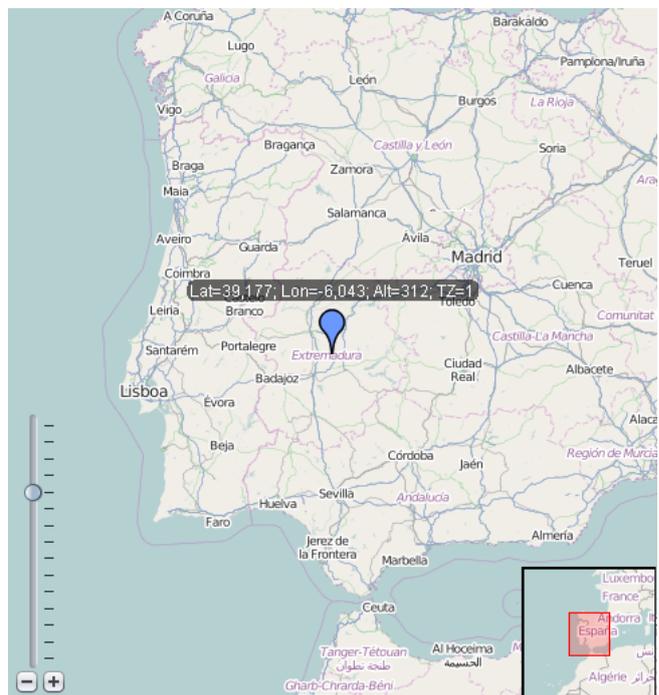
Longitud: -6,043°

Latitud: 39,177°

Altitud: 312 m

Este informe ha sido creado por:

Sección del mapa



Informe profesional

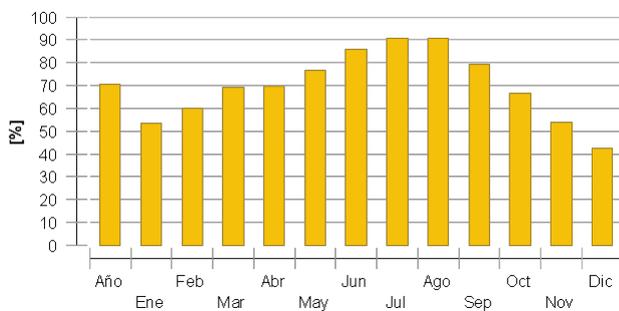
Prospecto del sistema (valores anuales)

Consumo total de energía eléctrica y/o combustible del sistema [Etot]	1.826,8 kWh
Consumo de energía total [Quse]	4.517,3 kWh
Eficiencia del sistema [(Quse+Einv) / (Eaux+Epar)]	2,47
Demanda de consumo	Necesidades energéticas cubiertas

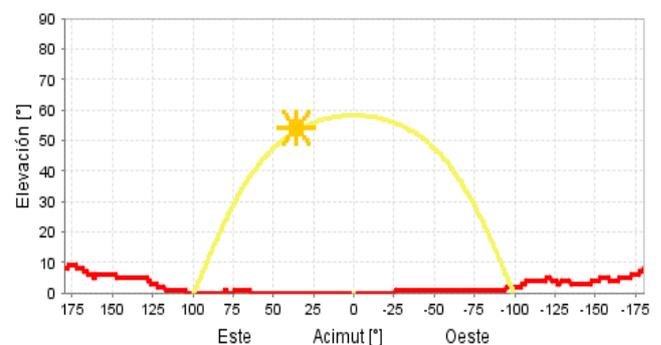
Prospecto solar térmico (valores anuales)

Superficie colectores	6,4 m ²
Fracción solar total	70,3%
Rendimiento campo colectores total	3.809,6 kWh
Rendimiento campo colectores por superficie bruta	599 kWh/m ² /Año
Rendimiento campo colectores por superficie abertura de los módulos	1.024,1 kWh/m ² /Año
Máximo ahorro de energía	4.010,1 kWh
Máxima reducción de emisiones de CO2	2.151 kg

Fracción solar: porcentaje de energía solar al sistema [SFn]



Línea de horizonte



Datos meteorológicos-Prospecto

Temperatura exterior media	17,1 °C
Radiación global, suma anual	1.706,4 kWh/m ²
Radiación difusa, suma anual	589,9 kWh/m ²

Informe profesional

Prospecto componentes (valores anuales)

Caldera :	Caldera gasoleo acs/calefaccion 12kW	
Potencia	kW	12
Eficiencia total	%	88,7
Energía desde/al sistema [Qaux]	kWh	1.606,1
Consumo de energía eléctrica y de combustible [Eaux]	kWh	1.810,9
Ahorro energético solar térmico	kWh	4.010,1
Ahorro CO2 solar térmico	kg	2.151
Ahorro de combustible solar térmico	kWh(el.)	4.010,1
Colector Campo de colectores	Amordad AM-Tubosol-3000-20R-ECO	
Fuente de datos		Intertek
Número colectores		2
Filas paralelas		1
Superficie total	m ²	6,36
Superficie abertura total	m ²	3,72
Superficie absorbedor total	m ²	3,72
Inclinación (horiz.=0°, vert.=90°)	°	45
Orientación (E=+90°, S=0°, O=-90°)	°	0
Rendimiento campo colectores [Qsol]	kWh	3.809,6
Irradiación sobre plano colectores [Esol]	kWh	7.097,4
Eficiencia del colector [Qsol / Esol]	%	53,7
Irradiación directa considerando IAM	kWh	4.931,3
Irradiación difusa considerando IAM	kWh	2.307,3
Necesidades de agua caliente	Puntas diarias	
Volumen de toma/consumo diario	l/d	240,6
Temperatura nominal	°C	60
Necesidad de energía [Qdem]	kWh	4.373,8
Bomba Circuito solar	Eco, pequeña	
Caída de presión circuito	bar	0,013
Caudal	l/h	148,8
Consumo de energía eléctrica y de combustible [Epar]	kWh	15,8

Informe profesional

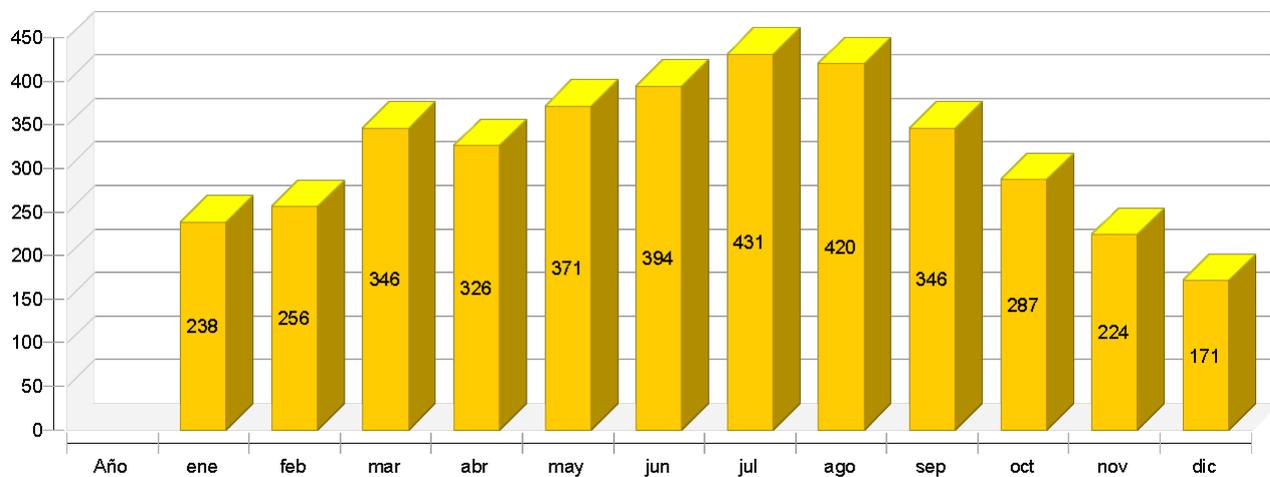
Depósito	Depósito de agua potable	300l agua potable
Volumen	l	300
Altura	m	1,3
Material		Acero inoxidable
Aislamiento térmico		PU rígido
Espesor aislamiento	mm	80
Pérdidas térmicas	kWh	202,1
Pérdidas en los racores	kWh	138,9

Circuito

Circuito solar		
Mezclas de líquidos		Mezcla propilénica
Concentración del líquido	%	40
Volumen del circuito	l	19,4
Presión en alto	bar	4

Energía solar térmica al sistema [Qsol]

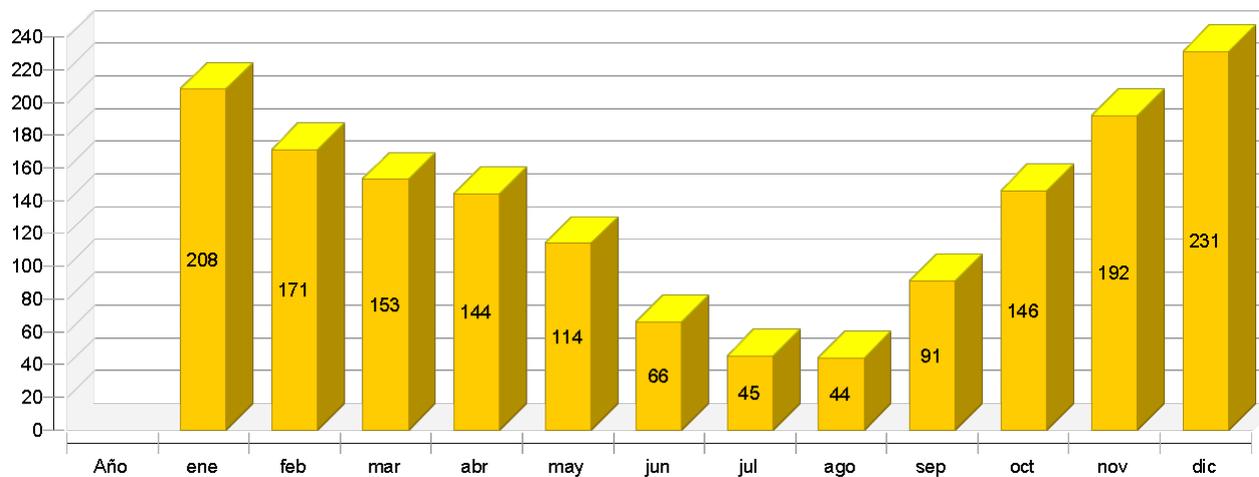
kWh



Informe profesional

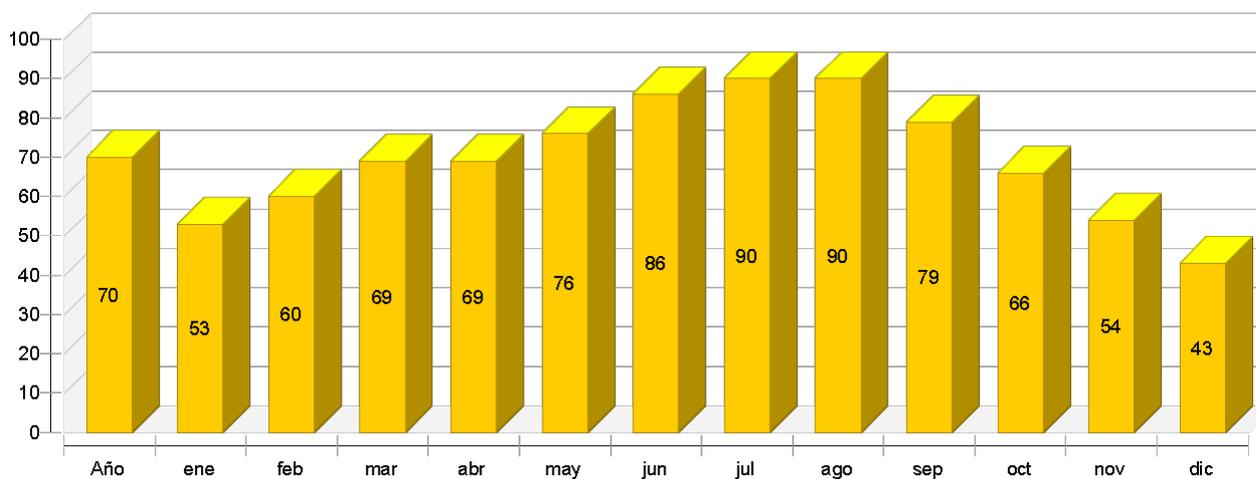
Energía de los generadores de calor al sistema (energía solar térmica excluida)
[Qaux]

kWh



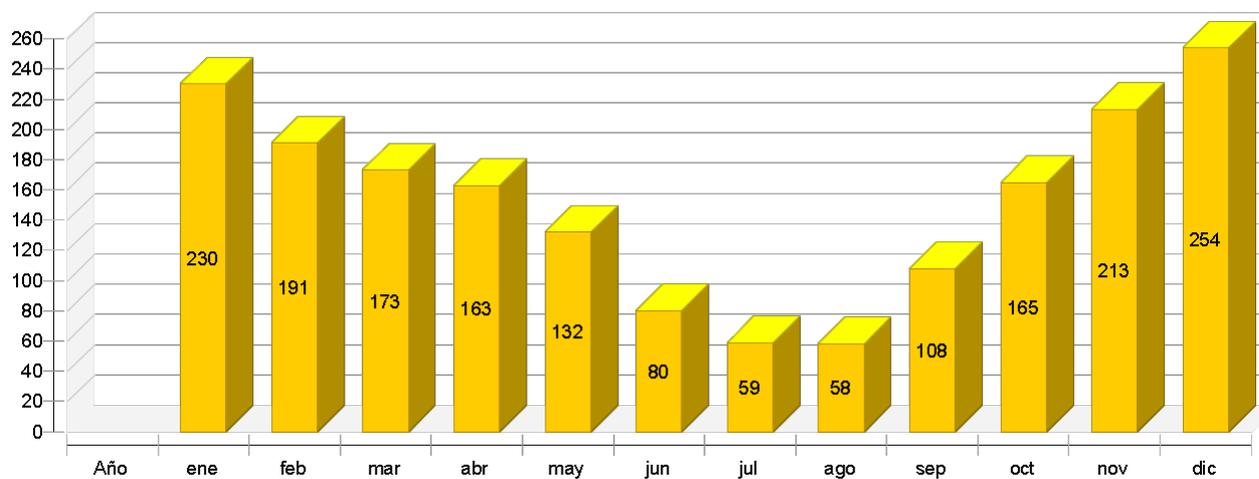
Fracción solar: porcentaje de energía solar al sistema [SF_n]

%



Consumo total de energía eléctrica y/o combustible del sistema [E_{tot}]

kWh

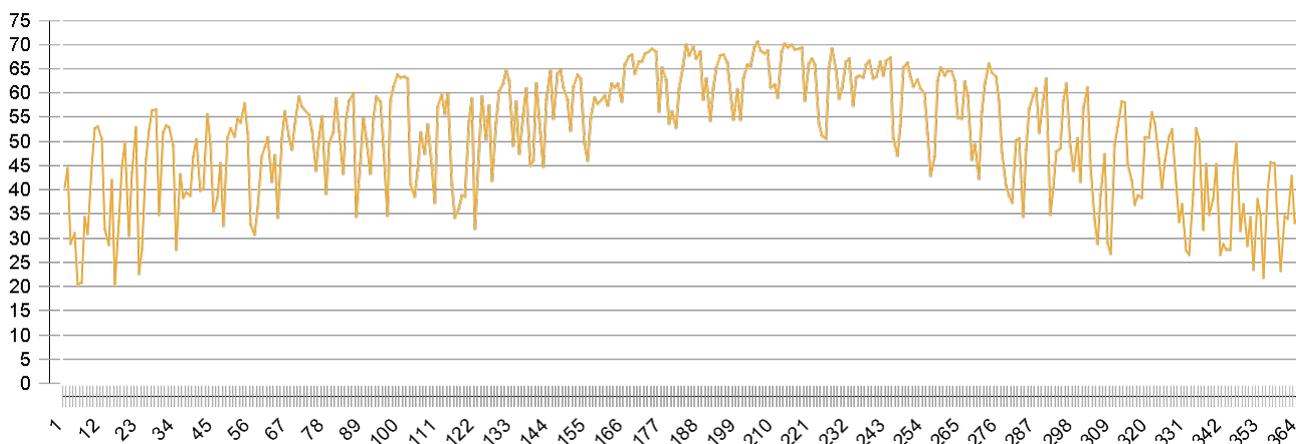


Informe profesional

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Energía solar térmica al sistema [Qsol]													
kWh	3810	238	256	346	326	371	394	431	420	346	287	224	171
Energía de los generadores de calor al sistema (energía solar térmica excluida) [Qaux]													
kWh	1606	208	171	153	144	114	66	45	44	91	146	192	231
Consumo de energía eléctrica y de combustible de los generadores de calor [Eaux]													
kWh	1811	229	190	172	161	131	79	58	57	106	164	212	253
Fracción solar: porcentaje de energía solar al sistema [SFn]													
%	70,3	53,3	59,9	69,3	69,4	76,4	85,8	90,5	90,4	79,1	66,4	53,9	42,6
Consumo total de energía eléctrica y/o combustible del sistema [Etot]													
kWh	1827	230	191	173	163	132	80	59	58	108	165	213	254
Irradiación sobre plano colectores [Esol]													
kWh	7097	454	502	687	626	663	679	737	751	668	566	435	330
Consumo de energía eléctrica de las bombas [Epar]													
kWh	15,8	1	1,1	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,4	1,3	1	0,9
Consumo de energía total [Quse]													
kWh	4517	390	375	424	397	399	368	366	358	348	368	356	368
Pérdidas de calor al ambiente interno (incluidas las pérdidas de los generadores de calor) [Qint]													
kWh	928	58	59	75	74	84	92	101	102	89	79	63	53
Pérdidas de calor al ambiente externo (sin pérdidas del colector) [Qext]													
kWh	191	14	14	18	17	18	17	18	18	17	16	13	10

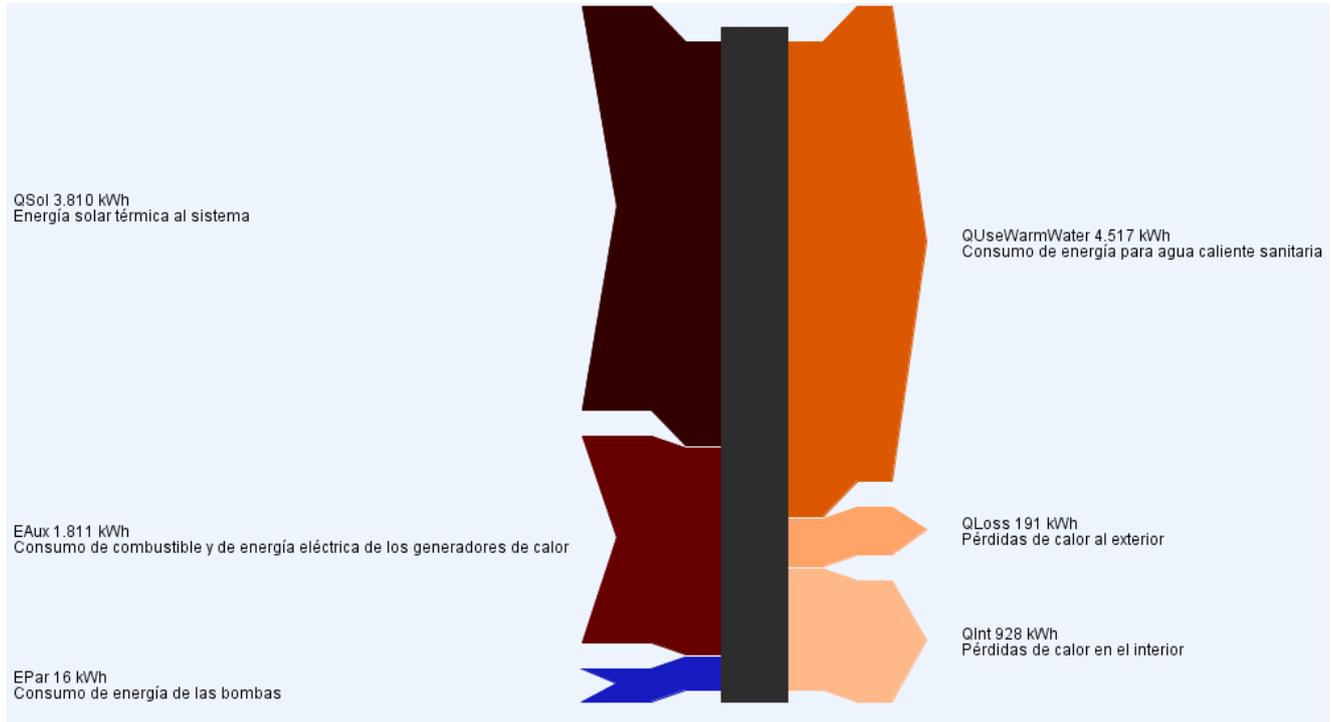
Colector Campo de colectores

Temperatura máxima diaria [°C]



Informe profesional

Diagrama de los flujos de energía (balance anual)

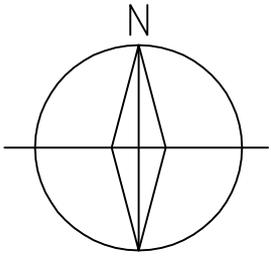
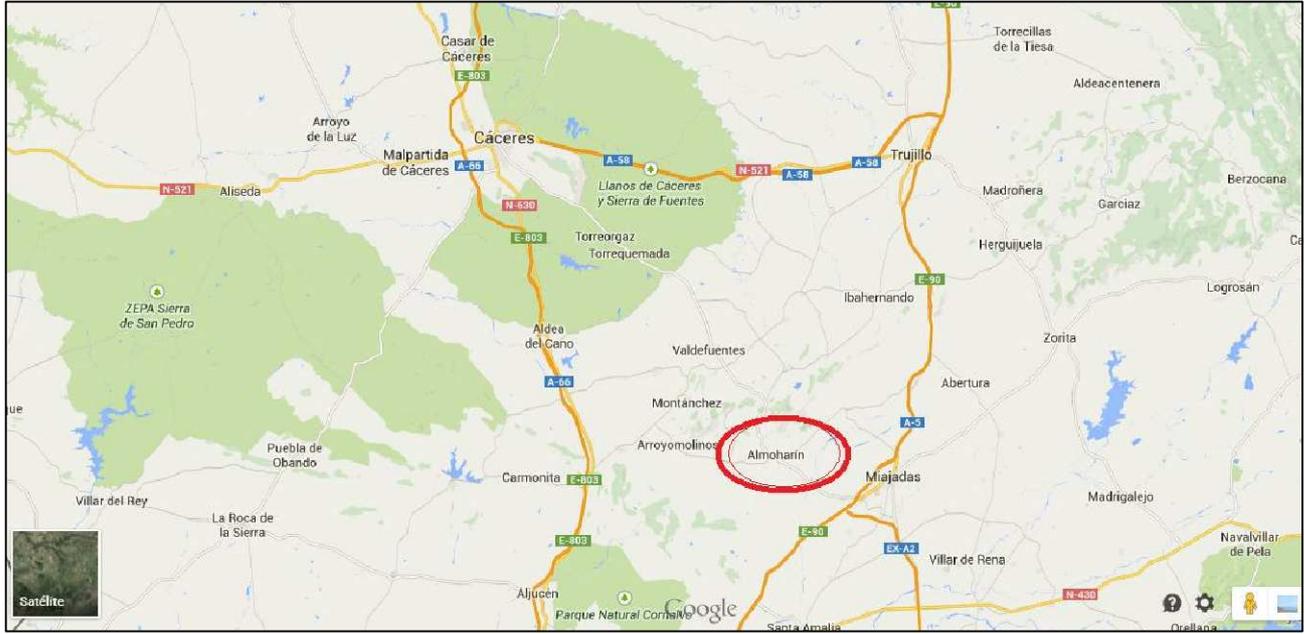
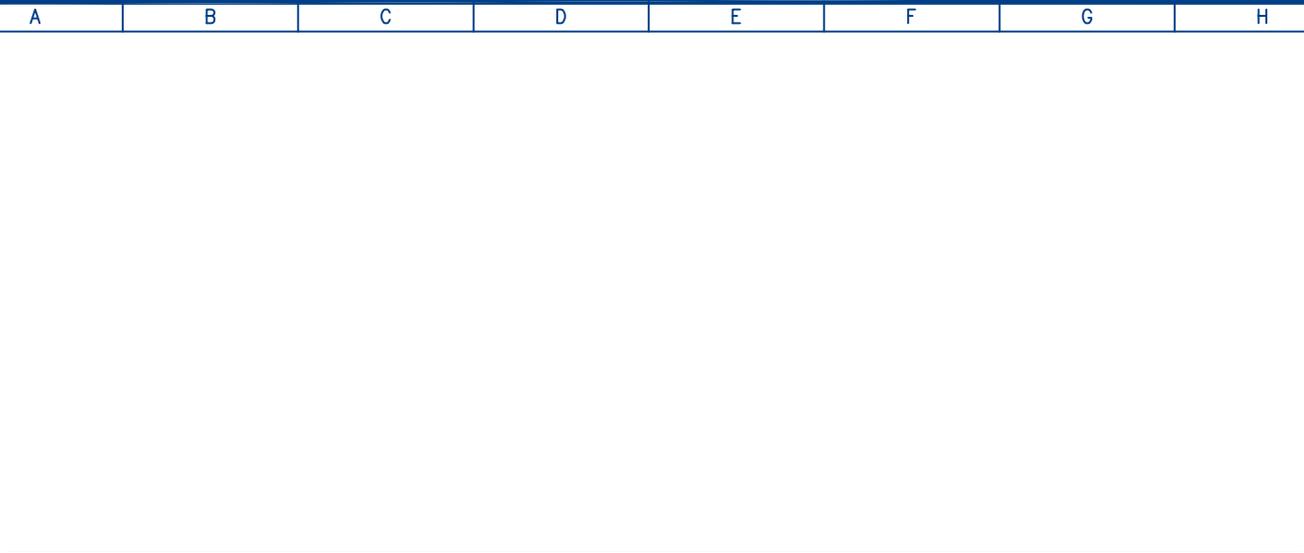


ANEXO III

ÍNDICE-ANEXOIII

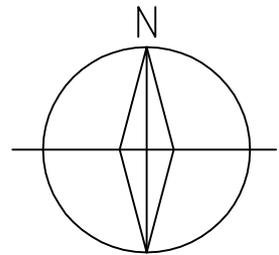
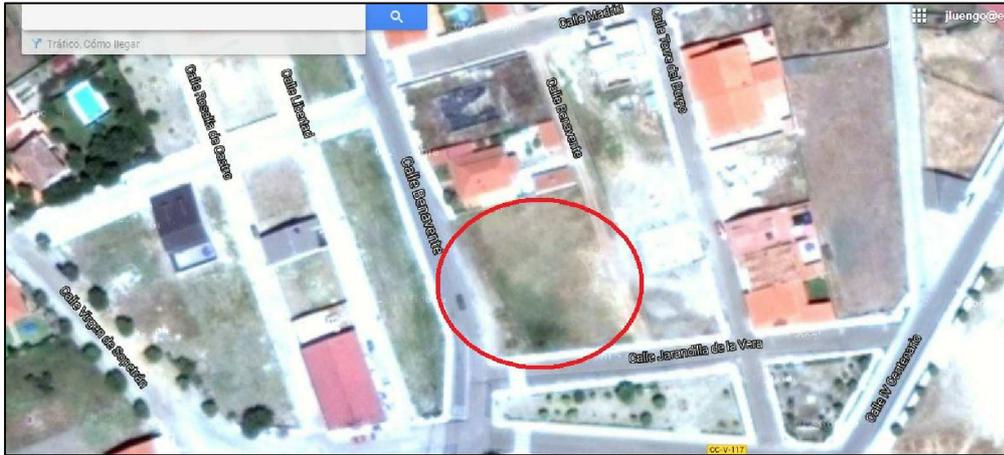
Planos

PLANO N°1 – PLANO DE SITUACIÓN	1
PLANO N°2 – PLANO DE EMPLAZAMIENTO.....	2
PLANO N°3 – UNIFILAR CGMP1	3
PLANO N°4 – UNIFILAR CGMP2.....	4
PLANO N°5 – UNIFILAR SUBCUADRO-1	5
PLANO N°6 – UNIFILAR SUBCUADRO-2.....	6
PLANO N°7 – PLANTA DE SÓTANO_ALUMBRADO	7
PLANO N°8 – PLANTA DE SÓTANO_TOMAS.....	8
PLANO N°9 – PLANTA DE CALLE_ALUMBRADO	9
PLANO N°10 – PLANTA DE CALLE_TOMAS	10
PLANO N°11 – PLANTA PRIMERA_ALUMBRADO	11
PLANO N°12 – PLANTA PRIMERA_TOMAS	12
PLANO N°13 – CUBIERTA_ALUMBRADO-TOMAS	13
PLANO N°14 – INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	14
PLANO N°15 – CANALIZACIONES Y ALUMBRADO EXTERIOR	15



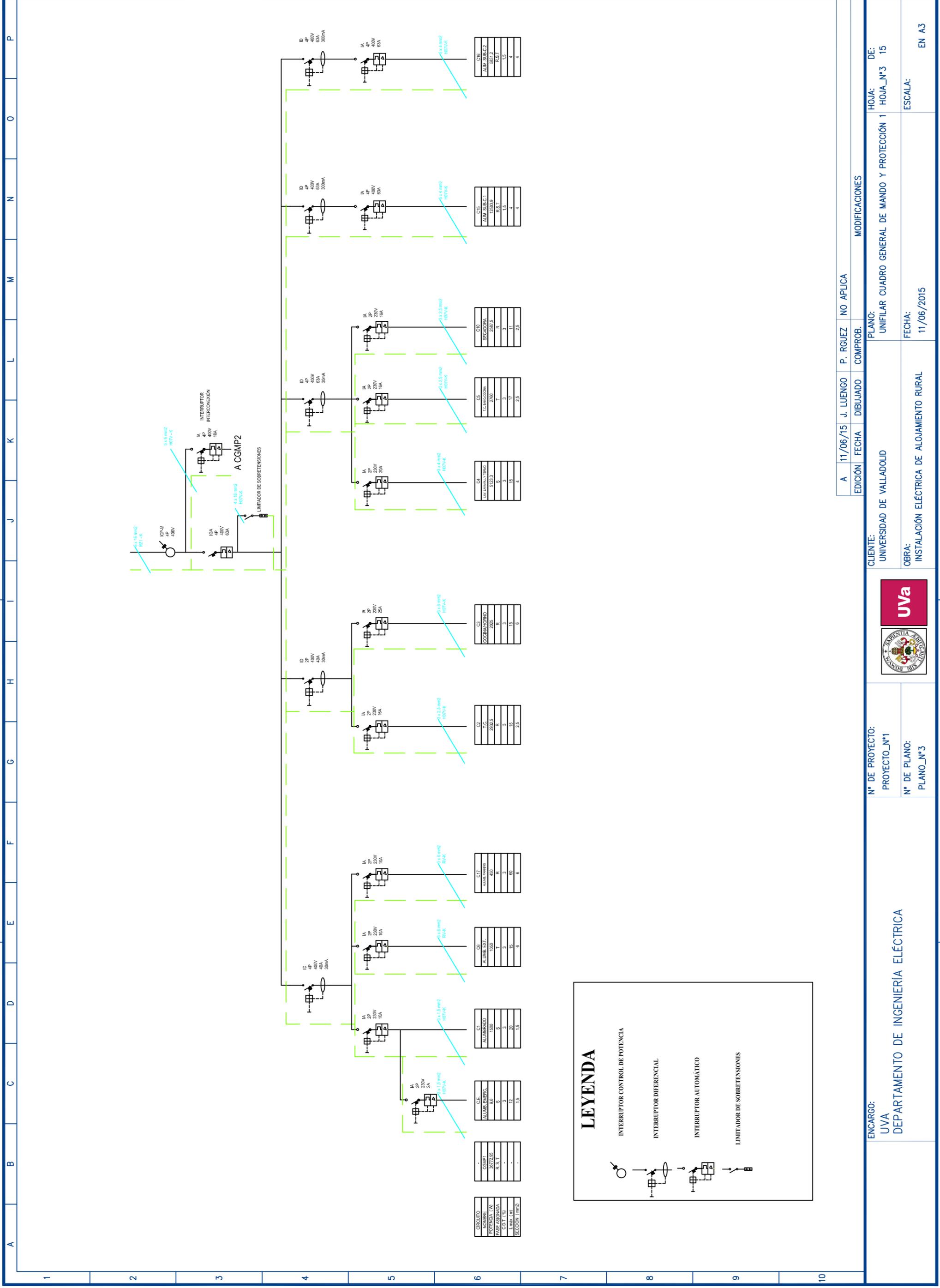
A	11/06/15	J. LUENGO	P. RGUEZ	NO APLICA
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACIONES

ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA		
CLIENTE: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		Nº DE PROYECTO: PROYECTO_Nº1
OBRA: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL		
PLANO: PLANO DE SITUACIÓN		HOJA: DE: HOJA_Nº1 15
FECHA: 11/06/2015	Nº DE PLANO: PLANO_Nº1	ESCALA: 1:1000 EN A4

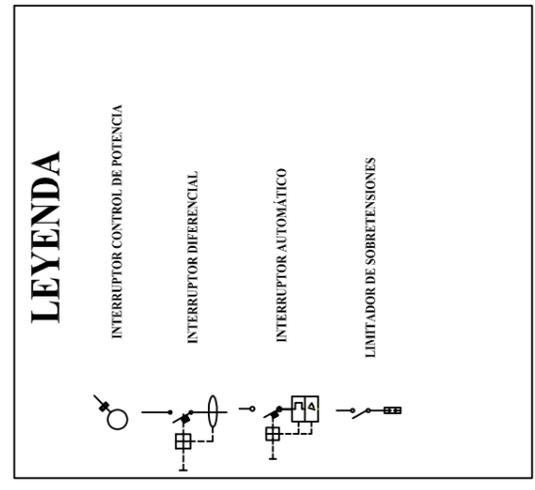


A	11/06/15	J. LUENGO	P. RGUEZ	NO APLICA
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACIONES

ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA		
CLIENTE: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		N° DE PROYECTO: PROYECTO_N°1
OBRA: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL		
PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO		HOJA: DE: HOJA_N°2 15
FECHA: 11/06/2015	N° DE PLANO: PLANO_N°2	ESCALA: 1:2000 EN A4



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----



| CONDICIONES |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CONDICIONES |

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	COMPROB.	NO APLICA
A	11/06/15	J. LUENGO	P. RGUEZ	

CLIENTE:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
PLANO:	UNIFILAR CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN 1
HOJA:	HOJA_Nº3 15
DE:	
FECHA:	11/06/2015
ESCALA:	EN A3

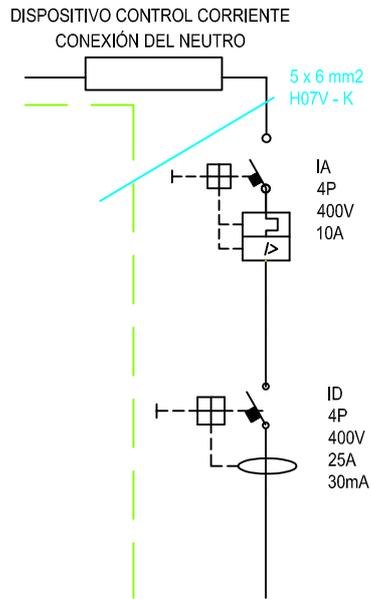
ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Nº DE PROYECTO: PROYECTO_Nº1

Nº DE PLANO: PLANO_Nº3

MODIFICACIONES:

DE CGMP1



CIRCUITO	-
NOMBRE	CGMP2
POTENCIA (W)	3100
FASE ASIGNADA	R, S, T
C.D.T (%)	-
L máx (m)	-
SECCIÓN (mm ²)	-

-	-
CGMP2	-
3100	-
R, S, T	-
-	-
-	-
-	-

RBT - INVERSOR	-
ISFCR	-
3100	-
R,S,T	-
1,5	-
9	-
6	-

LEYENDA

INTERRUPTOR DIFERENCIAL

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

A	11/06/15	J. LUENGO	P. RGUEZ	NO APLICA
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACIONES

ENCARGO:
UVA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



CLIENTE:
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

N° DE PROYECTO:
PROYECTO_N°1

OBRA:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL

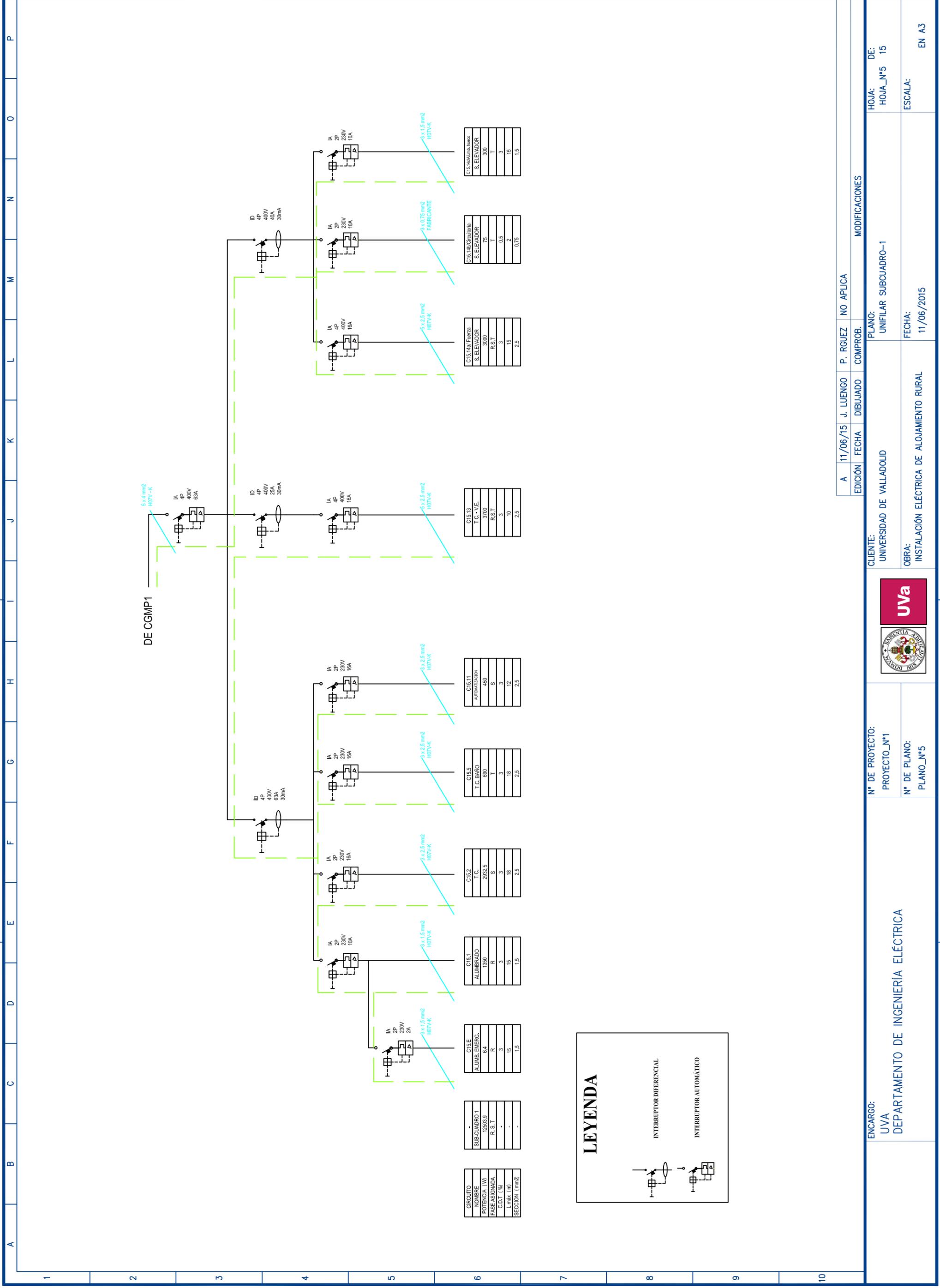
PLANO:
UNIFILAR CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN 2

HOJA: DE:
HOJA_N°4 15

FECHA:
11/06/2015

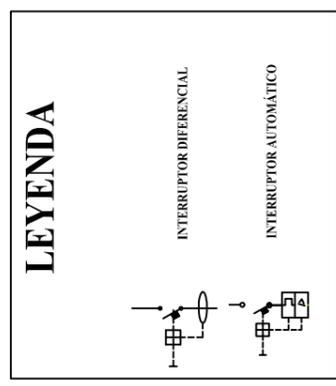
N° DE PLANO:
PLANO_N°4

ESCALA:
EN A4



A B C D E F G H I J K L M N O P

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

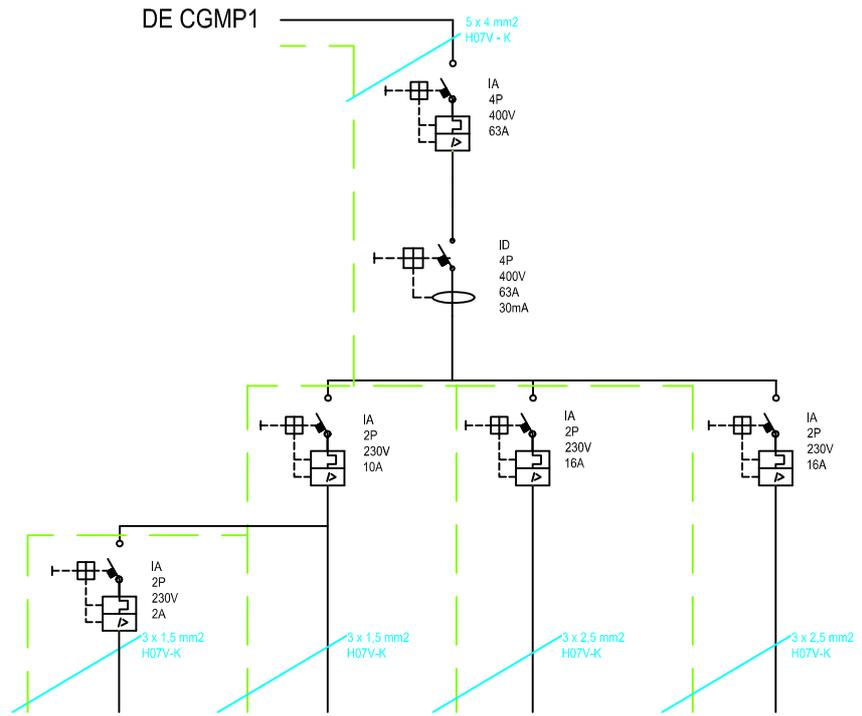


CIRCUITO	NOMBRE	POTENCIA (W)	FASE ASIGNADA	C.D.T. (%)	L.máx. (m)	SECCION (mm2)
-	SUB-CUADRO 1	12503,9	R, S, T	-	-	-
C15E	ALUMBE. EMERG.	6,4	R	3	15	1,5
C15.1	ALUMBRADO	1350	R	3	15	1,5
C15.2	I.C.	2832,5	R	3	18	2,5
C15.5	I.C. BAÑO	650	T	3	18	2,5
C15.11	AUTOMATIZACION	450	S	3	12	2,5
C15.13	I.C. - V.E.	3700	R, S, T	3	10	2,5
C15.14a	Fuerza	3000	R, S, T	3	15	2,5
C15.14b	Chimenea	75	R, S, T	0,5	3	0,75
C15.14c	Alumbe. baño	300	R, S, T	1	15	1,5

ENCARGO:	UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	N° DE PROYECTO:	PROYECTO_N°1	CLIENTE:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	EDICIÓN:	A	FECHA:	11/06/15	DIBUJADO:	J. LUENGO	COMPROB.	P. RGUEZ	NO APLICA	MODIFICACIONES:
DE:	HOJA_N°5 - 15	N° DE PLANO:	PLANO_N°5	PLANO:	UNIFILAR SUBCUADRO-1	FECHA:	11/06/2015	OBRA:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL	ESCALA:	EN A3				



DE CGMP1



CIRCUITO	-
NOMBRE	SUB-CUADRO 2
POTENCIA (W)	5831,2
FASE ASIGNADA	R, S, T
C.D.T (%)	-
L máx (m)	-
SECCIÓN (mm2)	-

C16.E	ALUMB. EMERG.
11,2	T
3	14
1,5	1,5

C16.1	ALUMBRADO
2025	T
3	19
1,5	1,5

C16.2	T.C.
3105	T
3	13
2,5	2,5

C16.5	T.C. BAÑO
690	R
3	3
16	16
2,5	2,5

C16.5	T.C. BAÑO
690	R
3	3
16	16
2,5	2,5

LEYENDA

INTERRUPTOR DIFERENCIAL

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

A	11/06/15	J. LUENGO	P. RGUEZ	NO APLICA
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACIONES

ENCARGO:
UVA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



CLIENTE:
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

N° DE PROYECTO:
PROYECTO_N°1

OBRA:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL

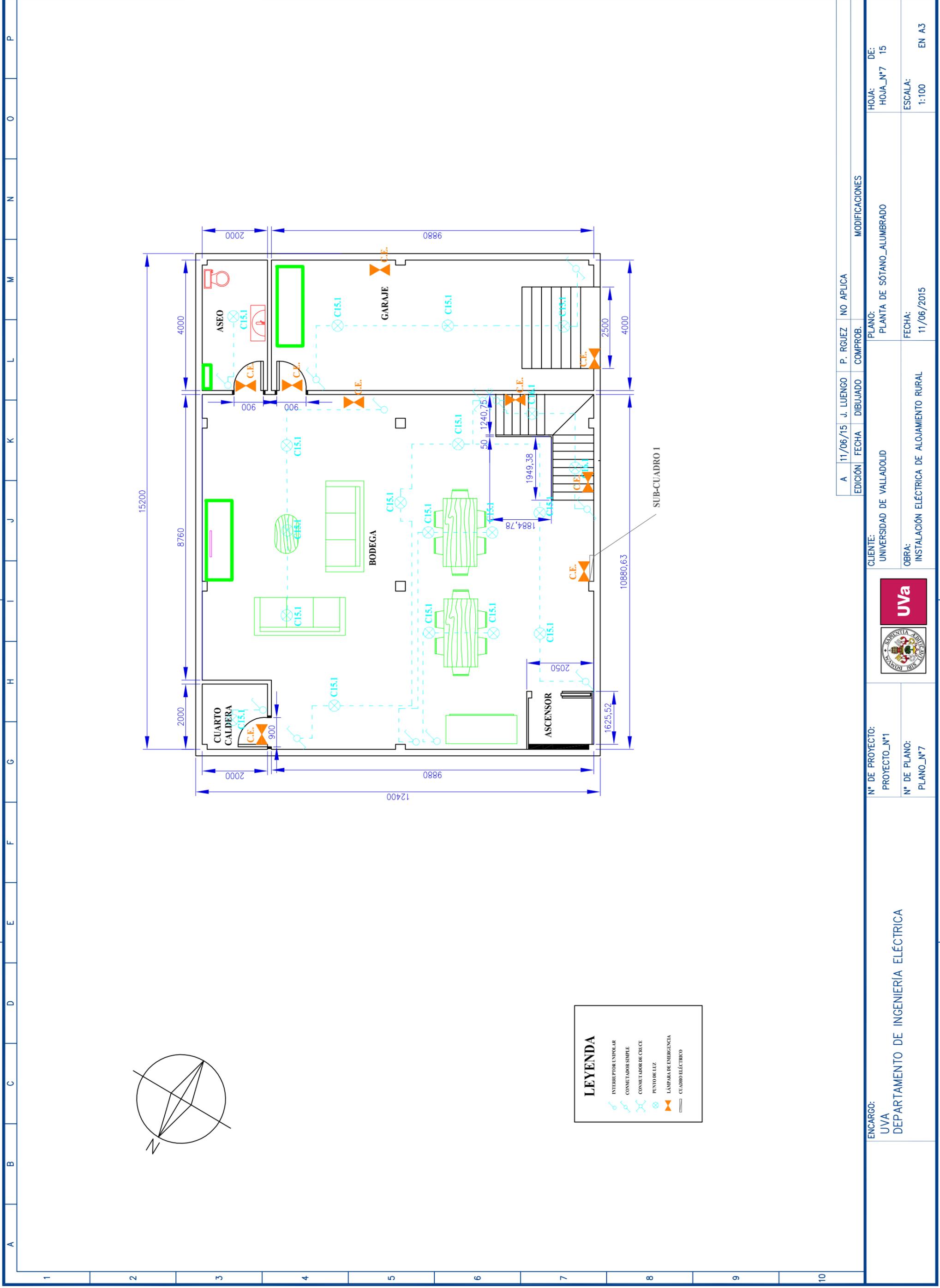
PLANO:
UNIFILAR SUBCUADRO-2

HOJA: DE:
HOJA_N°6 15

FECHA:
11/06/2015

N° DE PLANO:
PLANO_N°6

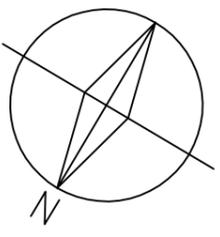
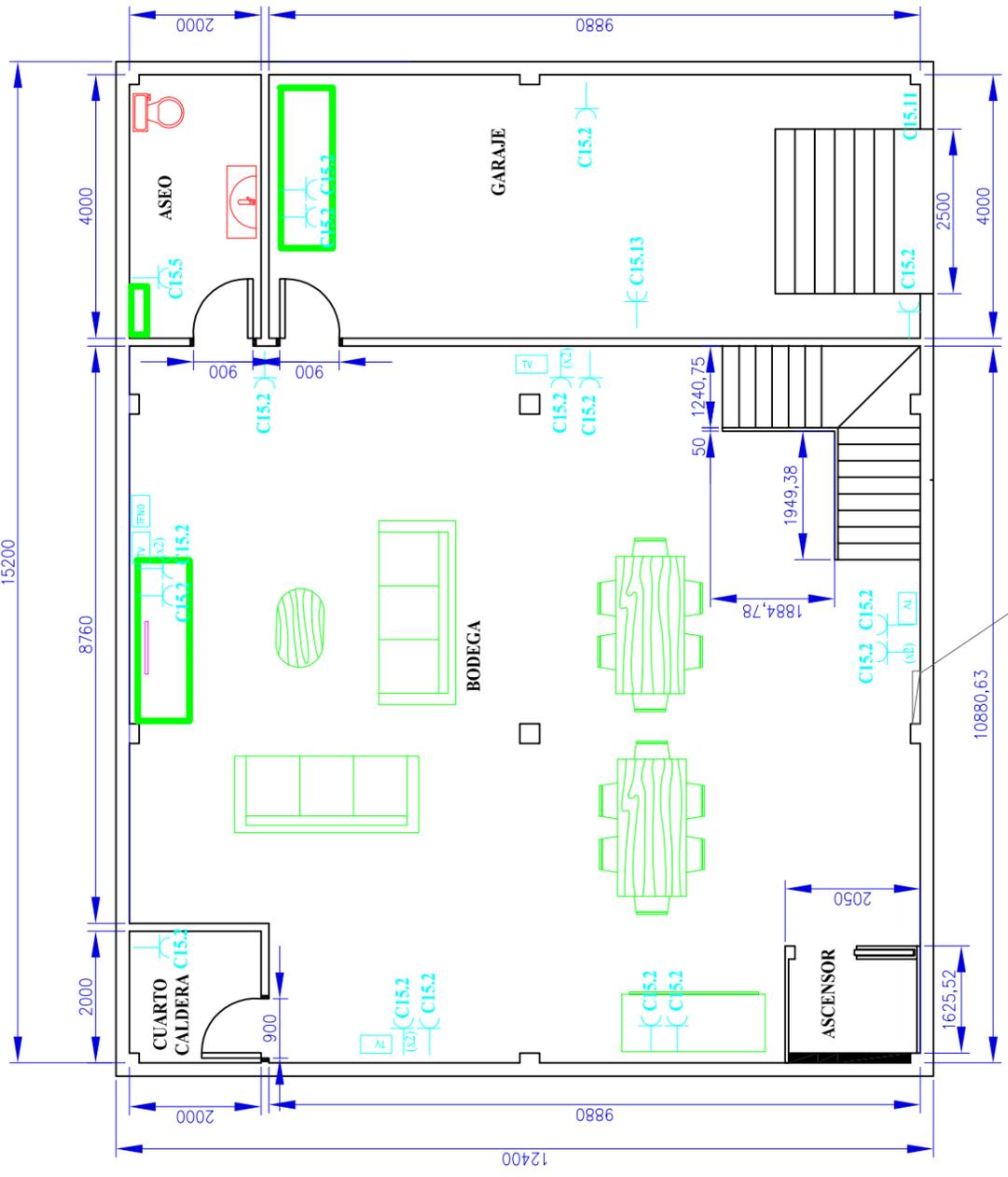
ESCALA:
EN A4



LEYENDA

	INTERRUPTOR UNIPOLAR
	CONJUNTO DE INTERRUPTOR SIMPLE
	CONJUNTO DE INTERRUPTOR DE CRUCE
	PUNTO DE LUZ
	LÁMPARA DE EMERGENCIA
	CUADRO ELÉCTRICO

ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	N° DE PROYECTO: PROYECTO N°1	CLIENTE: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	MODIFICACIONES	
			EDICIÓN: A	NO APLICA
N° DE PLANO: PLANO N°7	OBRAS: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL	FECHA: 11/06/2015	PLANO: PLANTA DE SÓTANO-ALUMBRADO	DE: HOJA N°7 - 15
			ESCALA: 1:100	EN A3



LEYENDA	
	TOMA DE CORRIENTE
	TOMA DE CORRIENTE - TOMA CORRIENTE TV
	TOMA DE CORRIENTE TRIFASICA
	TOMA TV
	TOMA TFO
	CUADRO ELÉCTRICO

EDICIÓN	FECHA	COMPROB.	NO APLICA	MODIFICACIONES
A	11/06/15	J. LUENGO	P. RUIJEZ	NO APLICA

ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

N° DE PROYECTO: PROYECTO N°1

N° DE PLANO: PLANO N°8

CLIENTE: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

OBRA: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL

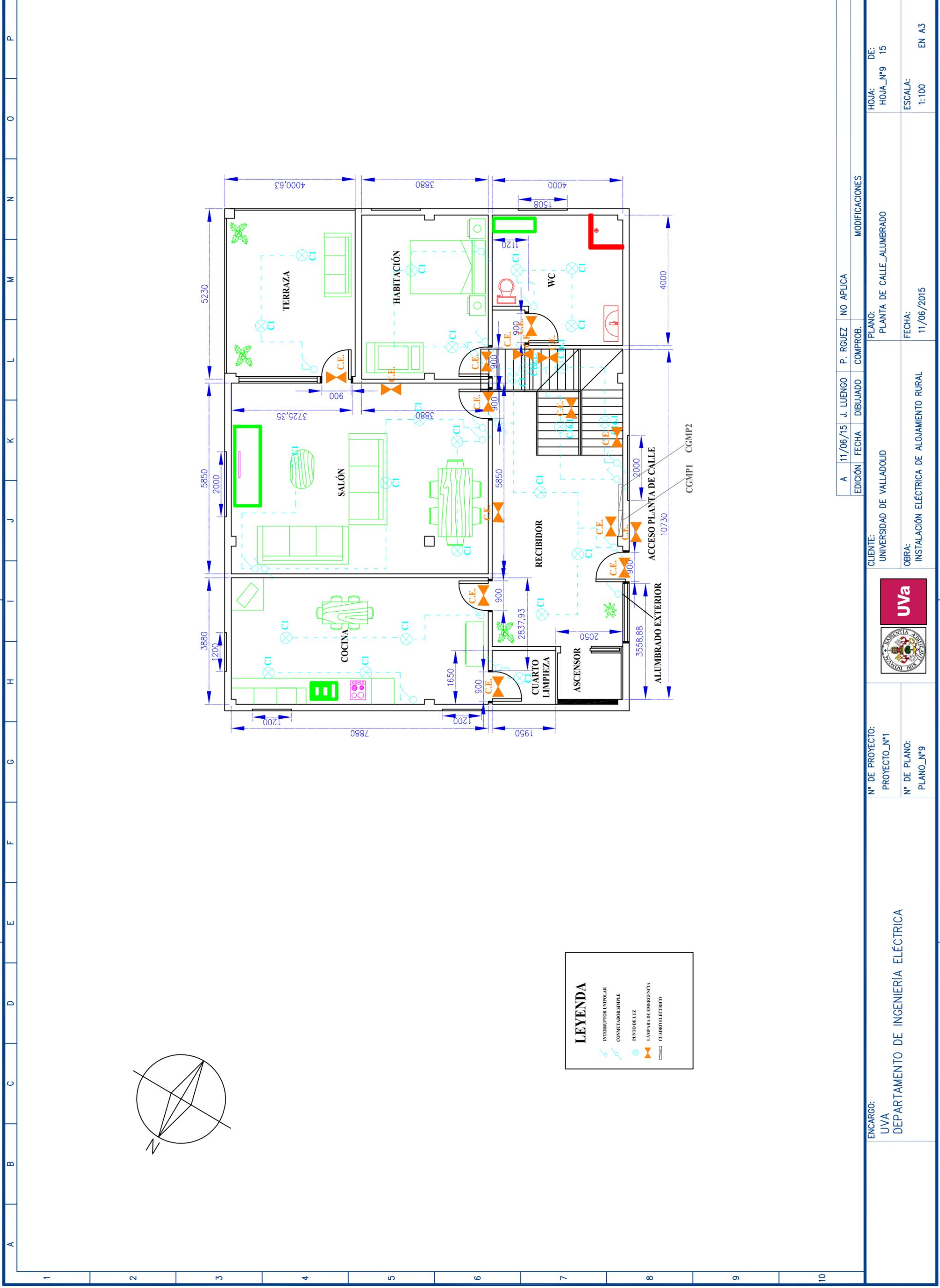
PLANO: PLANTA DE SÓTANO_TOMAS DE CORRIENTE-TFNO-TV

HOJA: HOJA_N°8 15

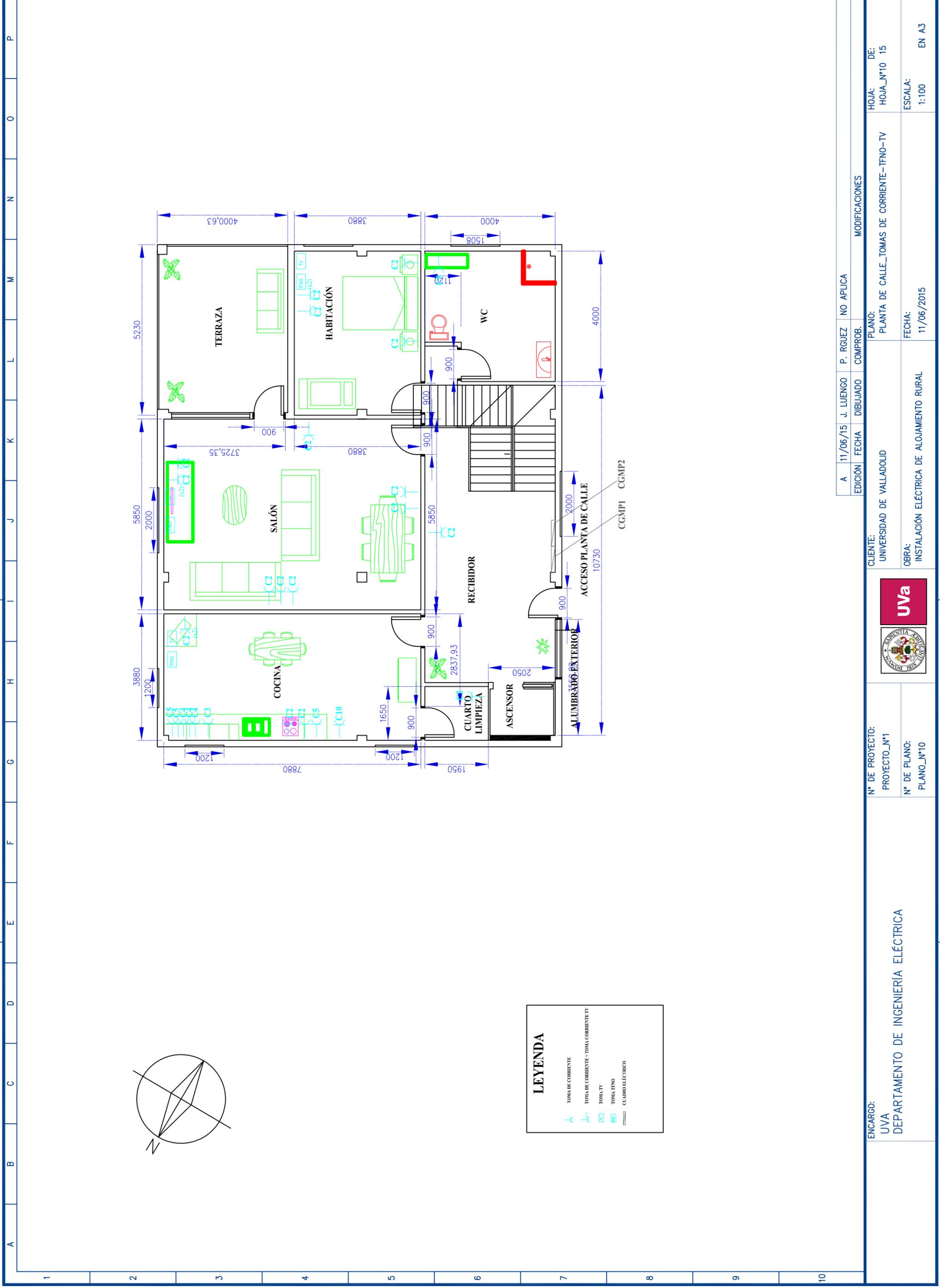
DE: DE: HOJA_N°8 15

FECHA: 11/06/2015

ESCALA: 1:100 EN A3



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																								
ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA										N° DE PROYECTO: PROYECTO N°1			CLIENTE: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			EDICIÓN A			11/06/15			J. LUENGO			P. RGUEZ			NO APLICA			MODIFICACIONES		
										N° DE PLANO: PLANO N°9			OBRA: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL			FECHA: 11/06/2015			PLANO: PLANTA DE CALLE-ALUMBRADO			HOJA: HOJA N°9 - 15			DE: EN A3								



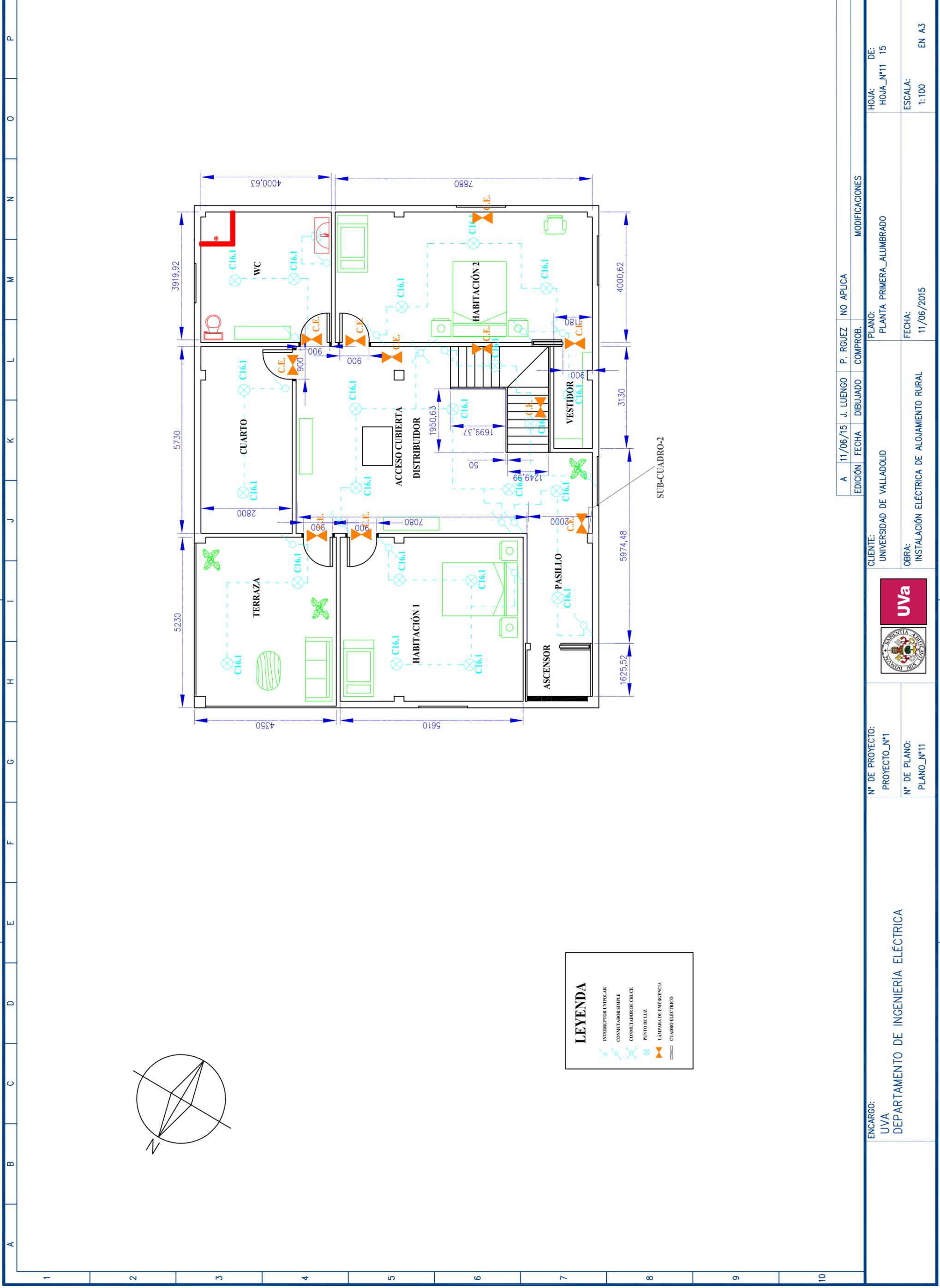
LEYENDA

	TOMA DE CORRIENTE
	TOMA DE CORRIENTE - TOMA CORRIENTE TV
	TOMA TV
	TOMA TVNO
	CUADRO ELÉCTRICO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P

ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	N° DE PROYECTO: PROYECTO_N°1	CLIENTE: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	MODIFICACIONES		
			EDICIÓN	FECHA	COMPROB.
N° DE PLANO: PLANO_N°10	OBRAS: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL	FECHA: 11/06/2015	PLANO: PLANTA DE CALLE_TOMAS DE CORRIENTE- TFNO-TV	HOJA:	DE:
				ESCALA: 1:100	EN A3





A B C D E F G H I J K L M N O P

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

EDICIÓN	A	FECHA	11/06/15	DIBUJADO	J. LUENGO	COMPROB.	P. RGUEZ	NO APLICA	MODIFICACIONES
---------	---	-------	----------	----------	-----------	----------	----------	-----------	----------------

CLIENTE:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
PLANO:	PLANTA PRIMERA_ALUMBRADO
HOJA:	HOJA_Nº11 15
DE:	
OBRA:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL
FECHA:	11/06/2015
ESCALA:	1:100
EN	A3

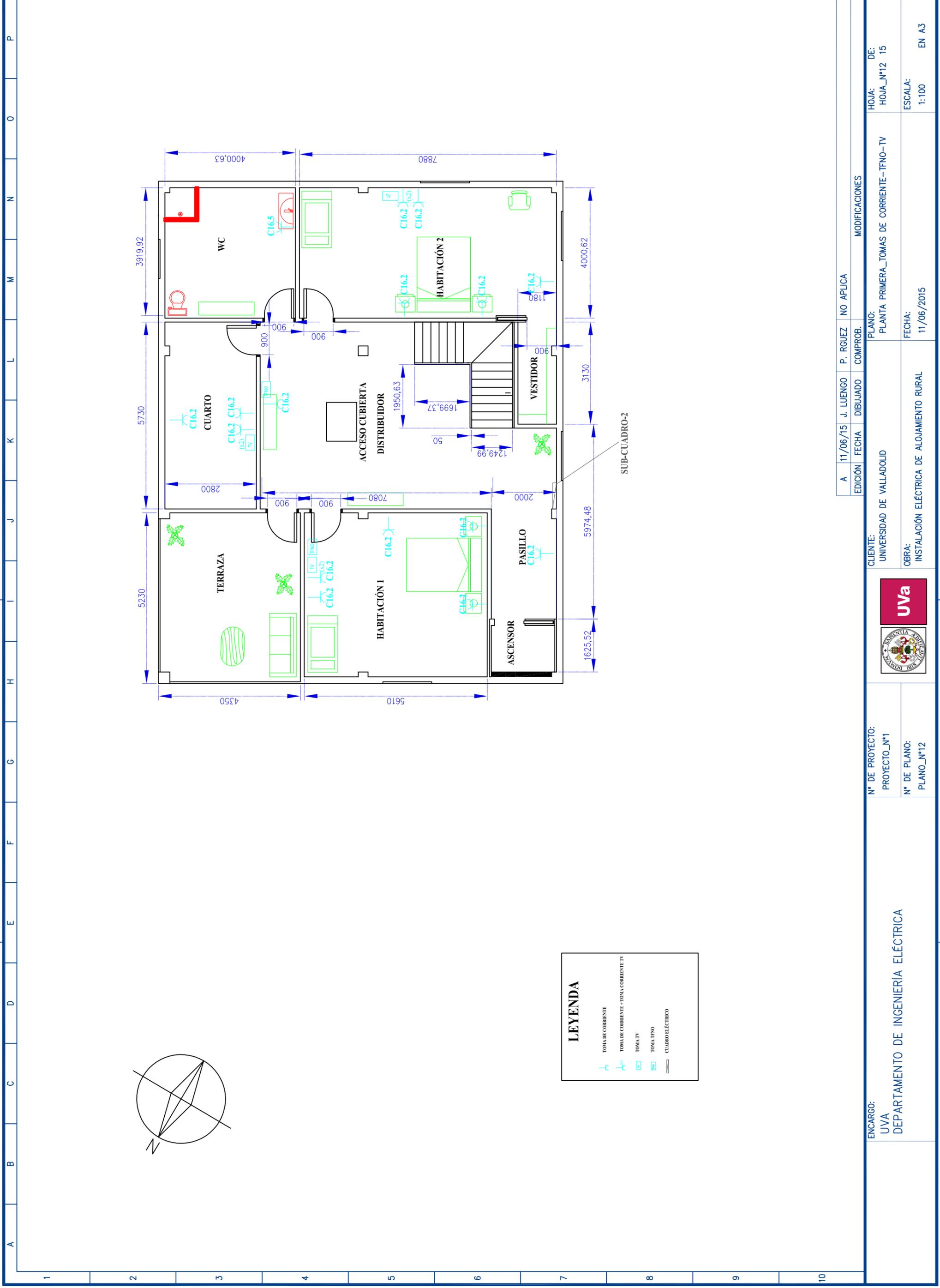
Nº DE PROYECTO:
PROYECTO_Nº1

Nº DE PLANO:
PLANO_Nº11

ENCARGO:
UVA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

LEYENDA

	INTERRUPTOR UNIPOLAR
	COMUTADOR SIMPLE
	COMUTADOR DE CRUCE
	PUNTO DE LUZ
	LAMPARA DE EMERGENCIA
	CUADRO ELÉCTRICO



A	11/06/15	J. LUENGO	P. RGUEZ	NO APLICA	MODIFICACIONES
---	----------	-----------	----------	-----------	----------------

ENCARGO:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	CLIENTE:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
PROYECTO_Nº1	PROYECTO_Nº1	PLANO:	PLANTA PRIMERA_TOMAS DE CORRIENTE-IFNO-TV
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	FECHA:	11/06/2015
HOJA:	HOJA_Nº12	ESCALA:	1:100
DE:	HOJA_Nº12	EN A3	EN A3

Nº DE PROYECTO:	PROYECTO_Nº1
Nº DE PLANO:	PLANO_Nº12

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	COMPROB.	NO APLICA
---------	-------	----------	----------	-----------

ENCARGO:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
----------	---------------------------

PROYECTO_Nº1	PROYECTO_Nº1
--------------	--------------

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
--------------------------------------	--------------------------------------

HOJA:	HOJA_Nº12
-------	-----------

DE:	HOJA_Nº12
-----	-----------

ESCALA:	1:100
---------	-------

EN A3	EN A3
-------	-------

ENCARGO:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
----------	---------------------------

PROYECTO_Nº1	PROYECTO_Nº1
--------------	--------------

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
--------------------------------------	--------------------------------------

HOJA:	HOJA_Nº12
-------	-----------

DE:	HOJA_Nº12
-----	-----------

ESCALA:	1:100
---------	-------

EN A3	EN A3
-------	-------

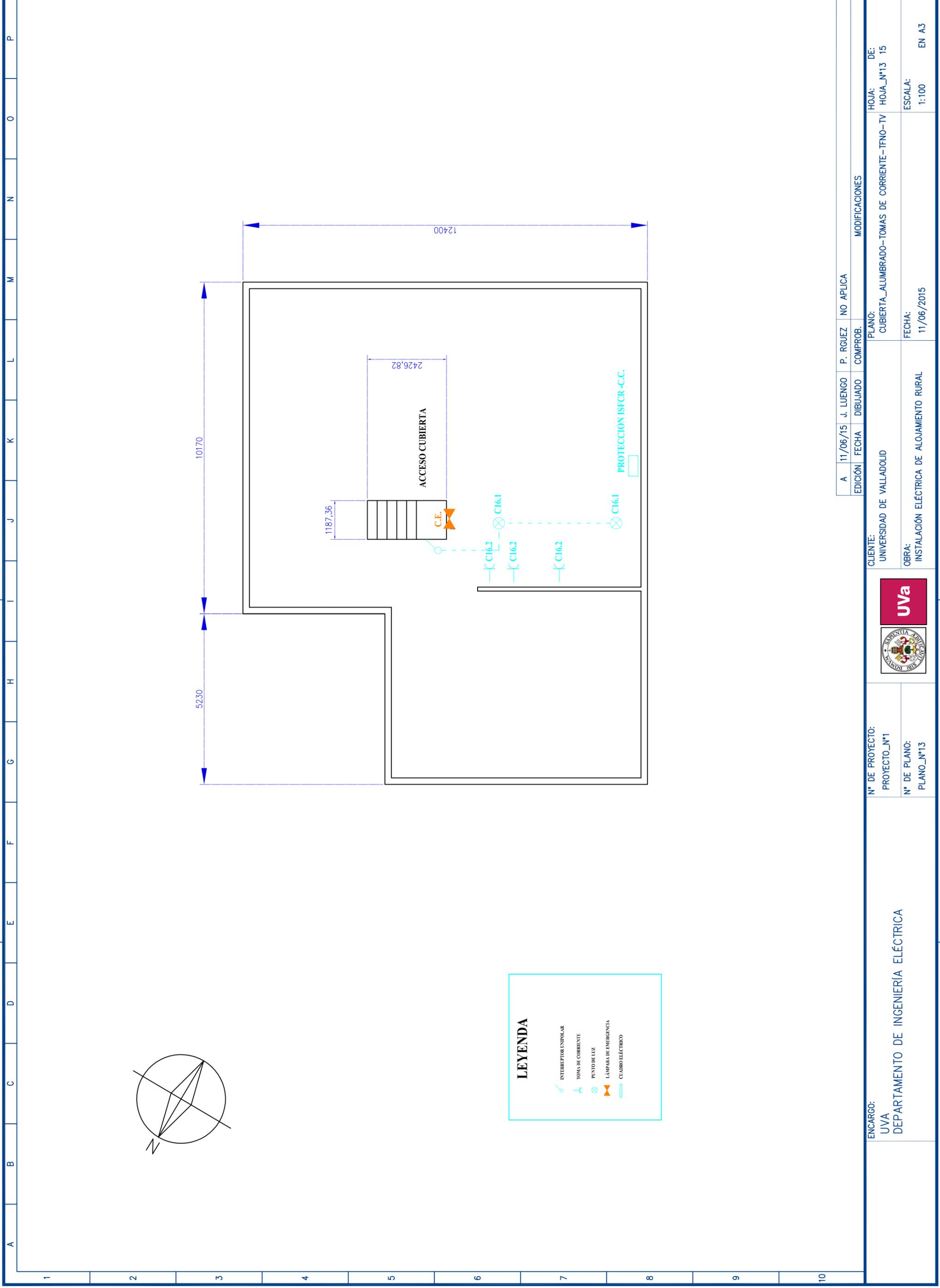
ENCARGO:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
----------	---------------------------

PROYECTO_Nº1	PROYECTO_Nº1
--------------	--------------

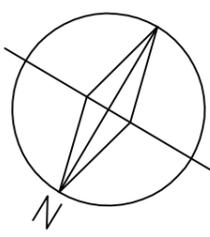
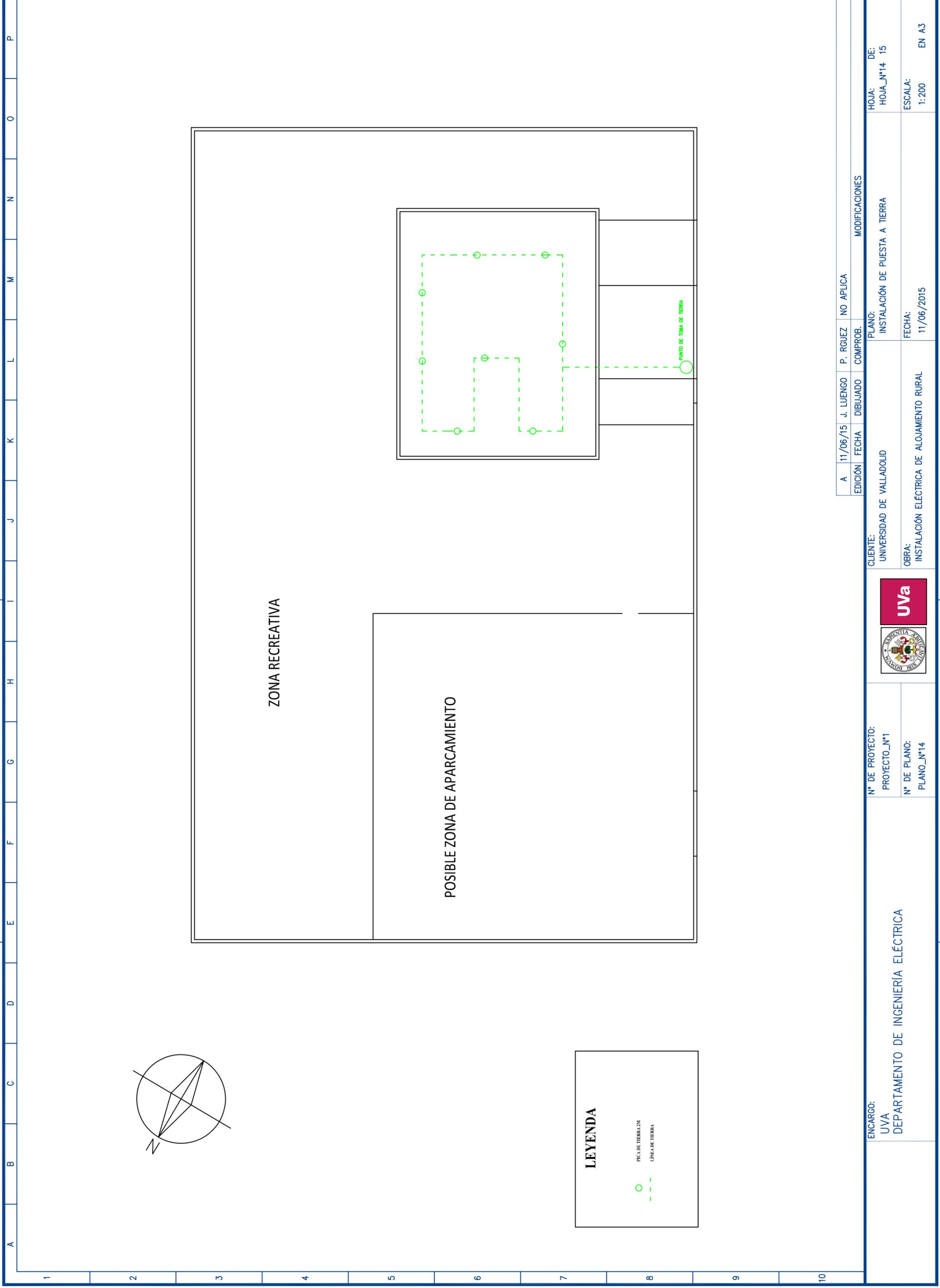
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
--------------------------------------	--------------------------------------

HOJA:	HOJA_Nº12
-------	-----------

DE:	HOJA_Nº12
-----	-----------



A		11/06/15	J. LUENGO	P. RGUEZ	NO APLICA	MODIFICACIONES	
EDICIÓN		FECHA	DIBUJADO	COMPROB.			
ENCARGO:		CLIENTE:		PLANO:		DE:	
UVA		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		CUBIERTA_ALUMBRADO-TOMAS DE CORRIENTE-IFNO-TV		HOJA: HOJA_Nº13 15	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA		OBRAS:		FECHA:		ESCALA:	
PROYECTO Nº1		INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL		11/06/2015		1:100	
PLANO Nº13						EN A3	



LEYENDA

○ PICA DE TIERRA (M)

--- LINEA DE TIERRA

ZONA RECREATIVA

POSIBLE ZONA DE APARCAMIENTO

PUNTO DE TOMA DE TIERRA

EDICIÓN	11/06/15	J. LUENGO	P. RGUEZ	NO APLICA	MODIFICACIONES
FECHA		DIBUJADO	COMPROB.		

ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

CLIENTE: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

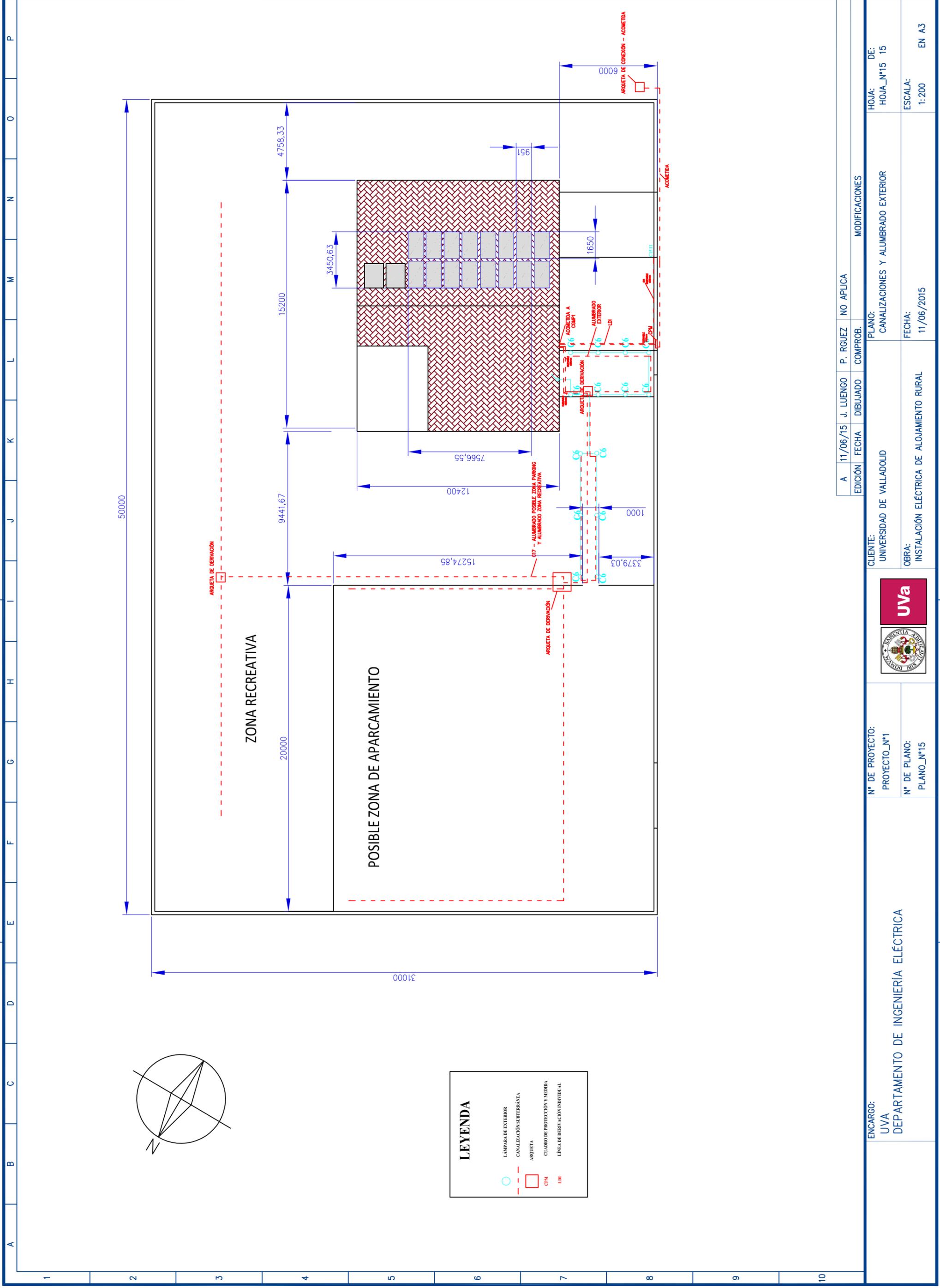
PLANO: INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

HOJA: HOJA_Nº14 DE: HOJA_Nº14 15

OBRA: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL

FECHA: 11/06/2015

ESCALA: 1:200 EN A3



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						

LEYENDA

	LAMPARA DE EXTERIOR
	CANALIZACION SUBTERRANEA
	ARQUETA
	CUADRO DE PROTECCION Y MEDIDA
	LINEA DE DERIVACION INDIVIDUAL

ENCARGO: UVA DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA		N° DE PROYECTO: PROYECTO_N°1		CLIENTE: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		EDICIÓN A		11/06/15		J. LUENGO		P. RGUEZ		NO APLICA		MODIFICACIONES	
		N° DE PLANO: PLANO_N°15		OBRA: INSTALACION ELECTRICA DE ALOJAMIENTO RURAL		FECHA 11/06/2015											
		PLANO: CANALIZACIONES Y ALUMBRADO EXTERIOR		PLANO: CANALIZACIONES Y ALUMBRADO EXTERIOR		COMPROB. COMPROB.											
		HOJA: HOJA_N°15		HOJA: HOJA_N°15		DE: DE:											
		ESCALA: 1:200		ESCALA: 1:200		ESCALA: 1:200		ESCALA: 1:200		ESCALA: 1:200		ESCALA: 1:200		ESCALA: 1:200		ESCALA: 1:200	
		EN A3		EN A3		EN A3		EN A3		EN A3		EN A3		EN A3		EN A3	



ANEXO IV

ÍNDICE-ANEXOIV

ANEXO IV

**CAPÍTULO P1: CUADRO DE PRECIOS Nº1.UNIDADES DE OBRA
PRECIOS EN LETRA**

CAPÍTULO P2: CUADRO DE PRECIOS DE RECURSOS POR CLASE

**CAPÍTULO P3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO CON
DESCOMPOSICIONES**

CAPÍTULO P4: PRESUPUESTO DE RECURSOS POR CLASE

CAPÍTULO P5: PRESUPUESTO RESUMEN

CAPÍTULO P6: PRESUPUESTO RESUMEN FINAL

ANEXO IV

CAPÍTULO P1 – CUADRO DE PRECIOS Nº1 UNIDADES DE OBRA – PRECIOS EN LETRA

		Pág.: 1
	CUADRO DE PRECIOS N° 1	Ref.: procdp1a
		Fec.:

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
1	01.01	C.P.M. CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA. Construida según normas de la compañía suministradora y NTE/IEB-34. Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical. Instalación sobre superficie ladrillo. QUINIENTOS DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	512,13 €
2	02.01	CONT. TRIF. Homologado contador electrónico trifásico CIRCUTOR; construida según normas de la compañía suministradora IB Medida la unidad terminada por unidad de contador instalado. SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	741,27 €
3	03.01	L.D.I. 5 (1X16 + 1X1,5) XLPE DERIVACION INDIVIDUAL trifásica, instalada con seis conductores unipolares de Cu., de sección nominal 5(1x16) mm ² + 1(1x1,5) mm ² , aislamiento 0,6/1kV, aislada bajo tubo curvable de 180mm de diámetro, Grado de protección 5, incluso zanja en terreno, p.p. de registros cerco, tapa y material de fijación; construida según REBT y NTE/IEB-43 y 45. Medida la longitud ejecutada desde la C.P.M. hasta CGMP1. DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	228,59 €
4	03.02	L.D.I. 5 (1X6) PVC DERIVACION INDIVIDUAL trifásica, instalada con cinco conductores unipolares de Cu., de sección nominal 5(1x6) mm ² , aislamiento 450/750 V, aislada bajo tubo curvable de de 25 mm de diámetro, incluso p.p. de registros cerco, tapa y material de fijación; construida según REBT y NTE/IEB-43 y 45. Medida la longitud ejecutada desde el CGMP2 hasta CGMP1. DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	16,52 €
5	04.01	CGMP1 CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN 1 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados, ICP,IGA,Int. Interconexión ISFCR, Lim. Sobretensiones, ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical. CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS	4.466,24 €
6	04.02	CGMP2 CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN 2 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical. QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	548,25 €
7	05.01	SUBCUADRO 1 SUBCUADRO 1 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical. DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS	2.435,03 €
8	05.02	SUBCUADRO 2 SUBCUADRO 2 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical. MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.362,52 €
9	061.01	ALUMBRADO ALUMBRADO, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V formado por tres conductores de 1,5 mm ² de sección nominal empotrado y aislado con tubo de PVC CORRUGADO FLEXIBLE de D16 mm. incluso mecanismos, teclas y tapas, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-43 y 45. MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.402,56 €

		Pág.: 2
	CUADRO DE PRECIOS N° 1	Ref.: procdp1a
		Fec.:

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
10	061.02	<p>TOMAS DE CORRIENTE</p> <p>Tomas de corriente VIV. ELEC. Elevada con calidad estándar, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V formado por tres conductores de 2,5 mm² de sección nominal, empotrados y aislados con tubo de PVC FLEXIBLE CORRUGADO de D20 mm, incluso mecanismos, con marco, de conexión rápida, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-50.</p> <p>QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>	528,77 €
11	061.03	<p>AUT. ACCESO VEHÍCULOS</p> <p>Automatismos para la apertura/cierre automática/o del acceso a vehículos a finca y vivienda.</p> <p>OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>	826,82 €
12	061.04	<p>SISTEMA ELEVADOR</p> <p>Componenetes e instalación del sistema elevador.</p> <p>TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS</p>	3.698,14 €
13	061.05	<p>TV-RADIO + SAT</p> <p>Instalación TV-RADIO + SAT</p> <p>CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS</p>	151,70 €
14	061.06	<p>TELEFONÍA</p> <p>Instalación telefonía</p> <p>CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>	42,88 €
15	062.01	<p>ALUMBRADO</p> <p>ALUMBRADO, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V, la parte correspondiente a la instalación que transcurre por el interior de la vivienda y con cable de aislamiento 0,6/1 kV la parte de la instalación de alumbrado correspondiente al alumbrado exterior y a la línea prevista para una futura iluminación a la posible zona de parking y zona recreativa. El conjunto del circuito está formado por tres conductores de 1,5 mm² de sección nominal empotrado y aislado con tubo de PVC/XLPE CORRUGADO FLEXIBLE de D16 mm. incluso mecanismos, teclas y tapas, caja de derivación empotrada, instalación del timbre y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-43 y 45.</p> <p>TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>	3.571,83 €
16	062.02	<p>TOMAS DE CORRIENTE</p> <p>Tomas de corriente VIV. ELEC. Elevada con calidad estándar, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V formado por tres conductores de 2,5 mm² o 4 mm² (Lavadora, Lavavajillas y Termo eléctrico) o 6 mm² (Cocina/Horno) de sección nominal, empotrados y aislados con tubo de PVC FLEXIBLE CORRUGADO de D20 mm o D25 mm, incluso mecanismos, con marco, de conexión rápida, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-50.</p> <p>QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>	516,94 €
17	062.03	<p>TV-RADIO + SAT</p> <p>Instalación TV-RADIO + SAT</p> <p>CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS</p>	147,25 €
18	062.04	<p>TELEFONÍA</p> <p>Instalación telefonía planta de calle</p> <p>SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>	68,65 €
19	063.01	<p>ALUMBRADO</p> <p>ALUMBRADO, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V. El conjunto del circuito está formado por tres conductores de 1,5 mm² de sección nominal empotrado y aislado con tubo de PVC CORRUGADO FLEXIBLE de D16 mm. incluso mecanismos, teclas y tapas, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-43 y 45.</p> <p>Se incluye en el conjunto Alumbrado de la planta primera + Escaleras + Cubierta</p> <p>MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS</p>	1.725,27 €

		Pág.: 3
	CUADRO DE PRECIOS N° 1	Ref.: procdp1a
		Fec.:

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
20	063.02	<p>TOMAS DE CORRIENTE</p> <p>Tomas de corriente VIV. ELEC. Elevada con calidad estándar, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V formado por tres conductores de 2,5 mm² de sección nominal, empotrados y aislados con tubo de PVC FLEXIBLE CORRUGADO de D20 mm, incluso mecanismos, con marco, de conexión rápida, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-50.</p> <p>Se incluye en el conjunto Planta primera + Escaleras + Cubierta</p> <p>CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>	407,59 €
21	063.03	<p>TV-RADIO + SAT</p> <p>Instalación TV-RADIO + SAT</p> <p>DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>	232,34 €
22	063.04	<p>TELEFONÍA</p> <p>Instalación telefonía planta primera.</p> <p>SESENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO</p>	66,01 €
23	07.01	<p>LÍNEA DE TIERRA CON PICA D35MM2</p> <p>LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA ,instalada con conductor de cobre desnudo de 35mm² de sección nominal enterrado, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta de conexión con PICA Acero-Cu 2 mts.Construida según REBT. Medida desde embarrado de tierra de CPM hasta la arqueta de conexión.</p> <p>Excavación en terreno normal-trabajo correspondiente a partidas de presupuesto de construcción (NO INCLUIDA).</p> <p>TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS</p>	378,05 €
24	08.01	<p>PANELES IBC SOLAR</p> <p>Instalación Solar Fotovoltaica Conectada a Red.</p> <p>Incluye instalación de paneles fotovoltaicos (1 cadena de 8 módulos en serie) y accesorios de sujeción y canalización hasta el inversor.</p> <p>TRES MIL TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>	3.324,53 €
25	08.02	<p>INVERSOR PHILIPS</p> <p>Inversor trifásico Philips solar brochure EVO 1500 - Master 80-400V Phom unitaria 1,6 kW AC</p> <p>DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>	2.534,62 €
26	08.03	<p>CABLEADO ISFCR</p> <p>Cableado de la ISFCR, incluso parte de CA y CC.</p> <p>CIENTO SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>	106,92 €
27	08.04	<p>PROTECCIÓN EN C.C.</p> <p>Protección parte de continua ISFCR</p> <p>VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>	26,77 €
28	08.05	<p>TUBO FLEXIBLE CORRUGADO D: 25 MM</p> <p>Tubo flexible corrugado para instalación empotrada, estanco. Diámetro 25mm.</p> <p>Instalación empotrada en roza.</p> <p>NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>	9,43 €
29	09.01	<p>KIT FORZADO COMPLETO</p> <p>Kit forzado completo, incluso captadores de tubos de vacío, estructuras de soporte, depósito ACS, Ánodo de Magnesio, Estación Solar Hidráulica, Centralita de control, sondas de temperatura, purgador de aire, válvula de presión, vaso de expansión y bomba.</p> <p>TRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>	3.435,66 €

ANEXO IV

CAPÍTULO P2 – CUADRO DE PRECIOS DE RECURSOS POR CLASE

		Pág.: 1
	CUADRO DE PRECIOS DE RECURSOS POR CLASE	Ref.: procdp1c
		Fec.:

Código	Descripción del recurso	Precio
1	Mano de Obra	
M00A12a	h Peón ordinario construcción.	12,71
OM	h	14,16
2	Maquinaria	
MMMA37a	h Retroexcavadora de neumáticos con pala frontal, de potencia 70 CV, capacidad de la pala frontal 1 m3, capacidad de la cuchara retroexcavadora entre 0.07 y 0.34 m3.	32,52
3	Material	
012365	Kit forzado completo, incluso captadores de tubos de vacío, estructuras de soporte, depósito ACS, Ánodo de Magnesio, Estación Solar Hidráulica, Centralita de control, sondas de temperatura, purgador de aire, válvula de presión, vaso de expansión y bomba.	3.322,38
0125843	Conductor de cobre desnudo 1x35 mm2. Instalación directamente enterrado.	3,87
014894		2,10
070500016	Tubo flexible corrugado para instalación empotrada, estanco. Diámetro 16mm. Instalación empotrada en roza. TUPERSA	0,29
070500025	Tubo curvable para derivación individual en vivienda. Grado de proteccion 5. D 25 mm. Instalación soterrada.	0,66
070500050		0,76
1010	Accionamiento sencillo mediante un emisor manual de código alternante antiinterferencia. Mecanismo integrado automático de cierre y seguro de elevación controlado electrónicamente. Alimentación directa. Instalación superior o lateral.	217,58
1011	Conjunto de elementos que componen el automatismo. Incluye fotocélulas, finales de carrera, captador de señal, semáforo.	86,94
10436-31	Base bipolar 25A 250V empotrable con TT para cocinas. Para caja de empotrar tipo universal.	15,67
129100200	Tubo curvable para derivación individual en vivienda. Grado de proteccion 5. D 180 mm. Instalación soterrada.	15,40
129100201	Tubo curvable para protección del circuito C6 de alumbrado exterior y para el circuito C17 de posible alumbrado de zona de parking y zona recreativa. Grado de proteccion 5. D16 mm. Instalación soterrada.	1,11
1311021/6018001MR100	Cable tipo H07V-K 1x1,5 mm Amarillo/Verde. Instalación en canalización de tubo.	0,38
1311021/6018002MR100	Cable tipo H07V-K 1x2,5 mm Amarillo/Verde. Instalación en canalización de tubo.	0,61
1311021/6018004.R100	Cable tipo H07V-K 1x4 mm Amarillo/Verde. Instalación en canalización de tubo.	0,96
1311021/6018006.R100	Cable tipo H07V-K 1x6 mm Amarillo/Verde Instalación en canalización de tubo.	1,41
13110216018010.R100	Cable tipo H07V-K 1x10 mm amarillo/verde Instalación en canalización de tubo.	2,49
1315012001MR100	Cable tipo H07V-K 1x1,5 mm Azul. Instalación en canalización de tubo.	0,38
1315012002MR100	Cable tipo H07V-K 2x2,5 mm Azul. Instalación en canalización de tubo.	0,61
1315012004.R100	Cable tipo H07V-K 1x4 mm Azul. Instalación en canalización de tubo.	0,96
1315012006.R100	Cable tipo H07V-K 1x6 mm Azul Instalación en canalización de tubo.	1,41
1315012010.R100	Cable tipo H07V-K 1x10 mm azul Instalación en canalización de tubo.	2,49
1317000001MR100	Cable tipo H07V-K 1x1,5 mm Gris Instalación en canalización de tubo.	0,38
1317000002MR100	Cable tipo H07V-K 1x2,5 mm Gris. Instalación en canalización de tubo.	0,61

		Pág.: 2
	CUADRO DE PRECIOS DE RECURSOS POR CLASE	Ref.: procdp1c
		Fec.:

Código	Descripción del recurso	Precio
1317000004.R100	Cable tipo H07V-K 1x4 mm Gris. Instalación en canalización de tubo.	0,96
1317000006.R100	Cable tipo H07V-K 1x6 mm Gris Instalación en canalización de tubo.	1,41
1317000010.R100	Cable tipo H07V-K 1x10 mm gris Instalación en canalización de tubo.	2,49
1318003001MR100	Cable tipo H07V-K 1x1,5 mm Marrón. Instalación en canalización de tubo.	0,38
1318003002MR100	Cable tipo H07V-K 1x2,5 mm Marrón. Instalación en canalización de tubo.	0,61
1318003004.R100	Cable tipo H07V-K 1x4 mm Marrón. Instalación en canalización de tubo.	0,96
1318003006.R100	Cable tipo H07V-K 1x6 mm Marrón Instalación en canalización de tubo.	1,41
1318003010.R100	Cable tipo H07V-K 1x10 mm marrón Instalación en canalización de tubo.	2,49
1319005001MR100	Cable tipo H07V-K 1x1,5 mm Negro. Instalación en canalización de tubo.	0,38
1319005002MR100	Cable tipo H07V-K 1x2,5 mm Negro. Instalación en canalización de tubo.	0,61
1319005004.R100	Cable tipo H07V-K 1x4 mm Negro. Instalación en canalización de tubo.	0,96
1319005006S.R100	Cable tipo H07V-K 1x6 mm Negro Instalación en canalización de tubo.	1,41
1319005010.R100	Cable tipo H07V-K 1x10 mm negro Instalación en canalización de tubo.	2,49
149901	Antena terrestre DAT HD BOSS 790 UHF (C21-60) G17 dBi BOSS OFF, G 32dBi BOSS ON (Embalaje individual) TELEVÉS	76,60
15003	Adaptador múltiple de BT 50/60 Hz	22,75
17315-34	Base de empotrar recta 3P+N+T Serie SM-17	41,75
205VG	Panel fotovoltaico IBC Solar Polysol 205VG	194,56
205VGACC	Estructura coplanar para fijación de paneles, incluso tornillería y accesorios.	154,93
213001	Cable coaxial T-200 Plus Cu/Cu Diám. 1,20/5,0/6,6 mm PVC LSFH Gris Conductor central Cu+MALLA Cu	1,20
2171101	Cable telefonía básica 2 pares diám. 5 mm LSFH Blanco	0,27
260131520	Tubo curvable para derivación individual en vivienda. Grado de proteccion 5. D 20 mm. Instalación soterrada.	1,35
26104-39	Interruptor Unipolar con luminoso. 10A-250V. Serie SM-28. Instalación empotrada en cajas existentes.	8,86
26204-39	Conmutador con luminoso. 10A-250V. Serie SM-28. Instalación empotrada en cajas existentes.	9,61
26254-39	Conmutador de cruce con luminoso. 10A-250V. Serie SM-28. Instalación empotrada en cajas existentes.	15,15
26432-39	Base de enchufe bipolar, con toma de tierra lateral Schuko con embornamiento rápido + Dispositivo de seguridad. Serie SM-28	2,81
27480-32-35	Toma telefónica con 4 contactos para conector RJ 11 Serie SM-27	9,53
28011-30	Tecla para Interruptor Unipolar 10A-250V. Serie SM-100. Blanco.	2,04
28041-60	Tapa para base de enchufe bipolar, con toma de tierra lateral Schuko con embornamiento rápido + Dispositivo de seguridad. Blanco. Serie SM-28	2,05
28053-30	Tapa para toma de señal R-TV + SAT Serie SM-28	1,73
28610-30	Marco embellecedor/es para placa 1 elemento/s. Serie SM-28. Blanco.	2,00
28620-30	Marco embellecedor/es para placa 2 elemento/s. Serie SM-28. Blanco.	3,28
28630-30	Marco embellecedor/es para placa 3 elemento/s. Serie SM-28. Blanco.	4,45
3002	Caja de derivación para instalación enterrada IP55 para conexionado de iluminación exterior.	2,97
3102	Caja para mecanismos 66x66 mm FAMATEL	0,35

		Pág.: 3
	CUADRO DE PRECIOS DE RECURSOS POR CLASE	Ref.: procdp1c
		Fec.:

Código	Descripción del recurso	Precio
3201	Caja de derivación empotrar 100x100x50mm. Instalación empotrada en roza. FAMATEL.	1,28
3301001M	Cable Tipo RV-K 1x1,5 mm2. Instalación en canalización de tubo.	0,62
3301002M	Cable Tipo RV-K 1x2,5 mm2. Instalación en canalización entubada.	0,85
3301016	Cable Tipo RV-K 1x16 mm2. Instalación en canalización de tubo.	3,87
3314-P	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN 2 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical.	78,54
3318-P	SUBCUADRO 1 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical.	80,21
3324-P		117,24
402-VT5A-90B10	Homologado contador electrónico trifásico CIRCUTOR; construida según normas de la compañía suministradora IB Medida la unidad terminada por unidad de contador instalado.	728,10
43252635	Equipo transformador para equipos LED de potencia 200W con capacidad de acoger a 5 lámparas de equivalencia 40W.	34,72
4490204-035	Conmutador 10AX 250V con luminosos incorporado, 75x84x58 mm IP55 Serie SM-44 (Incluye mecanismo Serie SM-27)	15,36
4490432-035	Base de enchufe con TT lateral Schuko 16 A 250V con dispositivo de seguridad y embornamiento rápido 75x84x58 IP55 SIMON	11,33
4516		4,80
50613500	Controlador multipropósito DDMC 802-GL 8 canales x 2A - 4slots, max carga 10A. Soporte hasta 50 lámparas.	43,84
546565	Regleta de conexión Serie 1100. 12 polos. Según Normas Internacionales incluida AENOR. Sección mm2: 4. Empalme a bornas.	0,84
5478962	Sistema elevador sector doméstico. Incluye circuitería interna.	3.483,25
5SG7163	Cartucho fusible MINIZED D02	185,94
661282	Marco ancho de empotrar con bornas de conexión. Para instalación en pared de ladrillo u hormigón junto a la caja de empotrar.	2,07
662225	Lámpara de emergencia URA33 LVS2 PL11W. 1h de autonomía- Batería de Ni-MH 450 lúmenes.	15,02
705500020	Tubo flexible corrugado para instalación empotrada, estanco. Diámetro 20mm. Instalación empotrada en roza. TUPERSA	0,32
74135000	Lámpara LED con posibilidad de regulación y control. Tecnología Airflux-innovador sistema de ventilación que optimiza la refrigeración gracias al diseño de la propia lámpara.	26,69
75467-69	Toma de señal R-TV + SAT intermedia	14,17
75468-69	Toma de señal R-TV + SAT final	14,17
89739199	Proyector LED empotrable para efectos de señalización. Carcasa superior de acero inoxidable 316. Óptica: Policarbonato opal.	86,00
972533	Cable flexible para conexión entre paneles y desde paneles al inversor de CC/CA. Con conductor de cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según EN 60228 y cubierta de goma ignífuga tipo EM8, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio.	1,85
A9K224710	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO DE INTERCONEXIÓN 4P 10A Curva C SCHNEIDER ELECTRIC Argi9 Gama Terciario. Unión Red- Instalación Solar Fotovoltaica. Instalación en carril DIN en interior de cuadro.	107,62
A9K24763	Interruptor 4P 63A curva C SCHNEIDER ELECTRIC Argi9 Gama Terciario Mod. iDPN N. Instalación en Carril DIN en interior de cuadro.	325,72
A9N21596		122,48
A9N21597	Interruptor Magnetotérmico 4P 16A Curva C SCHNEIDER ELECTRIC Argi9 Estrecho Gama Terciario Mod. iDPN N Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	123,91

		Pág.: 4
	CUADRO DE PRECIOS DE RECURSOS POR CLASE	Ref.: procdp1c
		Fec.:

Código	Descripción del recurso	Precio
A9N21641	Interruptor Magnetotérmico 2P 2A Curva C SCHNEIDER ELECTRIC Argi9 Estrecho Gama Terciario Mod. iDPN N Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	57,36
A9N21644	Interruptor Magnetotérmico 2P 10A Curva C SCHNEIDER ELECTRIC Argi9 Estrecho Gama Terciario Mod. iDPN N Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	46,12
A9N21645	Interruptor Magnetotérmico 2P 16A Curva C SCHNEIDER ELECTRIC Argi9 Estrecho Gama Terciario Mod. iDPN N Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	46,99
A9N21646	Interruptor Magnetotérmico 2P 16A Curva C SCHNEIDER ELECTRIC Argi9 Estrecho Gama Terciario Mod. iDPN N Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	48,40
A9N21647	Interruptor Magnetotérmico 2P 25A Curva C SCHNEIDER ELECTRIC Argi9 Estrecho Gama Terciario Mod. iDPN N Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	49,30
A9R81425	Interruptor Diferencial 400V 4P 25A-Sens.30mA SCHNEIDER ELECTRIC acti9 Gama Terciario Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	328,68
A9R81440	Interruptor Diferencial 400V 4P 40A-Sens.30mA SCHNEIDER ELECTRIC acti9 Gama Terciario Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	341,69
A9R81463	Interruptor Diferencial 400V 4P 63A-Sens.30mA SCHNEIDER ELECTRIC acti9 Gama Terciario Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	741,32
A9R84463	Interruptor Diferencial 400V 4P 63A-Sens.300mA SCHNEIDER ELECTRIC acti9 Gama Terciario Instalación sobre Carril DIN en interior de cuadro	381,00
MF..00f	Ud. Terminal de cobre, conexión por presión. Sección 16mm ² . (FENIE:0609900005).	0,21
MF..04cb	Ud. Pica de acero cobrizado con abrazadera. Longitud: 2000 mm. Diámetro: 17,3 mm (FENIE:0609904005).	18,46
MF..06a	Ud. Caja seccionamiento y comprobación T.T. 100x150 mm. (FENIE:0609906000).	12,86
MF..11a	Ud. Tapa de registro T.T. 250x250 mm. (FENIE:0609906002).	21,10
S800PV	Interruptor magnetotérmico automático de corriente continua, de intensidad nominal 13 A, bipolar 800 V - Curva C - Poder de corte 5 kA	25,35
SPM415D	Limitador de sobretensiones monobloque ,3P+N,15kA,440/275V HAGER. Instalación en carril DIN en interior de cuadro.	188,86
TCW161XTL-D36W	Luminaria estanaca para fluorescencia lineal. Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Accesorios para suspender, cierres antivandálicos. Equipo electrónico y con regulación.	77,00
TR25-P	Arqueta derivacion 245 x 245 mm. Incluye instalación, colocación de tubos, sellado de tubos, colocación de estructura y tapa.	61,30
UR-CPM-MF4-E	Caja de Protección y medida. Contadores electrónicos medida directa.	274,57
4 % %A	Medio auxiliar	

ANEXO IV

CAPÍTULO P3 – MEDICIONES Y PRESUPUESTO CON DESCOMPOSICIONES

		Pág.: 1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp2
	C.P.M.	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
									33.513,28 €
01	C.P.M.								512,13 €
01.01	C.P.M.						1,00	512,13	512,13
1.1 01.01	CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA. Construida según normas de la compañía suministradora y NTE/IEB-34. Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical. Instalación sobre superficie ladrillo.								
	5SG7163 FUS. I.MINIZED D02 63A 3P+T - DF ELECTRIC						1,04	185,94	193,38
	OM h Precio MEDIO mano de obra						3,12	14,16	44,18
	UR-CPM-MF4-E 1 TRIF. + BASES BUC						1,00	274,57	274,57
	Clase: Mano de Obra								44,18
	Clase: Material								467,95

		Pág.: 2
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp2
	EQUIPO DE MEDIDA	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02	EQUIPO DE MEDIDA								741,27 €
02.01	CONT. TRIF.						1,00	741,27	741,27
2.1 02.01	Homologado contador electrónico trifásico CIRCUTOR; construida según normas de la compañía suministradora IB Medida la unidad terminada por unidad de contador instalado.								
	402-VT5A-90B10 CONTADOR TRIFÁSICO CIRWATT B						1,00	728,10	728,10
	OM h Precio MEDIO mano de obra						0,93	14,16	13,17
	Clase: Mano de Obra								13,17
	Clase: Material								728,10

							Pág.: 3	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO							Ref.: promyp2	
LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL							Fec.:	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
03	LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL								245,11 €
03.01	L.D.I. 5 (1X16 + 1X1,5) XLPE						1,00	228,59	228,59
3.1 03.01	DERIVACION INDIVIDUAL trifásica, instalada con seis conductores unipolares de Cu., de sección nominal 5(1x16) mm ² + 1(1x1,5) mm ² , aislamiento 0,6/1kV, aislada bajo tubo curvable de 180mm de diámetro, Grado de protección 5, incluso zanja en terreno, p.p. de registros cerco, tapa y material de fijación; construida según REBT y NTE/IEB-43 y 45. Medida la longitud ejecutada desde la C.P.M. hasta CGMP1.								
	129100200 CANALIZACION ULTRA-TP VII						6,00	15,40	92,40
	3301001M CABLE TIPO RV-K (1X1,5) TOP CABLE						6,00	0,62	3,72
	3301016 CABLE TIPO RV-K 1X16 TOP CABLE						30,00	3,87	116,10
	MMMA37a h Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3						0,16	32,52	5,02
	MOOA12a h Peón ordinario construcción						0,16	12,71	1,96
	OM h Precio MEDIO mano de obra						0,66	14,16	9,39
	Clase: Mano de Obra								11,35
	Clase: Maquinaria								5,02
	Clase: Material								212,22
03.02	L.D.I. 5 (1X6) PVC						1,00	16,52	16,52
3.2 03.02	DERIVACION INDIVIDUAL trifásica, instalada con cinco conductores unipolares de Cu., de sección nominal 5(1x6) mm ² , aislamiento 450/750 V, aislada bajo tubo curvable de de 25 mm de diámetro, incluso p.p. de registros cerco, tapa y material de fijación; construida según REBT y NTE/IEB-43 y 45. Medida la longitud ejecutada desde el CGMP2 hasta CGMP1.								
	070500050 TUBO CORRUGADO NEGRO D50						1,50	0,76	1,14
	1311021/6018006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						1,50	1,41	2,12
	1315012006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) AZUL TOP CABLE						1,50	1,41	2,12
	1317000006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) GRIS TOP CABLE						1,50	1,41	2,12
	1318003006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) MARRÓN TOP CABLE						1,50	1,41	2,12
	1319005006S.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) NEGRO TOP CABLE						1,50	1,41	2,12
	OM h Precio MEDIO mano de obra						0,34	14,16	4,79
	Clase: Mano de Obra								4,79
	Clase: Material								11,74

		Pág.: 4	
		MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
		Ref.: promyp2	
		CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	
		Fec.:	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
04	CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN								5.014,49 €
04.01	CGMP1						1,00	4.466,24	4.466,24
4.1 04.01	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN 1 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados, ICP,IGA,Int. Interconexión ISFCR, Lim. Sobretensiones, ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical.								
	13110216018010.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X10) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						1,00	2,49	2,49
	1315012010.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X10) AZUL TOP CABLE						1,00	2,49	2,49
	1317000010.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X10) GRIS TOP CABLE						1,00	2,49	2,49
	1319005010.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X10) NEGRO TOP CABLE						1,00	2,49	2,49
	3324-P ARMARIO ENCLOSURE 3320-P ICP + 28 MOD.						1,00	117,24	117,24
	A9K224710 I. 4P 10 CURVA C- SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	107,62	107,62
	A9K24763 I. 4P 63 CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						3,00	325,72	977,16
	A9N21641 INT.MAG. 2P 2A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	57,36	57,36
	A9N21644 INT.MAG. 2P 10A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						3,00	46,12	138,36
	A9N21645 INT. MAG. 2P 16A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						3,00	46,99	140,97
	A9N21646 INT. MAG. 2P 20A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	48,40	48,40
	A9N21647 INT. MAG. 2P 25A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	49,30	49,30
	A9R81440 INTERRUPT.DIF.ID. 400V 4P 40A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC						2,00	341,69	683,38
	A9R81463 INTERRUPT-DIF.ID 400V 4P 63A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	741,32	741,32
	A9R84463 INTERRUPT-DIF.ID 400V 4P 63A-300mA - SCHNEIDER ELECTRIC						3,00	381,00	1.143,00
	OM h Precio MEDIO mano de obra						4,47	14,16	63,35
	SPM415D LIMIT. SOBRET. MONOB., 3P+N,440/275V -HAGER						1,00	188,86	188,86
	Clase: Mano de Obra								63,35
	Clase: Material								4.402,93
04.02	CGMP2						1,00	548,25	548,25
4.2 04.02	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN 2 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical.								
	1311021/6018006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						1,00	1,41	1,41
	1315012006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) AZUL TOP CABLE						1,00	1,41	1,41
	1317000006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) GRIS TOP CABLE						1,00	1,41	1,41
	1318003006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) MARRÓN TOP CABLE						1,00	1,41	1,41
	1319005006S.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) NEGRO TOP CABLE						1,00	1,41	1,41
	3314-P ARMARIO ENCLOSURE 12 MOD.						1,00	78,54	78,54
	A9N21596 INT.MAG. 4P 10A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	122,48	122,48
	A9R81425 INTERRUPT-DIF.ID 4P 25A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	328,68	328,68
	OM h Precio MEDIO mano de obra						0,81	14,16	11,51
	Clase: Mano de Obra								11,51
	Clase: Material								536,75

		Pág.: 5
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp2
	SUBCUADROS	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
05	SUBCUADROS								3.797,55 €
05.01	SUBCUADRO 1						1,00	2.435,03	2.435,03
5.1 05.01	SUBCUADRO 1 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical.								
	1311021/6018004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						1,00	0,96	0,96
	1315012004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) AZUL TOP CABLE						1,00	0,96	0,96
	1317000004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) GRIS TOP CABLE						1,00	0,96	0,96
	1318003004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) MARRON TOP CABLE						1,00	0,96	0,96
	1319005004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) NEGRO TOP CABLE						1,00	0,96	0,96
	3318-P ARMARIO ENCLOSURE 18 MOD.						1,00	80,21	80,21
	A9K24763 I. 4P 63 CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	325,72	325,72
	A9N21597 INT. MAG. 4P 16A CURVA C						2,00	123,91	247,82
	A9N21641 INT.MAG. 2P 2A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	57,36	57,36
	A9N21644 INT.MAG. 2P 10A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						3,00	46,12	138,36
	A9N21645 INT. MAG. 2P 16A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						3,00	46,99	140,97
	A9R81425 INTERRUP-DIF.ID 4P 25A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	328,68	328,68
	A9R81440 INTERRUP.DIF.ID. 400V 4P 40A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	341,69	341,69
	A9R81463 INTERRUP-DIF.ID 400V 4P 63A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	741,32	741,32
	OM h Precio MEDIO mano de obra						1,99	14,16	28,12
									28,12
	Clase: Mano de Obra								28,12
	Clase: Material								2.406,93
05.02	SUBCUADRO 2						1,00	1.362,52	1.362,52
5.2 05.02	SUBCUADRO 2 vivienda grado electrif.ELEVADA. Compuesto de cuadro empotrable, aloj.en su interior deb.conexionados ID's, IA's correspondientes. Construido según REBT(ITC-BT17). Medida la unidad instalada en superficie en paramento vertical.								
	1319005004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) NEGRO TOP CABLE						1,00	0,96	0,96
	3314-P ARMARIO ENCLOSURE 12 MOD.						1,00	78,54	78,54
	A9K24763 I. 4P 63 CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	325,72	325,72
	A9N21641 INT.MAG. 2P 2A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	57,36	57,36
	A9N21644 INT.MAG. 2P 10A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	46,12	46,12
	A9N21645 INT. MAG. 2P 16A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC						2,00	46,99	93,98
	A9R81463 INTERRUP-DIF.ID 400V 4P 63A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC						1,00	741,32	741,32
	OM h Precio MEDIO mano de obra						1,31	14,16	18,54
									18,54
	Clase: Mano de Obra								18,54
	Clase: Material								1.344,00

		Pág.: 6
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp2
	DISTRIBUCIÓN INTERIOR ALOJAMIENTO	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
06	DISTRIBUCIÓN INTERIOR ALOJAMIENTO								13.386,75 €
06.01	PLANTA SÓTANO								6.650,87 €
06.01.01	ALUMBRADO						1,00	1.402,56	1.402,56
6.1 061.01	ALUMBRADO, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V formado por tres conductores de 1,5 mm ² de sección nominal empotrado y aislado con tubo de PVC CORRUGADO FLEXIBLE de D16 mm. incluso mecanismos, teclas y tapas, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-43 y 45.								
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						136,60	0,29	39,61
	1311021/6018001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						106,60	0,38	40,51
	1315012001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AZUL TOP CABLE						106,60	0,38	40,51
	1319005001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) NEGRO TOP CABLE						106,60	0,38	40,51
	26104-39 INTERRUPTOR UNIPOLAR CON LUMINOSO SIMON28						5,00	8,86	44,30
	26204-39 CONMUTADOR CON LUMINOSO SIMON28						2,00	9,61	19,22
	26254-39 CONMUTADOR DE CRUCE CON LUMINOSO						1,00	15,15	15,15
	28011-30 TECLA INT. O CONMUT. CON LUMINOSO SIMON28						8,00	2,04	16,32
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						6,00	2,00	12,00
	28620-30 PLACA 2 ELEMENTOS BLANCA SIMON28						1,00	3,28	3,28
	3102 CAJA UNIVERSAL PARA MECANISMOS 66X66 FAMATEL						8,00	0,35	2,80
	3201 CAJA TAPA GARRA METÁLICA FAMATEL						9,00	1,28	11,52
	43252635 TRANSFORMADOR PARA GRUPOS LED 200W						3,00	34,72	104,16
	4490204-035 CONMUTADOR CON LUMINOSO IP55 SIMON						2,00	15,36	30,72
	546565 REGLETA CONEXIÓN SECCIÓN 1,5-4 MM2						10,00	0,84	8,40
	661282 ACCESORIO LÁMPARA EMERGENCIA						7,00	2,07	14,49
	662225 LÁMPARA EMERGENCIA URA33 LVS2 PL11W						7,00	15,02	105,14
	74135000 MASTER LED Spot MR16 7W						13,00	26,69	346,97
	OM h Precio MEDIO mano de obra						14,05	14,16	198,95
	TCW161XTL-D36W PACIFICTCW216 TL-D 36W PHILIPS						4,00	77,00	308,00
	Clase: Mano de Obra								198,95
	Clase: Material								1.203,61
06.01.02	TOMAS DE CORRIENTE						1,00	528,77	528,77
6.2 061.02	Tomas de corriente VIV. ELEC. Elevada con calidad estándar, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V formado por tres conductores de 2,5 mm ² de sección nominal, empotrados y aislados con tubo de PVC FLEXIBLE CORRUGADO de D20 mm, incluso mecanismos, con marco, de conexión rápida, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-50.								
	1311021/6018002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						85,00	0,61	51,85
	1315012002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AZUL TOP CABLE						70,00	0,61	42,70
	1317000002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) GRIS TOP CABLE						45,00	0,61	27,45
	1318003002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) MARRÓN TOP CABLE						58,00	0,61	35,38
	1319005002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) NEGRO TOP CABLE						15,00	0,61	9,15
	15003 ADAPTADOR MÚLTIPLE DE BT 50/60Hz						1,00	22,75	22,75
	17315-34 BASE EMPOTRAR RECTA 3P+N+T SIMON						1,00	41,75	41,75
	26432-39 T.C. BIPOLAR CON TT LATERAL SCHUKO CON EMBORNAMIENTO RÁPIDO						17,00	2,81	47,77
	28041-60 TAPA T.C. 2P + TT LATERAL SCHUKO + SEGURIDAD						17,00	2,05	34,85
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						3,00	2,00	6,00
	28620-30 PLACA 2 ELEMENTOS BLANCA SIMON28						1,00	3,28	3,28
	28630-30 PLACA 3 ELEMENTOS BLANCA SIMON28						4,00	4,45	17,80
	3102 CAJA UNIVERSAL PARA MECANISMOS 66X66 FAMATEL						18,00	0,35	6,30
	3201 CAJA TAPA GARRA METÁLICA FAMATEL						6,00	1,28	7,68
	4490432-035 BASE T.C. 2P CON TT LATERAL SCHUKO SIMON						4,00	11,33	45,32

								Pág.: 7	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO								Ref.: promyp2	
PLANTA SÓTANO								Fec.:	
Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	546565 REGLETA CONEXIÓN SECCIÓN 1,5-4 MM2						5,00	0,84	4,20
	705500020 CORRUGADO NEGRO 20 TUPERSA						75,00	0,32	24,00
	OM h Precio MEDIO mano de obra						7,10	14,16	100,54
	Clase: Mano de Obra								100,54
	Clase: Material								428,23
06.01.03	AUT. ACCESO VEHÍCULOS						1,00	826,82	826,82
6.3	Automatismos para la apertura/cierre automática/o del acceso a vehículos a								
061.03	finca y vivienda.								
	1010 ACCIONAMIENTO NOVOMATIC 803						2,00	217,58	435,16
	1011 COMPONENTES AUTOMATISMO						2,00	86,94	173,88
	1311021/6018002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						10,00	0,61	6,10
	1315012002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AZUL TOP CABLE						10,00	0,61	6,10
	1318003002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) MARRÓN TOP CABLE						10,00	0,61	6,10
	260131520 TUBO PRE-TP H07V-K NAT D:20 TUPERSA						30,00	1,35	40,50
	3301002M CABLE TIPO RV-K (1X2,5)						60,00	0,85	51,00
	705500020 CORRUGADO NEGRO 20 TUPERSA						10,00	0,32	3,20
	OM h Precio MEDIO mano de obra						7,40	14,16	104,78
	Clase: Mano de Obra								104,78
	Clase: Material								722,04
06.01.04	SISTEMA ELEVADOR						1,00	3.698,14	3.698,14
6.4	Componenetes e instalación del sistema elevador.								
061.04									
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						10,00	0,29	2,90
	1311021/6018001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						10,00	0,38	3,80
	1311021/6018002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						7,00	0,61	4,27
	1315012001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AZUL TOP CABLE						10,00	0,38	3,80
	1315012002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AZUL TOP CABLE						7,00	0,61	4,27
	1317000001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) GRIS TOP CABLE						10,00	0,38	3,80
	1317000002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) GRIS TOP CABLE						7,00	0,61	4,27
	1318003002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) MARRÓN TOP CABLE						7,00	0,61	4,27
	1319005002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) NEGRO TOP CABLE						7,00	0,61	4,27
	5478962 ELEVADOR ELESER 2,9 kW						1,00	3.483,25	3.483,25
	705500020 CORRUGADO NEGRO 20 TUPERSA						7,00	0,32	2,24
	OM h Precio MEDIO mano de obra						12,50	14,16	177,00
	Clase: Mano de Obra								177,00
	Clase: Material								3.521,14
06.01.05	TV-RADIO + SAT						1,00	151,70	151,70
6.5	Instalación TV-RADIO + SAT								
061.05									
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						30,00	0,29	8,70
	213001 CABLE COAXIAL T-200 PLUS						30,00	1,20	36,00
	28053-30 TAPA PARA TOMA DE SEÑA R-TV + SAT SIMON28						4,00	1,73	6,92
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						4,00	2,00	8,00
	75467-69 TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT INTERMEDIA TELEVÉS						3,00	14,17	42,51
	75468-69 TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT FINAL TELEVÉS						1,00	14,17	14,17
	OM h Precio MEDIO mano de obra						2,50	14,16	35,40
	Clase: Mano de Obra								35,40
	Clase: Material								116,30

								Pág.: 8	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO								Ref.: promyp2	
PLANTA SÓTANO								Fec.:	
Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
06.01.06 6.6 061.06	TELEFONÍA Instalación telefonía						1,00	42,88	42,88
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						26,00	0,29	7,54
	2171101 CABLE TELEFONÍA BÁSICA 2 PARES DIÁM. 5MM LSFH BLANCO						26,00	0,27	7,02
	OM h Precio MEDIO mano de obra						2,00	14,16	28,32
	Clase: Mano de Obra								28,32
	Clase: Material								14,56
06.02	PLANTA DE CALLE								4.304,67 €
06.02.01 6.7 062.01	ALUMBRADO ALUMBRADO, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V, la parte correspondiente a la instalación que transcurre por el interior de la vivienda y con cable de aislamiento 0,6/1 kV la parte de la instalación de alumbrado correspondiente al alumbrado exterior y a la línea prevista para una futura iluminación a la posible zona de parking y zona recreativa. El conjunto del circuito está formado por tres conductores de 1,5 mm ² de sección nominal empotrado y aislado con tubo de PVC/XLPE CORRUGADO FLEXIBLE de D16 mm. incluso mecanismos, teclas y tapas, caja de derivación empotrada, instalación del timbre y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-43 y 45.						1,00	3.571,83	3.571,83
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						92,00	0,29	26,68
	129100201 CANALIZACIÓN ULTRA-TP						152,30	1,11	169,05
	1311021/6018001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						92,00	0,38	34,96
	1315012001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AZUL TOP CABLE						92,00	0,38	34,96
	1318003001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) MARRON TOP CABLE						92,00	0,38	34,96
	26104-39 INTERRUPTOR UNIPOLAR CON LUMINOSO SIMON28						8,00	8,86	70,88
	26204-39 CONMUTADOR CON LUMINOSO SIMON28						6,00	9,61	57,66
	28011-30 TECLA INT. O CONMUT. CON LUMINOSO SIMON28						14,00	2,04	28,56
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						10,00	2,00	20,00
	28620-30 PLACA 2 ELEMENTOS BLANCA SIMON28						2,00	3,28	6,56
	3002 CAJA 7 CONOS IP55						3,00	2,97	8,91
	3102 CAJA UNIVERSAL PARA MECANISMOS 66X66 FAMATEL						14,00	0,35	4,90
	3201 CAJA TAPA GARRA METÁLICA FAMATEL						8,00	1,28	10,24
	3301001M CABLE TIPO RV-K (1X1,5) TOP CABLE						456,90	0,62	283,28
	43252635 TRANSFORMADOR PARA GRUPOS LED 200W						5,00	34,72	173,60
	50613500 CONTROLADOR DDMC 802-GL						1,00	43,84	43,84
	546565 REGLETA CONEXIÓN SECCIÓN 1,5-4 MM2						10,00	0,84	8,40
	661282 ACCESORIO LÁMPARA EMERGENCIA						11,00	2,07	22,77
	662225 LÁMPARA EMERGENCIA URA33 LVS2 PL11W						11,00	15,02	165,22
	74135000 MASTER LED Spot MR16 7W						21,00	26,69	560,49
	89739199 AMAZON LED 220-240 V /50-60 Hz						14,00	86,00	1.204,00
	MMMA37a h Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3						2,25	32,52	73,17
	MOOA12a h Peón ordinario construcción						0,23	12,71	2,86
	OM h Precio MEDIO mano de obra						24,15	14,16	341,96
	TR25-P ARQUETA DERIV. 245 X 245 m						3,00	61,30	183,90
	Clase: Mano de Obra								344,82
	Clase: Maquinaria								73,17
	Clase: Material								3.153,82

								Pág.: 9	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO								Ref.: promyp2	
PLANTA DE CALLE								Fec.:	
Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
06.02.02 6.8 062.02	TOMAS DE CORRIENTE Tomas de corriente VIV. ELEC. Elevada con calidad estándar, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V formado por tres conductores de 2,5 mm2 o 4 mm2 (Lavadora, Lavavajillas y Termo eléctrico) o 6 mm2 (Cocina/Horno) de sección nominal, empotrados y aislados con tubo de PVC FLEXIBLE CORRUGADO de D20 mm o D25 mm, incluso mecanismos, con marco, de conexión rápida, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-50.						1,00	516,94	516,94
	070500025 TUBO CORRUGADO NEGRO D32						15,00	0,66	9,90
	10436-31 BASE BIPOLAR 25A 250V						1,00	15,67	15,67
	1311021/6018002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						15,00	0,61	9,15
	1311021/6018004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						15,00	0,96	14,40
	1311021/6018006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						15,00	1,41	21,15
	1315012002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AZUL TOP CABLE						15,00	0,61	9,15
	1315012004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) AZUL TOP CABLE						15,00	0,96	14,40
	1315012006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) AZUL TOP CABLE						15,00	1,41	21,15
	1317000006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) GRIS TOP CABLE						15,00	1,41	21,15
	1318003004.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X4) MARRON TOP CABLE						15,00	0,96	14,40
	1319005002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) NEGRO TOP CABLE						30,00	0,61	18,30
	26432-39 T.C. BIPOLAR CON TT LATERAL SCHUKO CON EMBORNAMIENTO RÁPIDO						28,00	2,81	78,68
	28041-60 TAPA T.C. 2P + TT LATERAL SCHUKO + SEGURIDAD						28,00	2,05	57,40
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						10,00	2,00	20,00
	28620-30 PLACA 2 ELEMENTOS BLANCA SIMON28						6,00	3,28	19,68
	28630-30 PLACA 3 ELEMENTOS BLANCA SIMON28						2,00	4,45	8,90
	3102 CAJA UNIVERSAL PARA MECANISMOS 66X66 FAMATEL						29,00	0,35	10,15
	3201 CAJA TAPA GARRA METÁLICA FAMATEL						9,00	1,28	11,52
	546565 REGLETA CONEXIÓN SECCIÓN 1,5-4 MM2						5,00	0,84	4,20
	705500020 CORRUGADO NEGRO 20 TUPERSA						45,00	0,32	14,40
	OM h Precio MEDIO mano de obra						8,70	14,16	123,19
	Clase: Mano de Obra								123,19
	Clase: Material								393,75
06.02.03 6.9 062.03	TV-RADIO + SAT Instalación TV-RADIO + SAT						1,00	147,25	147,25
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						35,00	0,29	10,15
	213001 CABLE COAXIAL T-200 PLUS						40,00	1,20	48,00
	28053-30 TAPA PARA TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT SIMON28						3,00	1,73	5,19
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						3,00	2,00	6,00
	75467-69 TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT INTERMEDIA TELEVÉS						2,00	14,17	28,34
	75468-69 TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT FINAL TELEVÉS						1,00	14,17	14,17
	OM h Precio MEDIO mano de obra						2,50	14,16	35,40
	Clase: Mano de Obra								35,40
	Clase: Material								111,85
06.02.04 6.10 062.04	TELEFONÍA Instalación telefonía planta de calle						1,00	68,65	68,65
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						25,00	0,29	7,25
	2171101 CABLE TELEFONÍA BÁSICA 2 PARES DIÁM. 5MM LSFH BLANCO						35,00	0,27	9,45
	27480-32-35 TOMA DE TELÉFONO SIMON						3,00	9,53	28,59
	OM h Precio MEDIO mano de obra						1,65	14,16	23,36

		Pág.: 10
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp2
	PLANTA DE CALLE	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Clase: Mano de Obra								23,36
	Clase: Material								45,29
06.03	PLANTA PRIMERA								2.431,21 €
06.03.01	ALUMBRADO						1,00	1.725,27	1.725,27
6.11 063.01	ALUMBRADO, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V. El conjunto del circuito está formado por tres conductores de 1,5 mm2 de sección nominal empotrado y aislado con tubo de PVC CORRUGADO FLEXIBLE de D16 mm. incluso mecanismos, teclas y tapas, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-43 y 45. Se incluye en el conjunto Alumbrado de la planta primera + Escaleras + Cubierta								
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						89,00	0,29	25,81
	1311021/6018001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						89,00	0,38	33,82
	1315012001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AZUL TOP CABLE						89,00	0,38	33,82
	1317000001MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) GRIS TOP CABLE						89,00	0,38	33,82
	26104-39 INTERRUPTOR UNIPOLAR CON LUMINOSO SIMON28						6,00	8,86	53,16
	26204-39 CONMUTADOR CON LUMINOSO SIMON28						12,00	9,61	115,32
	26254-39 CONMUTADOR DE CRUCE CON LUMINOSO						1,00	15,15	15,15
	28011-30 TECLA INT. O CONMUT. CON LUMINOSO SIMON28						19,00	2,04	38,76
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						15,00	2,00	30,00
	28620-30 PLACA 2 ELEMENTOS BLANCA SIMON28						2,00	3,28	6,56
	3102 CAJA UNIVERSAL PARA MECANISMOS 66X66 FAMATEL						19,00	0,35	6,65
	3201 CAJA TAPA GARRA METÁLICA FAMATEL						15,00	1,28	19,20
	43252635 TRANSFORMADOR PARA GRUPOS LED 200W						4,00	34,72	138,88
	546565 REGLETA CONEXIÓN SECCIÓN 1,5-4 MM2						10,00	0,84	8,40
	661282 ACCESORIO LÁMPARA EMERGENCIA						14,00	2,07	28,98
	662225 LÁMPARA EMERGENCIA URA33 LVS2 PL11W						14,00	15,02	210,28
	74135000 MASTER LED Spot MR16 7W						27,00	26,69	720,63
	OM h Precio MEDIO mano de obra						14,55	14,16	206,03
	Clase: Mano de Obra								206,03
	Clase: Material								1.519,24
06.03.02	TOMAS DE CORRIENTE						1,00	407,59	407,59
6.12 063.02	Tomas de corriente VIV. ELEC. Elevada con calidad estándar, instalado con cable de cobre aislamiento 450/750V formado por tres conductores de 2,5 mm2 de sección nominal, empotrados y aislados con tubo de PVC FLEXIBLE CORRUGADO de D20 mm, incluso mecanismos, con marco, de conexión rápida, caja de derivación empotrada y elementos de conexión; construido según REBT y NTE/IEB-50. Se incluye en el conjunto Planta primera + Escaleras + Cubierta								
	1311021/6018002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						60,00	0,61	36,60
	1315012002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AZUL TOP CABLE						60,00	0,61	36,60
	1317000002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) GRIS TOP CABLE						43,00	0,61	26,23
	1319005002MR100 CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) NEGRO TOP CABLE						17,00	0,61	10,37
	26432-39 T.C. BIPOLAR CON TT LATERAL SCHUKO CON EMBORNAMIENTO RÁPIDO						22,00	2,81	61,82
	28041-60 TAPA T.C. 2P + TT LATERAL SCHUKO + SEGURIDAD						22,00	2,05	45,10
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						13,00	2,00	26,00
	28630-30 PLACA 3 ELEMENTOS BLANCA SIMON28						3,00	4,45	13,35
	3102 CAJA UNIVERSAL PARA MECANISMOS 66X66 FAMATEL						22,00	0,35	7,70
	3201 CAJA TAPA GARRA METÁLICA FAMATEL						10,00	1,28	12,80
	546565 REGLETA CONEXIÓN SECCIÓN 1,5-4 MM2						5,00	0,84	4,20
	705500020 CORRUGADO NEGRO 20 TUPERSA						60,00	0,32	19,20
	OM h Precio MEDIO mano de obra						7,60	14,16	107,62

		Pág.: 11
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp2
	PLANTA PRIMERA	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Clase: Mano de Obra								107,62
	Clase: Material								299,97
06.03.03 6.13 063.03	TV-RADIO + SAT Instalación TV-RADIO + SAT						1,00	232,34	232,34
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						32,00	0,29	9,28
	149901 ANTENA TERRESTRE DAT HD BOSS 790 UHF (C21-60) TELEVÉS						1,00	76,60	76,60
	213001 CABLE COAXIAL T-200 PLUS						32,00	1,20	38,40
	28053-30 TAPA PARA TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT SIMON28						3,00	1,73	5,19
	28610-30 PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28						3,00	2,00	6,00
	4516 DERIVADOR 5 1000MHz "F" 1D8dB Interior TELEVÉS						1,00	4,80	4,80
	75467-69 TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT INTERMEDIA TELEVÉS						2,00	14,17	28,34
	75468-69 TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT FINAL TELEVÉS						1,00	14,17	14,17
	OM h Precio MEDIO mano de obra						3,50	14,16	49,56
	Clase: Mano de Obra								49,56
	Clase: Material								182,78
06.03.04 6.14 063.04	TELEFONÍA Instalación telefonía planta primera.						1,00	66,01	66,01
	070500016 CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA						32,00	0,29	9,28
	2171101 CABLE TELEFONÍA BÁSICA 2 PARES DIÁM. 5MM LSFH BLANCO						32,00	0,27	8,64
	27480-32-35 TOMA DE TELÉFONO SIMON						2,00	9,53	19,06
	OM h Precio MEDIO mano de obra						2,05	14,16	29,03
	Clase: Mano de Obra								29,03
	Clase: Material								36,98

								Pág.: 12	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO								Ref.: promyp2	
TOMA DE TIERRA								Fec.:	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
07	TOMA DE TIERRA								378,05 €
07.01	LÍNEA DE TIERRA CON PICA D35MM2						1,00	378,05	378,05
7.1 07.01	LINEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA ,instalada con conductor de cobre desnudo de 35mm ² de sección nominal enterrado, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta de conexión con PICA Acero-Cu 2 mts.Construida según REBT. Medida desde embarrado de tierra de CPM hasta la arqueta de conexión. Excavación en terreno normal-trabajo correspondiente a partidas de presupuesto de construcción (NO INCLUIDA).								
	0125843 CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 1X35 MM2						40,00	3,87	154,80
	014894 CONDUCTOR DE COBRE 1X16 MM2						1,50	2,10	3,15
	705500020 CORRUGADO NEGRO 20 TUPERSA						1,50	0,32	0,48
	MF..00f Ud. Terminal Cu. Conex. presión. 16mm ²						1,00	0,21	0,21
	MF..04cb Ud. Pica acero cobrizo L:2000mm D:17,3mm						8,00	18,46	147,68
	MF..06a Ud. Caja seccionam. y comp. 100x150mm						1,00	12,86	12,86
	MF..11a Ud. Tapa de registro T.T. 250x250 mm						1,00	21,10	21,10
	OM h Precio MEDIO mano de obra						2,67	14,16	37,76
	Clase: Mano de Obra								37,76
	Clase: Material								340,28

								Pág.: 13	
								Ref.: promyp2	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO									
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA								Fec.:	
Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
08	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA								6.002,27 €
08.01	PANELES IBC SOLAR						1,00	3.324,53	3.324,53
8.1 08.01	Instalación Solar Fotovoltaica Conectada a Red. Incluye instalación de paneles fotovoltaicos (1 cadena de 8 módulos en serie) y accesorios de sujeción y canalización hasta el inversor.								
	205VG PANEL FOTOVOLTAICO 205 W IBC Solar						16,00	194,56	3.112,96
	205VGACC ACCESORIOS DE FIJACIÓN/ESTRUCTURA						1,00	154,93	154,93
	OM h Precio MEDIO mano de obra						4,00	14,16	56,64
	Clase: Mano de Obra								56,64
	Clase: Material								3.267,89
08.02	INVERSOR PHILIPS						1,00	2.534,62	2.534,62
8.2 08.02	Inversor trifásico Philips solar brochure EVO 1500 - Master 80-400V Pnom unitaria 1,6 kW AC								
	EVO1500 INVERSOR PHILIPS EVO 1500 - Master						2,00	1.260,94	2.521,88
	OM h Precio MEDIO mano de obra						0,90	14,16	12,74
	Clase: Mano de Obra								12,74
08.03	CABLEADO ISFCR						1,00	106,92	106,92
8.3 08.03	Cableado de la ISFCR, incluso parte de CA y CC.								
	1311021/6018006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) AMARILLO/VERDE TOP CABLE						10,00	1,41	14,10
	1317000006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) GRIS TOP CABLE						10,00	1,41	14,10
	1318003006.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) MARRÓN TOP CABLE						10,00	1,41	14,10
	1319005006S.R100 CABLE TIPO H07V-K (1X6) NEGRO TOP CABLE						10,00	1,41	14,10
	972533 CABLE FOTOVOLTAICO TOPSOLAR PV ZZ 2,5 mm2						12,00	1,85	22,20
	OM h Precio MEDIO mano de obra						2,00	14,16	28,32
	Clase: Mano de Obra								28,32
	Clase: Material								78,60
08.04	PROTECCIÓN EN C.C.						1,00	26,77	26,77
8.4 08.04	Protección parte de continua ISFCR								
	OM h Precio MEDIO mano de obra						0,10	14,16	1,42
	S800PV INT. AUTO. MAGN. S800 PV ABB						1,00	25,35	25,35
	Clase: Mano de Obra								1,42
	Clase: Material								25,35
08.05	TUBO FLEXIBLE CORRUGADO D: 25 MM						1,00	9,43	9,43
8.5 08.05	Tubo flexible corrugado para instalación empotrada, estanco. Diámetro 25mm. Instalación empotrada en roza.								
	070500025 TUBO CORRUGADO NEGRO D32						10,00	0,66	6,60
	OM h Precio MEDIO mano de obra						0,20	14,16	2,83
	Clase: Mano de Obra								2,83
	Clase: Material								6,60

		Pág.: 14
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp2
	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (ACS)	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
09	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (ACS)								3.435,66 €
09.01	KIT FORZADO COMPLETO						1,00	3.435,66	3.435,66
9.1 09.01	Kit forzado completo, incluso captadores de tubos de vacío, estructuras de soporte, depósito ACS, Ánodo de Magnesio, Estación Solar Hidráulica, Centralita de control, sondas de temperatura, purgador de aire, válvula de presión, vaso de expansión y bomba.								
	012365 KIT FORZADO COMPLETO AM.-SIERRA						1,00	3.322,38	3.322,38
	OM h Precio MEDIO mano de obra						8,00	14,16	113,28
	Clase: Mano de Obra								113,28
	Clase: Material								3.322,38

ANEXO IV

CAPÍTULO P4 – PRESUPUESTO DE RECURSOS POR CLASE

		Pág.: 1
	PRESUPUESTO DE RECURSOS POR CLASE	Ref.: prorec1
		Fec.:

Código	Cantidad	Descripción del recurso	Precio	Importe
2.0		Elemento constructivo		
EVO1500	2,000	INVERSOR PHILIPS EVO 1500 - Master	1.260,94	2.521,88
		Total 2.0:		2.521,88 €
7.1		Mano de Obra		
M00A12a	0,300 h	Peón ordinario construcción	12,71	3,81
OM	141,630 h	Precio MEDIO mano de obra	14,16	2.005,48
		Total 7.1:		2.009,29 €
7.2		Maquinaria		
MMMA37a	1,650 h	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	32,52	53,66
		Total 7.2:		53,66 €
7.3		Material		
012365	1,000	KIT FORZADO COMPLETO AM.-SIERRA	3.322,38	3.322,38
0125843	40,000	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 1X35 MM2	3,87	154,80
014894	1,500	CONDUCTOR DE COBRE 1X16 MM2	2,10	3,15
070500016	507,600	CORRUGADO NEGRO 16 TUPERSA	0,29	147,20
070500025	25,000	TUBO COORRUGADO NEGRO D32	0,66	16,50
070500050	1,500	TUBO COORRUGADO NEGRO D50	0,76	1,14
1010	2,000	ACCIONAMIENTO NOVOMATIC 803	217,58	435,16
1011	2,000	COMPONENTES AUTOMATISMO	86,94	173,88
10436-31	1,000	BASE BIPOLAR 25A 250V	15,67	15,67
129100200	6,000	CANALIZACION ULTRA-TP VII	15,40	92,40
129100201	152,300	CANALIZACIÓN ULTRA-TP	1,11	169,05
1311021/6018001MR100	297,600	CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE	0,38	113,09
1311021/6018002MR100	162,000	CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AMARILLO/VERDE TOP CABLE	0,61	107,97
1311021/6018004.R100	16,000	CABLE TIPO H07V-K (1X4) AMARILLO/VERDE TOP CABLE	0,96	15,36
1311021/6018006.R100	27,500	CABLE TIPO H07V-K (1X6) AMARILLO/VERDE TOP CABLE	1,41	38,78
13110216018010.R100	1,000	CABLE TIPO H07V-K (1X10) AMARILLO/VERDE TOP CABLE	2,49	2,49
1315012001MR100	297,600	CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) AZUL TOP CABLE	0,38	113,09
1315012002MR100	162,000	CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) AZUL TOP CABLE	0,61	98,82
1315012004.R100	16,000	CABLE TIPO H07V-K (1X4) AZUL TOP CABLE	0,96	15,36
1315012006.R100	17,500	CABLE TIPO H07V-K (1X6) AZUL TOP CABLE	1,41	24,68
1315012010.R100	1,000	CABLE TIPO H07V-K (1X10) AZUL TOP CABLE	2,49	2,49
1317000001MR100	99,000	CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) GRIS TOP CABLE	0,38	37,62
1317000002MR100	95,000	CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) GRIS TOP CABLE	0,61	57,95
1317000004.R100	1,000	CABLE TIPO H07V-K (1X4) GRIS TOP CABLE	0,96	0,96
1317000006.R100	27,500	CABLE TIPO H07V-K (1X6) GRIS TOP CABLE	1,41	38,78
1317000010.R100	1,000	CABLE TIPO H07V-K (1X10) GRIS TOP CABLE	2,49	2,49
1318003001MR100	92,000	CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) MARRON TOP CABLE	0,38	34,96
1318003002MR100	75,000	CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) MARRÓN TOP CABLE	0,61	45,75
1318003004.R100	16,000	CABLE TIPO H07V-K (1X4) MARRON TOP CABLE	0,96	15,36
1318003006.R100	12,500	CABLE TIPO H07V-K (1X6) MARRÓN TOP CABLE	1,41	17,63
1319005001MR100	106,600	CABLE TIPO H07V-K (1X1,5) NEGRO TOP CABLE	0,38	40,51
1319005002MR100	69,000	CABLE TIPO H07V-K (1X2,5) NEGRO TOP CABLE	0,61	42,09
1319005004.R100	2,000	CABLE TIPO H07V-K (1X4) NEGRO TOP CABLE	0,96	1,92
1319005006S.R100	12,500	CABLE TIPO H07V-K (1X6) NEGRO TOP CABLE	1,41	17,63
1319005010.R100	1,000	CABLE TIPO H07V-K (1X10) NEGRO TOP CABLE	2,49	2,49
149901	1,000	ANTENA TERRESTRE DAT HD BOSS 790 UHF (C21-60) TELEVÉS	76,60	76,60
15003	1,000	ADAPTADOR MÚLTIPLE DE BT 50/60Hz	22,75	22,75
17315-34	1,000	BASE EMPOTRAR RECTA 3P+N+T SIMON	41,75	41,75
205VG	16,000	PANEL FOTOVOLTAICO 205 W IBC Solar	194,56	3.112,96
205VGACC	1,000	ACCESORIOS DE FIJACIÓN/ESTRUCTURA	154,93	154,93
213001	102,000	CABLE COAXIAL T-200 PLUS	1,20	122,40

		Pág.: 2
	PRESUPUESTO DE RECURSOS POR CLASE	Ref.: prorec1
		Fec.:

Código	Cantidad	Descripción del recurso	Precio	Importe
2171101	93,000	CABLE TELEFONÍA BÁSICA 2 PARES DIÁM. 5MM LSFH BLANCO	0,27	25,11
260131520	30,000	TUBO PRE-TP H07V-K NAT D:20 TUPERSA	1,35	40,50
26104-39	19,000	INTERRUPTOR UNIPOLAR CON LUMINOSO SIMON28	8,86	168,34
26204-39	20,000	CONMUTADOR CON LUMINOSO SIMON28	9,61	192,20
26254-39	2,000	CONMUTADOR DE CRUCE CON LUMINOSO	15,15	30,30
26432-39	67,000	T.C. BIPOLAR CON TT LATERAL SCHUKO CON EMBORNAMIENTO RÁPIDO	2,81	188,27
27480-32-35	5,000	TOMA DE TELÉFONO SIMON	9,53	47,65
28011-30	41,000	TECLA INT. O CONMUT. CON LUMINOSO SIMON28	2,04	83,64
28041-60	67,000	TAPA T.C. 2P + TT LATERAL SCHUKO + SEGURIDAD	2,05	137,35
28053-30	10,000	TAPA PARA TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT SIMON28	1,73	17,30
28610-30	67,000	PLACA 1 ELEMENTO BLANCA SIMON28	2,00	134,00
28620-30	12,000	PLACA 2 ELEMENTOS BLANCA SIMON28	3,28	39,36
28630-30	9,000	PLACA 3 ELEMENTOS BLANCA SIMON28	4,45	40,05
3002	3,000	CAJA 7 CONOS IP55	2,97	8,91
3102	110,000	CAJA UNIVERSAL PARA MECANISMOS 66X66 FAMATEL	0,35	38,50
3201	57,000	CAJA TAPA GARRA METÁLICA FAMATEL	1,28	72,96
3301001M	462,900	CABLE TIPO RV-K (1X1,5) TOP CABLE	0,62	287,00
3301002M	60,000	CABLE TIPO RV-K (1X2,5)	0,85	51,00
3301016	30,000	CABLE TIPO RV-K 1X16 TOP CABLE	3,87	116,10
3314-P	2,000	ARMARIO ENCLOSURE 12 MOD.	78,54	157,08
3318-P	1,000	ARMARIO ENCLOSURE 18 MOD.	80,21	80,21
3324-P	1,000	ARMARIO ENCLOSURE 3320-P ICP + 28 MOD.	117,24	117,24
402-VT5A-90B10	1,000	CONTADOR TRIFÁSICO CIRWATT B	728,10	728,10
43252635	12,000	TRANSFORMADOR PARA GRUPOS LED 200W	34,72	416,64
4490204-035	2,000	CONMUTADOR CON LUMINOSO IP55 SIMON	15,36	30,72
4490432-035	4,000	BASE T.C. 2P CON TT LATERAL SCHUKO SIMON	11,33	45,32
4516	1,000	DERIVADOR 5 1000MHz "F" 1D8dB Interior TELEVÉS	4,80	4,80
50613500	1,000	CONTROLADOR DDMC 802-GL	43,84	43,84
546565	45,000	REGLETA CONEXIÓN SECCIÓN 1,5-4 MM2	0,84	37,80
5478962	1,000	ELEVADOR ELESER 2,9 kW	3.483,25	3.483,25
5SG7163	1,000	FUS. I.MINIZED D02 63A 3P+T - DF ELECTRIC	185,94	185,94
661282	32,000	ACCESORIO LÁMPARA EMERGENCIA	2,07	66,24
662225	32,000	LÁMPARA EMERGENCIA URA33 LVS2 PL11W	15,02	480,64
705500020	198,500	CORRUGADO NEGRO 20 TUPERSA	0,32	63,52
74135000	61,000	MASTER LED Spot MR16 7W	26,69	1.628,09
75467-69	7,000	TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT INTERMEDIA TELEVÉS	14,17	99,19
75468-69	3,000	TOMA DE SEÑAL R-TV + SAT FINAL TELEVÉS	14,17	42,51
89739199	14,000	AMAZON LED 220-240 V /50-60 Hz	86,00	1.204,00
972533	12,000	CABLE FOTOVOLTAICO TOPSOLAR PV ZZ 2,5 mm2	1,85	22,20
A9K224710	1,000	I. 4P 10 CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC	107,62	107,62
A9K24763	5,000	I. 4P 63 CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC	325,72	1.628,60
A9N21596	1,000	INT.MAG. 4P 10A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC	122,48	122,48
A9N21597	2,000	INT. MAG. 4P 16A CURVA C	123,91	247,82
A9N21641	3,000	INT.MAG. 2P 2A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC	57,36	172,08
A9N21644	7,000	INT.MAG. 2P 10A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC	46,12	322,84
A9N21645	8,000	INT. MAG. 2P 16A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC	46,99	375,92
A9N21646	1,000	INT. MAG. 2P 20A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC	48,40	48,40
A9N21647	1,000	INT. MAG. 2P 25A CURVA C - SCHNEIDER ELECTRIC	49,30	49,30
A9R81425	2,000	INTERRUP-DIF.ID 4P 25A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC	328,68	657,36
A9R81440	3,000	INTERRUPT.DIF.ID. 400V 4P 40A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC	341,69	1.025,07
A9R81463	3,000	INTERRUP-DIF.ID 400V 4P 63A-30mA - SCHNEIDER ELECTRIC	741,32	2.223,96
A9R84463	3,000	INTERRUP-DIF.ID 400V 4P 63A-300mA - SCHNEIDER ELECTRIC	381,00	1.143,00

		Pág.: 3
	PRESUPUESTO DE RECURSOS POR CLASE	Ref.: prorec1
		Fec.:

Código	Cantidad	Descripción del recurso	Precio	Importe
MF..00f	1,000	Ud. Terminal Cu. Conex. presión. 16mm2	0,21	0,21
MF..04cb	8,000	Ud. Pica acero cobrizo L:2000mm D:17,3mm	18,46	147,68
MF..06a	1,000	Ud. Caja seccionam. y comp. 100x150mm	12,86	12,86
MF..11a	1,000	Ud. Tapa de registro T.T. 250x250 mm	21,10	21,10
S800PV	1,000	INT. AUTO. MAGN. S800 PV ABB	25,35	25,35
SPM415D	1,000	LIMIT. SOBRET. MONOB., 3P+N,440/275V -HAGER	188,86	188,86
TCW161XTL-D36W	4,000	PACIFICTCW216 TL-D 36W PHILIPS	77,00	308,00
TR25-P	3,000	ARQUETA DERIV. 245 X 245 m	61,30	183,90
UR-CPM-MF4-E	1,000	1 TRIF. + BASES BUC	274,57	274,57
		Total 7.3:	.....	28.893,84 €
7.4		Medio auxiliar		
%	25,550	Medios auxiliares	1,00	25,55
%A	9,140	Pequeños accesorios	1,00	9,14
		Total 7.4:	.....	34,69 €
		Total recursos	.....	33.513,36
		Costes indirectos, medios auxiliares y redondeos	.....	-0,08
		Total presupuesto	.....	33.513,28 €

ANEXO IV

CAPÍTULO P5 – PRESUPUESTO RESUMEN

		Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	Ref.: prores1
		Fec.:

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
01	C.P.M.	512,13
02	EQUIPO DE MEDIDA	741,27
03	LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL	245,11
04	CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	5.014,49
05	SUBCUADROS	3.797,55
06	DISTRIBUCIÓN INTERIOR ALOJAMIENTO	13.386,75
...06.01	...PLANTA SÓTANO	6.650,87...
...06.02	...PLANTA DE CALLE	4.304,67...
...06.03	...PLANTA PRIMERA	2.431,21...
07	TOMA DE TIERRA	378,05
08	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	6.002,27
09	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (ACS)	3.435,66

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	33.513,28 €
21 % I.V.A.	7.037,78 €
TOTAL PRESUPUESTO C/IVA	40.551,07 €

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:
CUARENTA MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

12 de Abril de 2015

LA PROPIEDAD

LA DIRECCIÓN TÉCNICA

LA CONSTRUCTORA

Fdo.:

Fdo.:

Fdo.:

ANEXO IV

CAPÍTULO P6 – PRESUPUESTO RESUMEN FINAL

		Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	Ref.: prores2
		Fec.:

Nº Orden	Código	Descripción de los capítulos	Importe
01	01	C.P.M.	512,13
02	02	EQUIPO DE MEDIDA	741,27
03	03	LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL	245,11
04	04	CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	5.014,49
05	05	SUBCUADROS	3.797,55
06	06	DISTRIBUCIÓN INTERIOR ALOJAMIENTO	13.386,75
06.01	061	PLANTA SÓTANO	6.650,87
06.02	062	PLANTA DE CALLE	4.304,67
06.03	063	PLANTA PRIMERA	2.431,21
07	07	TOMA DE TIERRA	378,05
08	08	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	6.002,27
09	09	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (ACS)	3.435,66

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	33.513,28 €
13% Gastos Generales	4.356,73 €
6% Beneficio Industrial	2.010,80 €
PRESUPUESTO BRUTO	39.880,81 €
21% I.V.A.	8.374,97 €
PRESUPUESTO LIQUIDO	48.255,78 €

Suma el presente presupuesto la cantidad de:

CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

